

LUIZ CARLOS HESPANHOL JUNIOR

LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS EM CORREDORES E
CARACTERÍSTICAS DO TREINAMENTO: DESCRIÇÕES, ASSOCIAÇÕES
E TAXAS DE LESÃO

UNIVERSIDADE CIDADE DE SÃO PAULO

UNICID

SÃO PAULO

2011

LUIZ CARLOS HESPANHOL JUNIOR

LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS EM CORREDORES E
CARACTERÍSTICAS DO TREINAMENTO: DESCRIÇÕES, ASSOCIAÇÕES
E TAXAS DE LESÃO

Dissertação apresentada ao
Programa de Mestrado em
Fisioterapia da Universidade
Cidade de São Paulo como
requisito exigido para a obtenção
do título de Mestre sob orientação
do Prof. Dr. Alexandre Dias Lopes
e co-orientação do Prof. Dr.
Leonardo Oliveira Pena Costa.

UNIVERSIDADE CIDADE DE SÃO PAULO

UNICID

SÃO PAULO

2011

Ficha Catalográfica

Ficha Elaborada pela Biblioteca Prof. Lúcio de Souza. UNICID

H5851 Hespanhol Junior, Luiz Carlos.
Lesões musculoesqueléticas em corredores e características do treinamento: descrições, associações e taxas de lesão. / Luiz Carlos Hespanhol Junior. --- São Paulo, 2011.
138 p.; anexos.

Bibliografia

Dissertação (Mestrado) – Universidade Cidade de São Paulo - Orientador: Prof. Dr. Alexandre Dias Lopes

1. Traumatismos em atletas. 2. Músculo esquelético. 3. Treinamento. I. Lopes, Alexandre Dias. II. Título.

CDD 615.82

LUIZ CARLOS HESPANHOL JUNIOR

LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS EM CORREDORES E CARACTERÍSTICAS DO
TREINAMENTO: DESCRIÇÕES, ASSOCIAÇÕES E TAXAS DE LESÃO

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Fisioterapia da Universidade Cidade de São Paulo como requisito exigido para a obtenção do título de Mestre sob orientação do Prof. Dr. Alexandre Dias Lopes e co-orientação do Prof. Dr. Leonardo Oliveira Pena Costa.

Área de concentração: Avaliação, Intervenção e Prevenção em Fisioterapia.

COMISSÃO JULGADORA:

Prof. Dr. Alexandre Dias Lopes

Universidade Cidade de São Paulo - UNICID

Prof. Dr. Richard Eloin Liebano

Universidade Cidade de São Paulo - UNICID

Prof. Dr. Carlos Marcelo Pastre

Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho - UNESP

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1: Contextualização.....	7
1.1 Introdução.....	8
1.2 Apresentação dos estudos envolvidos na dissertação.....	11
1.3 Referências.....	12
CAPÍTULO 2: Quais são as principais lesões musculoesqueléticas relacionadas à corrida? uma revisão sistemática.....	17
2.1 Resumo.....	21
2.2 Abstract.....	22
2.3 Introdução.....	23
2.4 Métodos.....	24
2.4.1 Critérios de elegibilidade e processo de revisão.....	24
2.4.2 Extração e análise dos dados.....	25
2.5 Resultados.....	26
2.6 Discussão.....	31
2.7 Conclusão.....	37
2.8 Referências.....	37
Anexo 1.....	44
CAPÍTULO 3: Perfil das características do treinamento e associação com lesões musculoesqueléticas prévias em corredores recreacionais: um estudo transversal.....	45
3.1 Resumo.....	47

3.2 Abstract.....	48
3.3 Introdução.....	49
3.4 Materiais e Métodos.....	50
3.4.1 Desenho do estudo e participantes.....	50
3.4.2 Análise estatística.....	51
3.5 Resultados.....	52
3.6 Discussão.....	55
3.6.1 Perfil dos corredores participantes do estudo.....	55
3.6.2 Lesões musculoesqueléticas prévias relacionadas à corrida e associações com as características de treinamento.....	57
3.6.3 Limitações do estudo.....	59
3.7 Agradecimentos.....	59
3.8 Referências.....	59
Anexo 1.....	63

CAPÍTULO 4: Incidence and risk factors of running-related injuries: a prospective cohort study.....	66
4.1 Abstract.....	70
4.2 Introduction.....	71
4.3 Materials and Methods.....	72
4.3.1 Study design and participants.....	72
4.3.2 Follow-up survey.....	73
4.3.3 Statistical analysis.....	75
4.4 Results.....	76
4.5 Discussion.....	80

4.6 Conclusions.....	83
4.7 Key points.....	84
4.8 References.....	84
Appendix 1.....	90
CAPÍTULO 5: Considerações Finais.....	94
5.1 Incidência e prevalência de lesões musculoesqueléticas relacionadas à corrida	95
5.2 Principais lesões musculoesqueléticas relacionadas à corrida.....	96
5.3 Fatores de treinamento de corrida associados às lesões em corredores.....	97
5.4 Perspectivas futuras.....	98
5.5 Referências.....	99
Material Suplementar.....	104
Instruction for authors for preparation of manuscripts for Sports Medicine.....	105
Instruções aos autores - Revista Brasileira de Fisioterapia (RBF/BJPT).....	116
Instructions to authors – Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy (JOSPT).....	128

- CAPÍTULO 1 -
CONTEXTUALIZAÇÃO

1.1 INTRODUÇÃO

A corrida é um dos tipos de atividade física mais populares do mundo¹, sendo que aproximadamente 5% da população brasileira pratica corrida de rua, o que equivale a cerca de 10 milhões de corredores². Muitas pessoas que buscam hábitos de vida mais saudáveis, como por exemplo, melhorar a saúde e a capacidade física, acabam por escolher a corrida como modalidade de exercício, considerada uma atividade física de baixo custo e fácil execução³.

A prática da corrida tem sido descrita como sendo benéfica para redução dos fatores de risco de doenças cardiovasculares⁴. Porém, uma das conseqüências do aumento da popularidade da corrida é o aumento absoluto do número de lesões musculoesqueléticas entre os praticantes, que pode variar entre 18,2% e 92,4%^{5,6}, ou de sete a 59 lesões por 1000 horas de corrida⁷⁻¹⁰, dependendo da população alvo e a definição do termo “lesão musculoesquelética” utilizada¹¹. Diversos estudos sobre incidência de lesões em corredores foram realizados nos últimos anos, sendo o joelho geralmente a articulação mais acometida entre os corredores, com incidência variando entre 7,2% a 50,0%, seguido da perna (9,0% a 32,2%), pés (5,7% a 39,3%) e coxa (3,4% a 38,1%)^{1,8,11-23}.

Não há um consenso na literatura sobre quais seriam as principais lesões musculoesqueléticas relacionadas à corrida. Alguns autores descrevem a síndrome femoropatelar como a principal lesão em corredores e se referem a ela como “joelho do corredor”²⁴⁻²⁶, assim como outros autores utilizam este mesmo termo para se referir a síndrome da banda iliotibial^{27,28}. Outros estudos apontam as tendinopatias como as principais lesões^{29,30}, e outros ainda se referem a outras lesões como sendo as principais entre os corredores^{9,31,32}. Esses exemplos indicam a necessidade de uma padronização na literatura de quais realmente seriam as principais lesões musculoesqueléticas relacionadas à corrida através de uma revisão sistemática sobre o assunto.

Alguns estudos já foram realizados com o objetivo de se identificar possíveis fatores de risco de lesão em corredores^{1, 3, 5, 6, 11, 16, 19-22, 25, 30, 33-37}. Existem dois tipos principais de fatores que podem influenciar o surgimento de lesões musculoesqueléticas relacionadas à corrida: a) os fatores intrínsecos (ou não modificáveis), como idade, gênero, fatores antropométricos, anatômicos, biomecânicos e lesões prévias; e b) os fatores extrínsecos (ou modificáveis), que são os fatores relacionados com as características do treinamento³⁸. Dentre os fatores de risco encontrados para lesão musculoesquelética relacionada à corrida se destacam a distância semanal percorrida e a história de lesões prévias^{6, 11, 16, 22, 25, 33, 34}. Outros fatores como idade, gênero, índice de massa corpórea (IMC), alinhamento biomecânico estático, tipo de superfície de corrida, tipo de tênis, quantidade de pares de tênis destinados à corrida e tempo de uso do tênis apresentaram limitada evidência como fator de risco para o desenvolvimento de lesões musculoesqueléticas em corredores^{11, 15-17, 20, 33, 34, 39, 40}.

A maioria dos estudos realizados com corredores foi conduzida com populações específicas, dentre elas os estudos conduzidos apenas com maratonistas ganham destaque^{1, 5, 6, 19, 21, 23, 35, 37, 40-42}, sendo que alguns desses estudos foram prospectivos^{1, 5, 6, 21, 23} com acompanhamento variando de uma a 32 semanas. Outras pesquisas foram conduzidas com populações de corredores com características de volume de treinamento menor^{8, 16, 17, 20, 22, 25, 33, 34}, também com desenho prospectivo e período de acompanhamento variando entre oito e 48 semanas. Apenas dois destes estudos foram conduzidos com populações de corredores amadores¹⁶ ou recreacionais⁸, outros quatro estudos apresentam dados de corredores de uma específica prova de corrida (variando de seis a 16 quilômetros)^{17, 20, 22, 33}, apenas um estudo foi realizado com novatos (corredores iniciantes envolvidos num programa de treinamento)³⁴, assim como apenas um estudo se preocupou apenas com os corredores de elite, mas que treinavam uma distância semanal semelhante aos estudos com maratonistas²⁵.

No Brasil apenas três estudos foram conduzidos com o objetivo de averiguar a associação entre características de treinamento de corrida com lesões musculoesqueléticas em corredores^{30, 36, 37}. Dois deles reportaram uma prevalência de lesões de 28,5% e 37,7%, porém não foi observada associação entre as características de treinamento e lesões musculoesqueléticas relacionadas à corrida nestes estudos^{36, 37}. O delineamento transversal não é o mais adequado para se determinar associações entre eventos, sendo que os tipos de estudo mais indicados para este objetivo são os prospectivos ou coortes⁴³. Apenas um desses estudos brasileiros apresenta o delineamento prospectivo e encontrou uma incidência de lesões de 50%, e a única característica do treinamento associada como fator de risco de lesão foi correr em alta velocidade³⁰.

Diante do expressivo número de praticantes de corrida, ausência de consenso de quais seriam as principais lesões musculoesqueléticas em corredores, presença de altas taxas de incidência e prevalência de lesões musculoesqueléticas nessa população e a carência de estudos prospectivos com corredores recreacionais, temos como objetivos dessa dissertação:

- 1) revisar na literatura quais são as principais lesões musculoesqueléticas em corredores, 2) descrever as características pessoais e de treinamento dos corredores recreacionais brasileiros, 3) determinar qual a prevalência de lesões musculoesqueléticas relacionadas à corrida, 4) determinar qual a incidência de lesões musculoesqueléticas relacionadas à corrida, e 5) observar as possíveis associações entre características do treinamento de corrida (principalmente as relacionadas ao volume e intensidade do treinamento) com a ocorrência de lesões musculoesqueléticas em uma população de corredores recreacionais brasileiros.

Pretendemos com esses estudos contribuir para a identificação das principais lesões musculoesqueléticas relacionadas à corrida para que seja possível desenvolver protocolos de tratamento específicos para essas lesões, além de um melhor entendimento dos fatores que se associam com lesões em corredores, auxiliando não somente a população de praticantes de

corrida na identificação de fatores de risco de lesões musculoesqueléticas, mas também os treinadores na elaboração de programas de treinamento diferenciados. Além disso, os fisioterapeutas têm um papel fundamental na promoção da atividade física^{44, 45} e o conhecimento sobre os fatores de risco de lesões da corrida, que é uma das atividades físicas mais praticadas em todo o mundo¹, é de fundamental importância para os fisioterapeutas da área esportiva e para outros profissionais da saúde para que seja possível o desenvolvimento e a implementação de programas de prevenção das lesões relacionadas à corrida.

1.2 APRESENTAÇÃO DOS ESTUDOS ENVOLVIDOS NA DISSERTAÇÃO

O capítulo 2 desta dissertação apresenta uma revisão sistemática com o objetivo de identificar quais foram as principais lesões musculoesqueléticas relacionadas à corrida entre os praticantes desta modalidade. Foram realizadas buscas em cinco bases de dados para encontrar os artigos que descrevessem as lesões em corredores. Este estudo está relacionado com o objetivo 1 desta dissertação, e está em fase de preparação para submissão no periódico *Sports Medicine* (normas para submissão na seção “material suplementar” desta dissertação).

O capítulo 3 se propõe a apresentar um estudo do tipo transversal que tem por objetivo descrever as características pessoais e de treinamento de uma amostra de 200 corredores recreacionais, sócios de uma entidade organizadora de eventos de corrida de rua da cidade de São Paulo, e ainda apresentar possíveis associações entre as características de treinamento com presença de lesões musculoesqueléticas prévias (12 meses) relacionadas à prática da corrida. Este estudo está relacionado com os objetivos 2, 3 e 5 desta dissertação, e está aceito para publicação na *Revista Brasileira de Fisioterapia (RBF/BJPT)* (normas na seção “material suplementar” desta dissertação).

O capítulo 4 foi um estudo de coorte prospectivo que teve por objetivo apresentar a incidência de lesões musculoesqueléticas relacionadas à corrida num período de três meses,

assim como identificar se as características de treinamento são fatores de risco para o desenvolvimento de lesões. O estudo foi conduzido com 200 corredores que foram acompanhados a cada duas semanas durante as 12 semanas de acompanhamento do estudo. Este estudo está relacionado com os objetivos 4 e 5 desta dissertação, e está submetido na *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy (JOSPT)* (normas para submissão na seção “material suplementar” desta dissertação).

O capítulo 5 apresenta as considerações finais da dissertação discutindo as principais conclusões dos estudos, uma reflexão metodológica sobre os delineamentos e métodos utilizados nos estudos apresentados por esta dissertação, e ainda apresenta implicações e recomendações para pesquisas futuras.

1.3 REFERÊNCIAS

1. Van Middelkoop M, Kolkman J, Van Ochten J, Bierma-Zeinstra SM, Koes BW. Risk factors for lower extremity injuries among male marathon runners. *Scand J Med Sci Sports*. 2008;18(6):691-7.
2. Instituto Ipsos Marplan. Esporte na vida do brasileiro. In: Dossiê Esporte, Um estudo sobre o esporte na vida do brasileiro, 2ª Parte; 2006. p. 61-88.
3. Taunton JE, Ryan MB, Clement DB, McKenzie DC, Lloyd-Smith DR, Zumbo BD. A retrospective case-control analysis of 2002 running injuries. *Br J Sports Med*. 2002;36(2):95-101.
4. Williams PT. Relationship of distance run per week to coronary heart disease risk factors in 8283 male runners. The National Runners' Health Study. *Arch Intern Med*. 1997;157(2):191-8.
5. Satterthwaite P, Norton R, Larmer P, Robinson E. Risk factors for injuries and other health problems sustained in a marathon. *Br J Sports Med*. 1999;33(1):22-6.

6. Van Middelkoop M, Kolkman J, Van Ochten J, Bierma-Zeinstra SM, Koes B. Prevalence and incidence of lower extremity injuries in male marathon runners. *Scand J Med Sci Sports*. 2008;18(2):140-4.
7. Bovens AM, Janssen GM, Vermeer HG, Hoerberigs JH, Janssen MP, Verstappen FT. Occurrence of running injuries in adults following a supervised training program. *Int J Sports Med*. 1989;10(3 Suppl):186-90S.
8. Lun V, Meeuwisse WH, Stergiou P, Stefanyshyn D. Relation between running injury and static lower limb alignment in recreational runners. *Br J Sports Med*. 2004;38(5):576-80.
9. Lysholm J, Wiklander J. Injuries in runners. *Am J Sports Med*. 1987;15(2):168-71.
10. Rauh MJ, Koepsell TD, Rivara FP, Margherita AJ, Rice SG. Epidemiology of musculoskeletal injuries among high school cross-country runners. *Am J Epidemiol*. 2006;163(2):151-9.
11. van Gent RN, Siem D, van Middelkoop M, van Os AG, Bierma-Zeinstra SM, Koes BW. Incidence and determinants of lower extremity running injuries in long distance runners: a systematic review. *Br J Sports Med*. 2007;41(8):469-80.
12. Fredericson M, Misra AK. Epidemiology and aetiology of marathon running injuries. *Sports Med*. 2007;37(4-5):437-9.
13. Hreljac A. Etiology, prevention, and early intervention of overuse injuries in runners: a biomechanical perspective. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2005;16(3):651-67.
14. Hreljac A, Marshall RN, Hume PA. Evaluation of lower extremity overuse injury potential in runners. *Med Sci Sports Exerc*. 2000;32(9):1635-41.
15. Kretsch A, Grogan R, Duras P, Allen F, Sumner J, Gillam I. 1980 Melbourne marathon study. *Med J Aust*. 1984;141(12-13):809-14.
16. Macera CA, Pate RR, Powell KE, Jackson KL, Kendrick JS, Craven TE. Predicting lower-extremity injuries among habitual runners. *Arch Intern Med*. 1989;149(11):2565-8.

17. Marti B, Vader JP, Minder CE, Abelin T. On the epidemiology of running injuries. The 1984 Bern Grand-Prix study. *Am J Sports Med.* 1988;16(3):285-94.
18. Messier SP, Pittala KA. Etiologic factors associated with selected running injuries. *Med Sci Sports Exerc.* 1988;20(5):501-5.
19. Satterthwaite P, Larmer P, Gardiner J, Norton R. Incidence of injuries and other health problems in the Auckland Citibank marathon, 1993. *Br J Sports Med.* 1996;30(4):324-6.
20. Taunton JE, Ryan MB, Clement DB, McKenzie DC, Lloyd-Smith DR, Zumbo BD. A prospective study of running injuries: the Vancouver Sun Run "In Training" clinics. *Br J Sports Med.* 2003;37(3):239-44.
21. van Middelkoop M, Kolkman J, van Ochten J, Bierma-Zeinstra SM, Koes BW. Course and predicting factors of lower-extremity injuries after running a marathon. *Clin J Sport Med.* 2007;17(1):25-30.
22. Walter SD, Hart LE, McIntosh JM, Sutton JR. The Ontario cohort study of running-related injuries. *Arch Intern Med.* 1989;149(11):2561-4.
23. Wen DY, Puffer JC, Schmalzried TP. Injuries in runners: a prospective study of alignment. *Clin J Sport Med.* 1998;8(3):187-94.
24. Arroll B, Edwards A. Runner's knee: what is it and what helps? *Br J Gen Pract.* 1999;49(439):92-3.
25. Knobloch K, Yoon U, Vogt PM. Acute and overuse injuries correlated to hours of training in master running athletes. *Foot Ankle Int.* 2008;29(7):671-6.
26. Pinshaw R, Atlas V, Noakes TD. The nature and response to therapy of 196 consecutive injuries seen at a runners' clinic. *S Afr Med J.* 1984;65(8):291-8.
27. Pecina M, Bilic R, Buljan M. The iliotibial band friction syndrome (runner's knee). *Acta Orthopaedica Iugoslavica* 1984;15(3):90-2.

28. Van Den Eeckhaut A, Walgraeve N, De Geeter F. Bone SPECT findings in runner's knee. *Clin Nucl Med.* 2003;28(6):492-3.
29. Hutson MA. Medical implications of ultra marathon running: observations on a six day track race. *Br J Sports Med.* 1984;18(1):44-5.
30. Pileggi P, Gualano B, Souza M, Caparbo VF, Pereira RMR, Pinto ALS, et al. Incidência e fatores de risco de lesões osteomioarticulares em corredores: um estudo de coorte prospectivo. *Rev Bras Educ Fís Esporte.* 2010;24(4):453-62.
31. 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.
32. McKean KA, Manson NA, Stanish WD. Musculoskeletal injury in the masters runners. *Clin J Sport Med.* 2006;16(2):149-54.
33. Buist I, Bredeweg SW, Bessem B, van Mechelen W, Lemmink KA, Diercks RL. Incidence and risk factors of running-related injuries during preparation for a 4-mile recreational running event. *Br J Sports Med.* 2008;44(8):598-604.
34. Buist I, Bredeweg SW, Lemmink KA, van Mechelen W, Diercks RL. Predictors of running-related injuries in novice runners enrolled in a systematic training program: a prospective cohort study. *Am J Sports Med.* 2010;38(2):273-80.
35. Chorley JN, Cianca JC, Divine JG, Hew TD. Baseline injury risk factors for runners starting a marathon training program. *Clin J Sport Med.* 2002;12(1):18-23.
36. Hino AAF, Reis RS, Rodriguez-Añez CR, Fermino RC. Prevalence of Injuries and Associated Factors Among Street Runners. *Rev Bras Med Esporte.* 2009;15(1):36-9.
37. Pazin J, Duarte MFS, Poeta LS, Gomes MA. Recreational road runners: injuries, training, demographics and physical characteristics. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2008;10(3):277-82.

38. Buist I. The GronoRun study: Incidence, risk factors, and prevention of injuries in novice and recreational runners. Groningen: University of Groningen; 2008.
39. Knapik JJ, Brosch LC, Venuto M, Swedler DI, Bullock SH, Gaines LS, et al. Effect on injuries of assigning shoes based on foot shape in air force basic training. *Am J Prev Med.* 2010;38(1 Suppl):S197-211.
40. Maughan RJ, Miller JD. Incidence of training-related injuries among marathon runners. *Br J Sports Med.* 1983;17(3):162-5.
41. McKelvie SJ, Valliant PM, Asu ME. Physical training and personality factors as predictors of marathon time and training injury. *Percept Mot Skills.* 1985;60(2):551-66.
42. Nguyen RB, Milsten AM, Cushman JT. Injury patterns and levels of care at a marathon. *Prehosp Disaster Med.* 2008;23(6):519-25.
43. Verhagen E, van Mechelen W. *Sports Injury Research.* 1 ed. New York: Oxford; 2010.
44. Shirley D, van der Ploeg HP, Bauman AE. Physical activity promotion in the physical therapy setting: perspectives from practitioners and students. *Phys Ther.* 2010;90(9):1311-22.
45. Verhagen E, Engbers L. The physical therapist's role in physical activity promotion. *Br J Sports Med.* 2009;43(2):99-101.

- CAPÍTULO 2 -

QUAIS SÃO AS PRINCIPAIS LESÕES

MUSCULOESQUELÉTICAS RELACIONADAS À CORRIDA?

UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

EM PREPARAÇÃO PARA SUBMISSÃO NA “SPORTS MEDICINE”

**QUAIS SÃO AS PRINCIPAIS LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS
RELACIONADAS À CORRIDA? UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Alexandre Dias Lopes^{1,2}, Luiz Carlos Hespanhol Junior^{1,2}, Leonardo Oliveira Pena Costa^{1,2,3},
Simon Yeung⁴,

- 1- Programa de Mestrado em Fisioterapia da Universidade Cidade de São Paulo – UNICID,
São Paulo, Brasil.
- 2- São Paulo Running Injury Group (SPRunIG), São Paulo, Brasil.
- 3- Musculoskeletal Division, The George Institute for Global Health, Sydney, Australia.
- 4- Departamento de Ciências da Reabilitação, Universidade Politécnica de Hong Kong, Hong
Kong, China.

Título curto: QUAIS SÃO AS PRINCIPAIS LESÕES DA CORRIDA?

AGRADECIMENTOS

Este estudo não recebeu nenhum tipo de financiamento para a sua realização.

Não houve conflitos de interesse de qualquer natureza para a realização deste estudo.

Agradecemos a Aline Carla Araújo de Carvalho pela contribuição na seleção dos artigos a serem incluídos nesta revisão sistemática.

NOME E ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA

*Autor correspondente: LUIZ CARLOS HESPANHOL JUNIOR, tel.: (5511) 7120-5270

Rua Cesário Galeno, 448/475 – São Paulo, SP – CEP: 03071-000,
luca_hespanhol@hotmail.com

LEONARDO OLIVEIRA PENA COSTA

Rua Cesário Galeno, 448/475 – São Paulo, SP – CEP: 03071-000, lcosta@edu.unicid.br

SIMON YEUNG

Departamento de Ciências da Reabilitação, Universidade Politécnica de Hong Kong,
simon.yeung@inet.polyu.edu.hk

ALEXANDRE DIAS LOPES

Rua Cesário Galeno, 448/475 – São Paulo, SP – CEP: 03071-000, aledlopes@yahoo.com.br

SUMÁRIO

Resumo.....	21
Abstract.....	22
Introdução.....	23
Métodos.....	24
Critérios de elegibilidade e processo de revisão.....	24
Extração e análise dos dados.....	25
Resultados.....	26
Discussão.....	31
Conclusão.....	37
Referências.....	37
Anexo 1.....	44

2.1 RESUMO

Existem divergências na literatura sobre quais seriam as lesões musculoesqueléticas mais freqüentes em corredores. O objetivo deste estudo foi revisar sistematicamente quais são as principais lesões musculoesqueléticas relacionadas à corrida (LMRC) mais freqüentes em corredores. Foram conduzidas buscas nas bases de dados EMBASE, MEDLINE, SPORTDISCUS, LILACS e SCIELO, sem limite de data e língua de publicação, conduzidas até Março de 2011. Foram considerados elegíveis os artigos relacionados com LMRC e que descrevessem a incidência ou prevalência das LMRC. Foram excluídos os estudos que apresentaram apenas o tipo da lesão ou a região anatômica, estudos que apresentassem dados incompletos e estudos conduzidos apenas com corredores lesionados. Foram extraídos dos artigos os seguintes dados: primeiro autor, ano de publicação, tipo de estudo, descrição da população de corredores reportada pelo artigo, definição de LMRC e as LMRC com suas respectivas taxas de incidência ou prevalência. De 2781 títulos de artigos encontrados apenas oito foram considerados elegíveis para o estudo. A maioria dos artigos apresentaram um escore razoável de avaliação do risco de viés. As principais LMRC encontradas foram: tendinopatia do tendão patelar (incidência variando entre 5,5% a 22,7%; prevalência entre 6,3% a 18,5%), síndrome do estresse medial da tibia (incidência entre 13,6% a 20,0%; prevalência entre 7,8% a 11,1%), tendinopatia do tendão calcâneo (incidência entre 9,1% a 10,9%; prevalência entre 6,2% a 18,5%), fascite plantar (incidência entre 4,5% a 10,0%; prevalência entre 5,2% a 17,5%), síndrome femoropatelar (incidência entre 5,5% a 6,9%; prevalência entre 5,5% a 15,6%) e síndrome da banda iliotibial (incidência entre 1,8% a 9,1%; prevalência entre 4,7% a 10,5%). Assim, as principais LMRC encontradas nesta revisão foram: tendinopatia do tendão patelar, síndrome do estresse medial da tibia, tendinopatia do tendão calcâneo, fascite plantar, síndrome femoropatelar e síndrome da banda iliotibial.

2.2 ABSTRACT

There is no consensus in the literature about what are the main musculoskeletal injuries in runners. The objective of this study was to systematically review what are the main musculoskeletal running-related injuries (MRRI). Searches were conducted in the EMBASE, MEDLINE, SPORTDISCUS, LILACS and SCIELO databases, with no limit of publication date and language, conducted by March 2011. We considered eligible articles related with MRRI that describe the incidence or prevalence of each MRRI. We excluded studies that reported only the type of injury or anatomical region, studies with incomplete data and studies conducted with only injured runners. The data extracted of the articles were the following: first author, publication year, study design, description of the population of runners reported by article, MRRI definition and the MRRI with their respective rates of incidence or prevalence. From 2781 titles of articles found only eight were eligible for this review. Most articles had a good score in assessment of risk of bias. The main MRRI found were: patellar tendinopathy (incidence ranged from 5.5% to 22.7%; prevalence ranged from 6.3% to 18.5%), medial tibial stress syndrome (incidence ranged from 13.6% to 20.0%; prevalence ranged from 7.8% to 11.1%), Achilles tendinopathy (incidence ranged from 9.1% to 10.9%; prevalence ranged from 6.2% to 18.5%), plantar fasciitis (incidence ranged from 4.5% to 10.0%; prevalence ranged from 5.2% to 17.5%), patellofemoral syndrome (incidence ranged from 5.5% to 6.9%; prevalence ranged from 5.5% to 15.6%) and iliotibial band syndrome (incidence ranged from 1.8% to 9.1%; prevalence ranged from 4.7% to 10.5%). Therefore, the main MRRI found in this systematic review were: (1) patellar tendinopathy, (2) medial tibia stress syndrome, (3) Achilles tendinopathy, (4) plantar fasciitis, (5) patellofemoral syndrome, and (6) iliotibial band syndrome.

2.3 INTRODUÇÃO

A corrida é um dos tipos de atividade física mais populares do mundo^[1], sendo que o número de praticantes vem crescendo substancialmente nos últimos anos. Muitas pessoas que buscam hábitos de vida mais saudáveis, como por exemplo, melhorar a saúde e a capacidade física, acabam por escolher a corrida como modalidade de exercício, considerada uma atividade física de baixo custo e fácil execução^[2]. A prática da corrida tem sido descrita como benéfica para redução dos fatores de risco de doenças cardiovasculares^[3], porém uma das conseqüências do aumento da sua popularidade é o aumento absoluto do número de lesões musculoesqueléticas entre os praticantes, que apresenta incidência variando entre 18,2% e 92,4%^[4-6], ou de 6,8 a 59 lesões por 1000 horas de exposição à corrida^[7-12]. Essas estimativas variam muito, e as razões principais dessa alta variabilidade são a população alvo e a definição do termo “lesão musculoesquelética” utilizada nos diferentes estudos^[5].

Alguns estudos foram conduzidos com o objetivo de identificar quais são as lesões musculoesqueléticas relacionadas à corrida mais freqüentes entre os praticantes desta modalidade^[2, 6, 8, 12-19]. Porém, até o momento não existe um consenso sobre quais seriam essas lesões. Saber quais são as principais lesões musculoesqueléticas em corredores pode indicar aos treinadores, profissionais da saúde e pesquisadores qual caminho seguir para o desenvolvimento de estratégias específicas de prevenção, bem como na elaboração de protocolos de tratamento das lesões da corrida. Até o momento, não existem revisões sistemáticas que sumarizam as estimativas de prevalência ou incidência das principais lesões musculoesqueléticas relacionadas à corrida. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi revisar sistematicamente a literatura sobre quais seriam as principais lesões musculoesqueléticas relacionadas à corrida (LMRC) e suas taxas de incidência e prevalência.

2.4 MÉTODOS

2.4.1 Critérios de elegibilidade e processo de revisão

Esta revisão sistemática foi conduzida seguindo as recomendações do PRISMA statement^[20]. Foram realizadas buscas nas bases de dados EMBASE, MEDLINE, SPORTDISCUS, LILACS e SCIELO, sem limite de data e língua de publicação. A pesquisa foi conduzida em março de 2011 para cada base de dados e a estratégia de busca utilizada com os termos e operadores de busca está descrita na tabela I. Os critérios de inclusão foram: artigos relacionados às LMRC e que descrevessem claramente o nome das lesões com a respectiva frequência de acometimento (prevalência ou incidência) de cada LMRC, foram considerados delineamentos potencialmente elegíveis: estudos transversais e retrospectivos (para as estimativas de prevalência) e estudos de coorte e ensaios clínicos aleatorizados de prevenção que recrutaram somente indivíduos sem lesão (para as estimativas de incidência). Os critérios de exclusão adotados foram: artigos conduzidos com corredores já lesionados na inclusão dos sujeitos nos estudos; artigos que descrevessem apenas o tipo da lesão (ex. tendinopatia) sem o nome específico da lesão (ex. tendinopatia de Aquiles); ausência de dados quantitativos quanto à frequência de acometimento (prevalência ou incidência) de cada LMRC; apresentação apenas da região anatômica acometida; estudos com corredores que apresentassem seus dados agrupados com outros esportes sendo impossível distinguir apenas as LMRC; e artigos que apresentassem dados incompletos ou outros motivos que impossibilitassem a interpretação de quais seriam as LMRC mais frequentes. Para a inclusão no estudo cada artigo foi analisado em três etapas: 1) seleção pela leitura do título, 2) seleção pela leitura do resumo e 3) seleção pela leitura do texto completo. Em cada etapa dois revisores independentes realizaram as avaliações, sendo que em alguns artigos em que não houve um consenso entre estes avaliadores foi necessária a participação de um terceiro revisor.

Tabela I. Estratégia de busca em cada base de dados e seus respectivos resultados.

Termos EMBASE	Resultado	Termos MEDLINE	Resultado	Termos SPORTDISCUS	Resultado
1 marathon runner	525	1 marathon runner	625	1 running injuries	1605
2 running		2 running		2 Limits: scientific journal	
3 treadmill exercise		3 treadmill exercise		3 Limits: thesis	
4 jogging		4 jogging		4 1 AND 2 AND 3	
5 OR/1-4		5 OR/1-4		Termos LILACS	Resultado
6 sport injury		6 sport injury		1 running injury	22
7 <Limit> humans		7 <Limit> humans		Termos SCIELO	Resultado
8 5 AND 6 AND 7		8 5 AND 6 AND 7		1 running injury	3

2.4.2 Extração e análise dos dados

De cada artigo foram extraídas de forma independente por um avaliador as seguintes informações: primeiro autor, ano de publicação, tipo de estudo, descrição da população de corredores reportada pelo artigo, definição de LMRC e os resultados referentes às LMRC e suas taxas ou distribuição de frequência encontradas em cada estudo. Dos estudos prospectivos em que foram avaliados inicialmente corredores sem lesão que foram acompanhados ao longo do tempo para se determinar as lesões ocorridas no período avaliado, extraímos a informação de incidência de LMRC. Já nos artigos retrospectivos ou sem acompanhamento (transversais) extraímos a prevalência de LMRC^[21], lembrando que estes não poderiam ter incluído apenas corredores lesionados em seus estudos. Como os artigos incluídos apresentavam diferentes metodologias e desenhos de estudo (prospectivo, retrospectivo, transversal e estudo clínico) não encontramos na literatura nenhum instrumento de avaliação metodológica validado que pudesse ser aplicado e estes diferentes tipos de delineamento. Assim, desenvolvemos alguns critérios de avaliação do risco de viés que foi baseada nos critérios utilizados em um estudo que teve por objetivo revisar a incidência geral de LMRC^[5], um estudo que propôs um instrumento de avaliação do risco de viés de estudos de prevalência da dor lombar^[22], e em um artigo de guia metodológico para condução de estudos com o objetivo de pesquisar lesões por sobrecarga no esporte^[23].

Os critérios de avaliação do risco de viés adotados foram: (1) definição de LMRC claramente descrita no artigo (sim/não); (2) estudos que determinaram a incidência com desenho prospectivo, ou estudos que determinaram a prevalência com desenho prospectivo ou

transversal (sim/não); (3) descrição das características ou tipo de corredores participantes do estudo (sim/não); (4) utilização de um instrumento de avaliação de outros sintomas além da dor das LMRC testado para pelo menos uma propriedade clinimétrica (sim/não); (5) seleção da amostra de corredores incluídos no estudo realizada de forma aleatória ou coleta realizada com toda a população alvo (sim/não); (6) dados coletados no final do estudo de pelo menos 80% dos corredores incluídos (critério aplicado apenas para estudos com desenho prospectivo e avaliados como sim/não); (7) dados coletados e/ou reportados diretamente dos corredores do estudo (sim/não); (8) mesmo modo de coleta (email, telefone, entrevista, etc.) das LMRC para todos os corredores (sim/não); (9) período de acompanhamento de seis meses no mínimo para estudos prospectivos e de 12 meses no máximo para estudos retrospectivos (este critério não se aplica a estudos transversais e foi avaliado como sim/não); e (10) dados de frequência (prevalência ou incidência) das LMRC reportadas por alguma taxa ou razão (ex. LMRC/1000 horas de exposição à corrida; critério avaliado como sim/não). A descrição detalhada de cada critério e como foi realizado o escore pode ser observado no anexo 1. Todas as análises foram conduzidas e apresentadas de forma descritiva, sendo os dados de frequência (prevalência ou incidência) das LMRC expressos em porcentagem. Para realizar uma classificação entre as LMRC mais frequentes encontradas utilizamos o critério de que a lesão deveria ter sido citada por pelo menos dois artigos de incidência e dois de prevalência. Essa estratégia foi adotada para diminuir o viés dos resultados.

2.5 RESULTADOS

Foram encontrados 2781 estudos nas cinco bases de dados pesquisada, sendo que 521 eram duplicatas. A partir dos critérios de inclusão e exclusão estabelecidos, foram elegíveis para o estudo oito artigos. A figura 1 apresenta o fluxograma do processo completo de inclusão dos artigos no estudo.

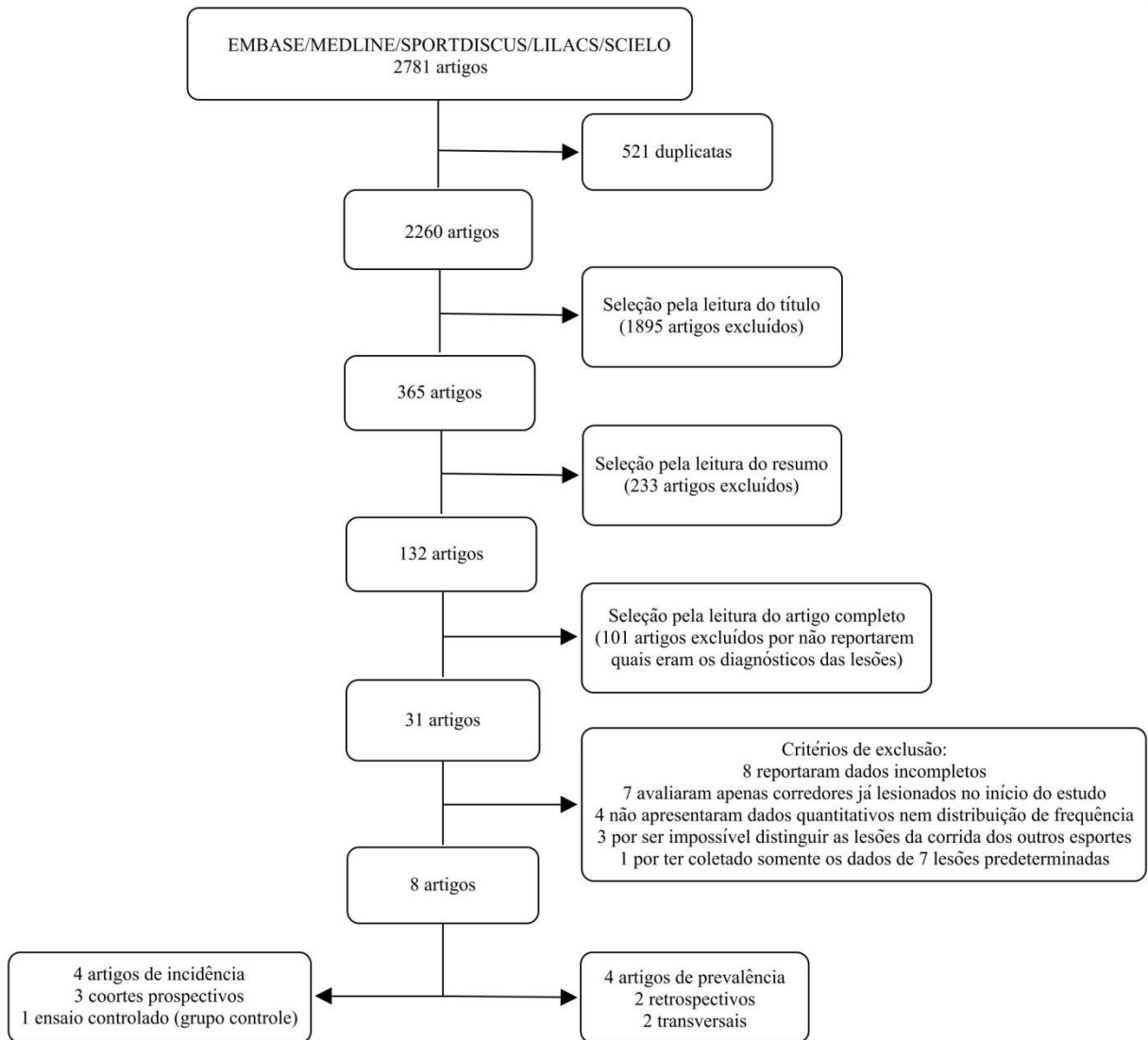


Figura 1. Fluxograma do processo de inclusão dos artigos na revisão sistemática.

A tabela II apresenta a extração de dados realizada para cada artigo que apresentou dados de incidência (estudos de coorte prospectivos e estudo clínico) e a tabela III apresenta a extração de dados realizada para cada artigo que apresentou dados de prevalência das LMRC (estudos transversais e retrospectivos).

Tabela II. Descrição e resultados dos 4 artigos relacionados a incidência incluídos na revisão.

1º Autor, Ano	Tipo de Estudo	População	Definição de Lesão	Lesões Musculoesqueléticas Relacionadas à Corrida	Incidência % (n)
Pileggi et al, 2010 ^[24]	Coorte prospectivo (12 meses)	18 corredores amadores. No mínimo treinar 5 vezes/sem e objetivar 50 km/sem	Grau I (sem interrupção); grau II (redução do volume); grau III (interrupção por pelo menos 2 semanas). Aguda (até duas semanas); Subagudas (2 a 6 semanas); Crônica (mais de 6 semanas)	Tendinopatia do tendão patelar Síndrome do estresse medial da tibia Síndrome da banda iliotibial Tendinopatia do tendão calcâneo Fratura por estresse da tibia Bursite retrocantérica Lesão muscular da panturrilha Lesão muscular do adutor da coxa Fratura por estresse da crista ilíaca Bursite infrapatelar Fascite plantar	22,7 (5) 13,6 (3) 9,1 (2) 9,1 (2) 9,1 (2) 9,1 (2) 4,5 (1) 4,5 (1) 4,5 (1) 4,5 (1) 4,5 (1)
Lun et al, 2004 ^[9]	Coorte prospectivo (6 meses)	87 corredores recreacionais	Sintoma musculoesquelético nos MMII que resulte em restrição ou parada do treinamento normal	Síndrome femoropatelar	6,9 (6)
Jakobsen et al, 1994 ^[25]	Estudo Clínico** (12 meses)	20 maratonistas	-	Síndrome do estresse medial da tibia Entorse de tornozelo Tendinopatia do tendão calcâneo Ruptura de fibra muscular Joelho do corredor* Fascite plantar Entorse de joelho Fratura de costelas Outras	20,0 (4) 15,0 (3) 10,0 (2) 10,0 (2) 10,0 (2) 10,0 (2) 5,0 (1) 5,0 (1) 20,0 (4)
Lyshoml et al, 1987 ^[10]	Coorte prospectivo (12 meses)	60 corredores de longa (LD) e média (MD) distância, e de velocidade (V)	Lesão que dificultou o treino ou competição por pelo menos 1 semana	Síndrome do estresse medial da tibia Lesão muscular de isquiotibiais Entorse de tornozelo Tendinopatia do tendão calcâneo Tendinite isquiotibiais Fascite plantar Síndrome femoropatelar Tendinopatia do tendão patelar Dor lombar Inflamação do trocânter Tendinite de adutor da coxa Tendinite do tibial posterior Lesão muscular de gastrocnêmio Tendinite no dedo do pé Síndrome da banda iliotibial Metatarsalgia	14,5 (8) 10,9 (6) 10,9 (6) 10,9 (6) 7,3 (4) 7,3 (4) 5,5 (3) 5,5 (3) 5,5 (3) 3,6 (2) 3,6 (2) 3,6 (2) 3,6 (2) 3,6 (2) 1,8 (1) 1,8 (1)

*Não foi possível identificar no artigo a qual lesão se referia o termo “joelho do corredor”.** São apresentados apenas os dados de incidência das lesões do grupo controle.

Tabela III. Descrição e resultados dos 4 artigos relacionados a prevalência incluídos na revisão.

1º Autor, Ano	Tipo de Estudo	População	Definição de Lesão	Lesões Musculoesqueléticas Relacionadas à Corrida	Prevalência % (n)
McKean et al, 2006 ^[26]	Retrospectivo (12 meses)	2825 corredores de uma prova em que cada corredor corria aproximadamente 20 km	Evento que afete a habilidade do atleta de competir ou treinar	Fascite plantar	17,5 (495)
				Tendinopatia do tendão patelar	12,5 (353)
				Lesão de isquiotibiais	12,5 (353)
				Síndrome da banda iliotibial	10,5 (297)
				Tendinopatia do tendão calcâneo	9,5 (268)
				Entorse de tornozelo	9,5 (268)
				Síndrome do estresse medial da tibia	9,5 (268)
				Síndrome femoropatelar	5,5 (156)
				Fratura por estresse	4,5 (127)
				Lesão meniscal	3,5 (99)
				Outras tendinites	5,0 (141)
Fallon et al, 1996 ^[27]	Transversal	32 ultra maratonistas	-	Síndrome femoropatelar	15,6 (10)
				Tendinopatia do tendão calcâneo	7,8 (5)
				Tendinite do extensor dos dedos	7,8 (5)
				Síndrome do estresse medial da tibia	7,8 (5)
				Tendinopatia do tendão patelar	6,3 (4)
				Dor do compartimento anterior	6,3 (4)
				Síndrome da banda iliotibial	4,7 (3)
				Lesão muscular de quadríceps	4,7 (3)
				Lesão muscular na coluna	3,1 (2)
				Tendinite de fibulares	3,1 (2)
				Dor no joelho não específica	3,1 (2)
				Bursite do trocânter maior	3,1 (2)
				Tendinite do extensor longo do hálux	3,1 (2)
Jacobs et al, 1986 ^[28]	Retrospectivo (2 anos)	451 corredores de prova de 10km	Graduação de 1 a 4 onde 4 era lesão que impediu de correr até sua melhora	Dor no joelho	21,4 (45)
				Dor no tornozelo	12,4 (26)
				Síndrome do estresse medial da tibia	9,5 (20)
				Lesão de isquiotibiais	6,7 (14)
				Tendinopatia do tendão calcâneo	6,2 (13)
				Dor na panturrilha	6,2 (13)
				Fascite plantar	5,2 (11)
Hutson et al, 1984 ^[29]	Transversal	25 ultra maratonistas	Lesões severas o suficiente para prejudicar o desempenho	Tendinite dos dorsiflexores do pé	29,6 (8)
				Tendinopatia do tendão calcâneo	18,5 (5)
				Tendinopatia do tendão patelar	18,5 (5)
				Bursite de quadril	11,1 (3)
				Síndrome do estresse medial da tibia	11,1 (3)
				Síndrome femoropatelar	7,4 (2)
				Lesão muscular de gastrocnêmio	3,7 (1)

Dos oito artigos incluídos, três eram estudos de coorte prospectivo, um era um estudo clínico, dois eram retrospectivos e dois eram transversais. O grupo controle do estudo clínico foi mantido na revisão, pois além de não ter recebido nenhuma intervenção os critérios de inclusão do estudo clínico foram abrangentes, se assemelhando ou apresentando até menor rigor que os critérios dos estudos observacionais encontrados na pesquisa. Dos estudos de coorte e do grupo controle do ensaio clínico foram extraídas as informações sobre as taxas de incidência das lesões, pois apresentaram um delineamento prospectivo (tabela II). Dos estudos transversais e retrospectivos foram extraídos os dados de prevalência das LMRC (tabela III). A avaliação de cada critério do método de avaliação do risco de viés dos oito artigos incluídos nesta revisão sistemática pode ser observada na tabela IV.

Tabela IV. Critérios para avaliação da qualidade metodológica (risco de viés) dos 8 artigos incluídos no estudo.											
1º Autor, Ano	Critérios de Avaliação da Qualidade Metodológica										Score
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Incidência											
Pileggi et al, 2010 ^[24]	+	+	+	-	-	+	+	-	+	-	6/10
Lun et al, 2004 ^[9]	+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	6/10
Jakobsen et al, 1994 ^[25]	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	6/10
Lyshoml et al, 1987 ^[10]	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	7/10
Prevalência											
McKean et al, 2006 ^[26]	+	-	+	-	-	n/a	+	-	+	-	4/9
Fallon et al, 1996 ^[27]	-	+	+	-	-	n/a	+	+	n/a	-	4/8
Jacobs et al, 1986 ^[28]	+	-	+	-	+	n/a	+	+	-	-	5/9
Hutson et al, 1984 ^[29]	+	+	+	-	+	n/a	-	-	n/a	-	4/8

Avaliação metodológica: (1) Definição de lesão musculoesquelética relacionada à corrida (LMRC) reportada. (2) Apresentou desenho prospectivo para determinar incidência, ou apresentou desenho prospectivo ou transversal para determinar prevalência. (3) Apresentou as características ou tipo dos participantes do estudo. (4) Instrumento de avaliação das LMRC testado para alguma propriedade clinimétrica. (5) Seleção aleatória dos sujeitos. (6) Dados coletados por pelo menos 80% dos sujeitos incluídos no estudo. (7) Dados coletados diretamente dos corredores. (8) Mesmo método de avaliação das LMRC para todos os corredores. (9) Período de acompanhamento adequado. (10) Reportou a prevalência ou incidência por alguma taxa ou razão. Score: número de critérios cumpridos pelo estudo pelo total de itens possíveis de serem cumpridos pelos estudos. (+) Critério cumprido. (-) Critério não cumprido. (n/a) Não se aplica.

Foram encontrados no total 26 LMRC. As principais LMRC encontradas foram a tendinopatia do tendão patelar, a síndrome do estresse medial da tíbia, a tendinopatia do tendão calcâneo, a fascite plantar, a síndrome femoropatelar e a síndrome da banda iliotibial. A tabela V apresenta todas as LMRC encontradas nesta revisão, o intervalo de prevalência e de incidência destas lesões e o número de artigos que encontrou cada lesão em sua amostra de corredores.

Tabela V. Incidência e prevalência das principais lesões musculoesqueléticas relacionadas à corrida.

Lesões Musculoesqueléticas Relacionadas à Corrida	Incidência (%)	Número de artigos que citam a LMRC	Prevalência (%)	Número de artigos que citam a LMRC
Bursite de quadril	9,1	1/4	3,1 a 11,1	2/4
Bursite infrapatelar	4,5	1/4	-	-
Dor lombar	5,5	1/4	-	-
Entorse de joelho	5,0	1/4	-	-
Entorse de tornozelo	10,9 a 15,0	2/4	9,5	1/4
Fascite plantar	4,5 a 10,0	3/4	5,2 a 17,5	2/4
Fratura de costelas	5,0	1/4	-	-
Fratura por estresse da crista ilíaca	4,5	1/4	-	-
Fratura por estresse da tibia	9,1	1/4	4,5	1/4
Lesão meniscal	-	-	3,5	1/4
Lesão muscular do adutor da coxa	4,5	1/4	-	-
Lesão muscular de gastrocnêmio	3,6 a 4,5	2/4	3,7	1/4
Lesão muscular de isquiotibiais	10,9	1/4	6,7	1/4
Lesão muscular de quadríceps	-	-	4,7	1/4
Síndrome da banda iliotibial	1,8 a 9,1	2/4	4,7 a 10,5	2/4
Síndrome do estresse medial da tibia	13,6 a 20,0	3/4	7,8 a 11,1	4/4
Síndrome femoropatelar*	5,5 a 6,9	2/4	5,5 a 15,6	3/4
Tendinopatia				
Adutor da coxa	3,6	1/4	-	-
Dorsiflexores do pé	-	-	29,6	1/4
Extensor longo do hálux	-	-	3,1	1/4
Extensores dos dedos do pé	-	-	7,8	1/4
Fibulares	-	-	3,1	1/4
Isquiotibiais	7,3	1/4	12,5	1/4
Tendão calcâneo	9,1 a 10,9	3/4	6,2 a 18,5	4/4
Tendão patelar	5,5 a 22,7	2/4	6,3 a 18,5	3/4
Tibial posterior	3,6	1/4	-	-

*Representada pela Síndrome Femoropatelar, Condromalácia Patelar, Condromalácia Patelar. Número de artigos que citam a lesão musculoesquelética relacionada à corrida (LMRC): se refere à quantidade de artigos que reportam a incidência (total=4) ou a prevalência (total=4) de cada LMRC.

2.6 DISCUSSÃO

Esta foi a primeira revisão sistemática sobre a prevalência e incidência das LMRC.

Foram analisados oito artigos que cumpriram os critérios de elegibilidade do estudo e estes variaram entre si em relação ao delineamento (coorte prospectivo, estudo clínico, retrospectivo e transversal), definição de LMRC e tipo de corredores analisados. Foram encontradas no total 26 LMRC e as principais foram: 1) tendinopatia do tendão patelar, 2) síndrome do estresse medial da tibia, 3) tendinopatia do tendão calcâneo, 4) fascite plantar, 5) síndrome femoropatelar e 6) síndrome da banda iliotibial. A maioria dos artigos incluídos nesta revisão apresentou uma avaliação do risco de viés razoável, pois cumpriram mais da metade dos critérios propostos por esta revisão.

A tendinopatia do tendão patelar, a síndrome do estresse medial da tíbia, a tendinite do tendão calcâneo (também chamada de tendinopatia de Aquiles), a fascite plantar, a síndrome femoropatelar e a síndrome da banda iliotibial representaram as lesões relacionadas à corrida mais frequentes, tanto para as taxas de incidência quanto para as de prevalência, além de terem sido reportadas por pelo menos dois artigos de incidência e dois de prevalência. A grande maioria das lesões encontradas nessa revisão são causadas por sobrecarga das estruturas musculoesqueléticas em corredores^[15, 30]. Todas as principais LMRC descritas estão localizadas nos membros inferiores, sendo que três delas (tendinopatia do tendão patelar, síndrome femoropatelar e síndrome da banda iliotibial) estão localizadas na região do joelho, o que está de acordo com a literatura que aponta que essa é a principal localização anatômica das LMRC^[2, 5, 18, 31].

As cargas excessivas durante a atividade física são consideradas o principal estímulo para o desenvolvimento das tendinopatias^[32]. Após receber estímulos repetitivos além do limite fisiológico o tendão responderia com um processo inflamatório da bainha que o reveste, podendo levar a uma degeneração do tendão^[33]. O treinamento de corrida pode gerar cargas axiais verticais excessivas causadas pelo impacto gerado e pelo movimento repetitivo que apresenta. O tendão patelar está submetido a grandes cargas excêntricas do músculo quadríceps femoral durante todos os passos executados durante a corrida, o que pode explicar a alta taxa de lesão deste tendão em corredores^[34], assim como a carga gerada nos músculos sóleo e gastrocnêmio pode favorecer o desenvolvimento da tendinopatia do tendão calcâneo^[35].

Existem duas explicações da etiologia da síndrome do estresse medial da tíbia, a primeira seria que a contração excessiva da musculatura do tibial posterior estaria envolvida causando estresse na face posterior da tíbia que levaria a periostite dessa região^[36, 37], e a segunda seria a insuficiente capacidade de remodelação óssea causada pelo estresse

persistente na tibia^[36, 38]. Ambas as explicações etiológicas apontam que a corrida pode ser a responsável por este estresse excessivo na tibia, pois o impacto vertical gerado durante esta atividade é aplicado repetidas vezes sobre os membros inferiores podendo levar o corredor a desenvolver a síndrome do estresse medial da tibia.

A fascite plantar é considerada pelos profissionais da saúde uma das lesões mais comuns encontradas no pé^[39], e é representada por um processo degenerativo da fascia plantar^[40] que causa dor sob a tuberosidade medial do calcâneo durante a descarga de peso do corpo^[41]. A incapacidade da fascia de suportar cargas é descrito como o mecanismo que leva ao desenvolvimento da fascite plantar^[42], e na corrida essas cargas podem chegar a até três vezes o peso corporal^[43]. A carga gerada pela corrida aplicada repetidas vezes sobre a fascia plantar pode explicar o fato da fascite plantar estar entre as principais lesões em corredores.

A síndrome femoropatelar não apresentou a maior faixa de incidência e de prevalência dentre as LMRC encontradas nesta revisão, apesar de alguns estudos reportarem esta lesão como a mais frequente em corredores^[2, 9, 27]. A explicação mais aceita para a etiologia da síndrome femoropatelar é a alteração do deslizamento patelar no sulco troclear que diante de grandes cargas compressivas causada pela contração do músculo quadríceps femoral levaria a um aumento do estresse na articulação, causando uma lesão degenerativa da cartilagem articular que reveste a superfície interna da patela^[44, 45]. A síndrome da banda iliotibial é caracterizada por dor na região lateral do joelho causada pela fricção da porção distal da banda iliotibial com o epicôndilo lateral do fêmur^[46, 47]. Na fase de apoio da corrida o joelho apresenta de 20 a 40 graus de flexão^[48], e a amplitude de movimento do joelho a 30 graus de flexão é descrita como a “zona de impacto” ou momento onde ocorre a maior fricção da banda iliotibial com o epicôndilo lateral do fêmur^[47]. Os movimentos repetitivos da corrida podem explicar a sobrecarga nessa estrutura anatômica e a frequência da síndrome da banda iliotibial em corredores. O “joelho do corredor” é o termo utilizado por alguns autores para se

referir a síndrome femoropatelar^[14, 49, 50] ou a síndrome da banda iliotibial^[51, 52]. Acreditamos que esse termo não seja o mais adequado para se referir a essas lesões, já que a tendinopatia do tendão patelar (curiosamente conhecida como “joelho do saltador”^[53]) apareceu como a principal lesão que acomete os corredores, apresentando as maiores taxas de incidência e de prevalência dessa revisão.

A entorse de tornozelo apresentou uma faixa de incidência que apresenta valores mais altos comparada a tendinopatia do tendão calcâneo, fascite plantar e a síndrome femoropatelar. Porém, esta lesão foi reportada por apenas dois estudos de incidência e um de prevalência não sendo considerada para classificação das principais LMRC encontradas nesta revisão. O mesmo ocorreu com a tendinopatia dos dorsiflexores do pé que foi a lesão que apresentou a maior prevalência do estudo, porém foi encontrada em apenas um artigo que avaliou 25 ultra maratonistas, indicando que esse resultado pode não corresponder à realidade dos corredores em geral. A presença de lesões que não foram encontradas em pelo menos dois artigos de incidência e dois de prevalência tem que ser analisada com cautela, pois pode representar alguma particularidade de uma determinada população de corredores. Se tivéssemos identificado mais estudos conduzidos com o objetivo de identificar as LMRC para cada tipo de corredor, seria possível uma análise estratificada e poderíamos apresentar os resultados indicando as LMRC mais frequentes para cada um dos tipos de corredores, e assim saberíamos se alguma lesão é específica para algum tipo de corredor.

A qualidade metodológica dos artigos incluídos neste estudo apresentou valores razoáveis, sendo que apenas um artigo não cumpriu metade dos critérios de avaliação do risco de viés propostos por esta revisão^[26]. Apesar da maioria dos estudos terem apresentado uma definição para a LMRC, foram identificados a utilização de definições distintas para cada artigo encontrado, sendo que alguns pesquisadores definiram de forma muito abrangente (p.ex. “lesões severas o suficiente para prejudicar o desempenho”^[29]) e outros de forma

bastante específica (p. ex. “lesão que dificultou o treino ou competição por pelo menos uma semana”^[10]). É recomendado desde 2007 que se utilize uma definição padronizada de LMRC^[5], porém até o momento não existe um consenso sobre o que considerar como LMRC.

Todos os estudos descreveram o tipo ou as características de treino ou de prova dos corredores, porém há uma grande discrepância entre esses resultados (p. ex. ultra maratonistas^[27, 29] e corredores de prova de 10 km^[28]). A adoção de diferentes definições de lesão em estudos com corredores de diferentes características acarreta uma grande dificuldade em qualquer tipo de análise comparativa de taxas de incidência ou prevalência das LMRC^[5, 23, 54], e por este motivo não foi possível agrupar ou sumarizar os dados desta revisão de outra forma senão pela análise mais conservadora e puramente descritiva.

Um estudo publicado em 2009^[23] apontou a necessidade da utilização de um instrumento testado para alguma propriedade clinimétrica para avaliar lesões por sobrecarga no esporte (principal característica das lesões em corredores^[30, 55]), e classificá-las quanto à severidade e/ou detecção de outros sintomas como edema, limitação de força, limitação de amplitude de movimento, diminuição de agilidade e limitações funcionais. Não foi identificada a utilização de qualquer instrumento com esta finalidade em nenhum dos oito artigos incluídos nesta revisão. Apenas um estudo realizou a seleção aleatória dos corredores^[28], e outro teve esse item da escala de avaliação de qualidade avaliado como cumprido devido a pesquisa ter sido realizada com toda a população alvo^[29]. Apenas quatro artigos apresentaram um desenho prospectivo e puderam ser avaliados quanto à perda de acompanhamento^[9, 10, 24, 25]. Destes, três cumpriram o critério^[10, 24, 25] o que indica a diminuição de viés nestes estudos^[56].

Apenas em um artigo as informações não foram coletadas diretamente dos corredores^[29], o que pode gerar viés^[57]. Cinco artigos utilizaram o mesmo método para coletar o dado sobre a LMRC de todos os corredores do estudo^[9, 10, 25, 27, 28], e três mesclaram mais de

um método (coleta por email ou pessoalmente^[26], por telefone ou pessoalmente^[24], ou ainda coleta realizada diretamente dos corredores ou de médicos e fisioterapeutas^[29]). A padronização da coleta das lesões realizadas da mesma maneira para todos os indivíduos do estudo diminui o viés de relato^[57, 58].

Como a característica da maioria das lesões dos corredores ocorre por sobrecarga do aparelho locomotor^[15, 30], em que ocorrem microtraumas de repetição por um período longo de tempo^[59], acreditamos que um tempo curto de acompanhamento (menos de seis meses) para os estudos prospectivos poderia não ser sensível o suficiente para identificar as novas lesões por sobrecarga que poderiam ocorrer na população. Os estudos retrospectivos estão mais sujeitos a viés de memorização^[54, 60, 61]. Consideramos que o tempo de 12 meses para estes estudos seria aceitável do ponto de vista metodológico por apresentarem cerca de apenas 12% de viés de memorização^[60].

Para comparar as taxas de LMRC entre os diferentes estudos é necessário que as taxas estejam expressas em unidades comparáveis^[5]. Alguns estudos em corredores relatam o número de LMRC através da razão de lesões/1000 horas de exposição à corrida^[7-12]. Dos artigos analisados apenas dois apresentaram a taxa geral de incidência por 1000 horas de exposição à corrida^[10, 25], porém nenhum estudo incluído nessa revisão apresentou alguma taxa ou razão para cada LMRC especificamente. Sugerimos que os estudos futuros padronizem a forma de reportar seus dados através da razão lesões/1000 horas de exposição à corrida, pois seria possível comparar ou agrupar as taxas de cada lesão mesmo que os corredores apresentassem o tempo de exposição à corrida diferente entre os grupos ou entre os estudos^[62].

A busca dos artigos para esta revisão não foi conduzida em todas as bases de dados existentes, o que pode ter impedido a inclusão de algum artigo científico que cumprisse os critérios de elegibilidade deste estudo, mas que não estavam indexados nas bases de dados

que foram pesquisadas. Sugerimos que sejam realizados estudos para determinar um consenso na definição de LMRC, e que mais estudos sejam conduzidos com o objetivo de identificar as principais LMRC em diferentes tipos de corredores (ultra maratonistas, maratonistas, elite, recreacionais, corredores de rua, etc).

2.7 CONCLUSÃO

Concluimos que as principais lesões musculoesqueléticas relacionadas à corrida (LMRC) encontradas foram a tendinopatia do tendão patelar, a síndrome do estresse medial da tíbia, a tendinopatia do tendão calcâneo, a fascite plantar, a síndrome femoropatelar e a síndrome da banda iliotibial. Todas essas lesões são encontradas nos membros inferiores sendo que três delas são na região do joelho, uma na perna e duas na região de tornozelo e pé.

2.8 REFERÊNCIAS

1. Van Middelkoop M, Kolkman J, Van Ochten J, et al. Risk factors for lower extremity injuries among male marathon runners. *Scand J Med Sci Sports*. 2008;18(6):691-7.
2. Taunton JE, Ryan MB, Clement DB, et al. A retrospective case-control analysis of 2002 running injuries. *Br J Sports Med*. 2002;36(2):95-101.
3. Williams PT. Relationship of distance run per week to coronary heart disease risk factors in 8283 male runners. The National Runners' Health Study. *Arch Intern Med*. 1997;157(2):191-8.
4. Satterthwaite P, Norton R, Larmer P, et al. Risk factors for injuries and other health problems sustained in a marathon. *Br J Sports Med*. 1999;33(1):22-6.
5. van Gent RN, Siem D, van Middelkoop M, et al. Incidence and determinants of lower extremity running injuries in long distance runners: a systematic review. *Br J Sports Med*. 2007;41(8):469-80.

6. Van Middelkoop M, Kolkman J, Van Ochten J, et al. Prevalence and incidence of lower extremity injuries in male marathon runners. *Scand J Med Sci Sports*. 2008;18(2):140-4.
7. Bovens AM, Janssen GM, Vermeer HG, et al. Occurrence of running injuries in adults following a supervised training program. *Int J Sports Med*. 1989;10(3 Suppl):186-90S.
8. Buist I, Bredeweg SW, Bessem B, et al. Incidence and risk factors of running-related injuries during preparation for a 4-mile recreational running event. *Br J Sports Med*. 2008;44(8):598-604.
9. Lun V, Meeuwisse WH, Stergiou P, et al. Relation between running injury and static lower limb alignment in recreational runners. *Br J Sports Med*. 2004;38(5):576-80.
10. Lysholm J, Wiklander J. Injuries in runners. *Am J Sports Med*. 1987;15(2):168-71.
11. Rauh MJ, Koepsell TD, Rivara FP, et al. Epidemiology of musculoskeletal injuries among high school cross-country runners. *Am J Epidemiol*. 2006;163(2):151-9.
12. Wen DY, Puffer JC, Schmalzried TP. Injuries in runners: a prospective study of alignment. *Clin J Sport Med*. 1998;8(3):187-94.
13. James SL, Bates BT, Osternig LR. Injuries to runners. *Am J Sports Med*. 1978;6(2):40-50.
14. Knobloch K, Yoon U, Vogt PM. Acute and overuse injuries correlated to hours of training in master running athletes. *Foot Ankle Int*. 2008;29(7):671-6.
15. Marti B, Vader JP, Minder CE, et al. On the epidemiology of running injuries. The 1984 Bern Grand-Prix study. *Am J Sports Med*. 1988;16(3):285-94.
16. Maughan RJ, Miller JD. Incidence of training-related injuries among marathon runners. *Br J Sports Med*. 1983;17(3):162-5.
17. Satterthwaite P, Larmer P, Gardiner J, et al. Incidence of injuries and other health problems in the Auckland Citibank marathon, 1993. *Br J Sports Med*. 1996;30(4):324-6.

18. Taunton JE, Ryan MB, Clement DB, et al. A prospective study of running injuries: the Vancouver Sun Run "In Training" clinics. *Br J Sports Med.* 2003;37(3):239-44.
19. Walter SD, Hart LE, McIntosh JM, et al. The Ontario cohort study of running-related injuries. *Arch Intern Med.* 1989;149(11):2561-4.
20. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. *BMJ.* 2009;339:2700.
21. Hoerberigs JH. Factors related to the incidence of running injuries. A review. *Sports Med.* 1992;13(6):408-22.
22. Hoy D, March L, Blyth F, et al. Assessing risk of bias in studies measuring the prevalence of low back pain: modification of an existing quality assessment tool and assessment of its inter-rater reliability. *Proceedings of the Melbourne International Forum XI, Primary Care Research on Low Back Pain; 2011 Mar 15-18; Melbourne, Australia: Low Back Pain Forum, 2011.*
23. Bahr R. No injuries, but plenty of pain? On the methodology for recording overuse symptoms in sports. *Br J Sports Med.* 2009;43(13):966-72.
24. Pileggi P, Gualano B, Souza M, et al. Incidência e fatores de risco de lesões osteomioarticulares em corredores: um estudo de coorte prospectivo. *Rev Bras Educ Fís Esporte.* 2010;24(4):453-62.
25. Jakobsen BW, Kroner K, Schmidt SA, et al. Prevention of injuries in long-distance runners. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 1994;2(4):245-9.
26. McKean KA, Manson NA, Stanish WD. Musculoskeletal injury in the masters runners. *Clin J Sport Med.* 2006;16(2):149-54.
27. Fallon KE. Musculoskeletal injuries in the ultramarathon: the 1990 Westfield Sydney to Melbourne run. *Br J Sports Med.* 1996;30(4):319-23.

28. Jacobs SJ, Berson BL. Injuries to runners: a study of entrants to a 10,000 meter race. *Am J Sports Med.* 1986;14(2):151-5.
29. Hutson MA. Medical implications of ultra marathon running: observations on a six day track race. *Br J Sports Med.* 1984;18(1):44-5.
30. Clement DB, Taunton JE, Smart GW, et al. A survey of overuse running injuries. *Phys Sportsmed.* 1981;9(5):47-58.
31. Macera CA, Pate RR, Powell KE, et al. Predicting lower-extremity injuries among habitual runners. *Arch Intern Med.* 1989;149(11):2565-8.
32. Selvanetti A, Cipolla M, Puddu G. Overuse tendon injuries: basic science and classification. *Oper Tech Sports Med.* 1997;5(3):110-7.
33. Benazzo F, Zanon G, Maffulli N. An operative approach to aquilles tendinopathy. *Sports Med Arthrosc.* 2000;8(1):96-101.
34. Grau S, Maiwald C, Krauss I, et al. What are causes and treatment strategies for patellar-tendinopathy in female runners? *J Biomech.* 2008;41(9):2042-6.
35. Arndt AN, Komi PV, Bruggemann GP, et al. Individual muscle contributions to the in vivo achilles tendon force. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 1998;13(7):532-41.
36. Craig DI. Medial tibial stress syndrome: evidence-based prevention. *J Athl Train.* 2008;43(3):316-8.
37. Michael RH, Holder LE. The soleus syndrome. A cause of medial tibial stress (shin splints). *Am J Sports Med.* 1985;13(2):87-94.
38. Mubarak SJ, Gould RN, Lee YF, et al. The medial tibial stress syndrome. A cause of shin splints. *Am J Sports Med.* 1982;10(4):201-5.
39. Irving DB, Cook JL, Menz HB. Factors associated with chronic plantar heel pain: a systematic review. *J Sci Med Sport.* 2006;9(1-2):11-22.

40. Lemont H, Ammirati KM, Usen N. Plantar fasciitis: a degenerative process (fasciosis) without inflammation. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2003;93(3):234-7.
41. Hunt GC, Sneed T, Hamann H, et al. Biomechanical and histological considerations for development of plantar fasciitis and evaluation of arch taping as a treatment option to control associated plantar heel pain: a single-subject design. *Foot.* 2004;14(3):147-53.
42. Wearing SC, Smeathers JE, Sullivan PM, et al. Plantar fasciitis: are pain and fascial thickness associated with arch shape and loading? *Phys Ther.* 2007;87(8):1002-8.
43. Lieberman DE, Venkadesan M, Werbel WA, et al. Foot strike patterns and collision forces in habitually barefoot versus shod runners. *Nature.* 2010;463(7280):531-5.
44. Grana WA, Kriegshauser LA. Scientific basis of extensor mechanism disorders. *Clin Sports Med.* 1985;4(2):247-57.
45. Powers CM. Rehabilitation of patellofemoral joint disorders: a critical review. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1998;28(5):345-54.
46. Renne JW. The iliotibial band friction syndrome. *J Bone Joint Surg Am.* 1975;57(8):1110-1.
47. Ellis R, Hing W, Reid D. Iliotibial band friction syndrome: a systematic review. *Man Ther.* 2007;12(3):200-8.
48. Fellin RE, Manal K, Davis IS. Comparison of lower extremity kinematic curves during overground and treadmill running. *J Appl Biomech.* 2010;26(4):407-14.
49. Arroll B, Edwards A. Runner's knee: what is it and what helps? *Br J Gen Pract.* 1999;49(439):92-3.
50. Pinshaw R, Atlas V, Noakes TD. The nature and response to therapy of 196 consecutive injuries seen at a runners' clinic. *S Afr Med J.* 1984;65(8):291-8.
51. Pecina M, Bilic R, Buljan M. The iliotibial band friction syndrome (runner's knee). *Acta Orthopaedica Iugoslavica* 1984;15(3):90-2.

52. Van Den Eeckhaut A, Walgraeve N, De Geeter F. Bone SPECT findings in runner's knee. *Clin Nucl Med.* 2003;28(6):492-3.
53. Visnes H, Bahr R. The evolution of eccentric training as treatment for patellar tendinopathy (jumper's knee): a critical review of exercise programmes. *Br J Sports Med.* 2007;41(4):217-23.
54. Verhagen E, van Mechelen W. *Sports Injury Research.* 1 ed. New York: Oxford, 2010.
55. Hreljac A. Etiology, prevention, and early intervention of overuse injuries in runners: a biomechanical perspective. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2005;16(3):651-67.
56. Herbert R, Jamtvedt G, Mead J, et al. *Practical evidence-based physiotherapy.* 1 ed. Amsterdam: Elsevier, 2007.
57. Hoher J, Bach T, Munster A, et al. Does the mode of data collection change results in a subjective knee score? Self-administration versus interview. *Am J Sports Med.* 1997;25(5):642-7.
58. McHorney CA, Kosinski M, Ware JE, Jr. Comparisons of the costs and quality of norms for the SF-36 health survey collected by mail versus telephone interview: results from a national survey. *Med Care.* 1994;32(6):551-67.
59. Fuller CW, Ekstrand J, Junge A, et al. Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *Br J Sports Med.* 2006;40(3):193-201.
60. Twellaar M, Verstappen FT, Huson A. Is prevention of sports injuries a realistic goal? A four-year prospective investigation of sports injuries among physical education students. *Am J Sports Med.* 1996;24(4):528-34.
61. Junge A, Dvorak J. Influence of definition and data collection on the incidence of injuries in football. *Am J Sports Med.* 2000;28(5 Suppl):40-6S.

62. Hopkins WG, Marshall SW, Quarrie KL, et al. Risk factors and risk statistics for sports injuries. *Clin J Sport Med.* 2007;17(3):208-10.

ANEXO 1

Método de Avaliação do Risco de Viés

Critério	Descrição do critério de avaliação e exemplos	Resposta
1. Definição de LMRC	Os estudos de corrida devem apresentar uma definição de LMRC informando o que foi considerado como lesão no estudo. Os estudos que apresentaram definição receberam a resposta SIM para este critério. Os que não apresentaram uma definição de LMRC receberam a resposta NÃO.	SIM: baixo risco de viés NÃO: alto risco de viés
2. Desenho do estudo	Para os estudos de incidência das LMRC o desenho do estudo deveria ser prospectivo e que incluísse apenas corredores sem nenhuma lesão no início da pesquisa. Para os estudos de prevalência das LMRC o desenho do estudo deveria ser transversal ou prospectivo (esses estudos incluem corredores com e sem lesão no início da pesquisa). Os estudos prospectivos (incidência ou prevalência) ou transversais (prevalência) receberam a resposta SIM para este critério. Os estudos retrospectivos receberam a resposta NÃO.	SIM: baixo risco de viés NÃO: alto risco de viés
3. Descrição das características dos sujeitos	Existem vários tipos de corredores (recreacionais, elite, maratonistas, ultramaratonista, etc.). Sem a descrição do tipo de corredor é impossível dizer para qual população se aplica as frequências (incidência ou prevalência) das LMRC encontradas. Os estudos que reportaram o tipo de corredores, ou descreveram as características gerais do treinamento de corrida, permitindo identificar o tipo de corredor que foi avaliado, receberam a resposta SIM nesse critério. Os estudos que foram conduzidos em provas de corrida (que pode determinar o tipo de corredor) e descreveram a prova também receberam SIM para este critério. Os estudos que não descreveram o tipo de corredor receberam a resposta NÃO.	SIM: baixo risco de viés NÃO: alto risco de viés
4. Instrumento de avaliação	As LMRC podem apresentar outros sintomas, além de dor que caracterizam as LMRC. São necessário instrumentos de avaliação dessas lesões que sejam testados para alguma propriedade clinimétrica. Os estudos que realizaram uma avaliação para outros sintomas da LMRC que não somente a dor através de um instrumento testado para pelo menos uma propriedade clinimétrica receberam a resposta SIM para este critério. Os estudos que não tiveram realizado essa avaliação receberam NÃO.	SIM: baixo risco de viés NÃO: alto risco de viés
5. Seleção dos sujeitos aleatória	Para diminuir o viés de seleção, a inclusão no estudo deveria ser realizada de forma aleatória. Os estudos que realizaram a seleção dos sujeitos de forma aleatória, ou que tenham avaliado todos os corredores da população alvo receberam SIM para este critério. Os estudos que não realizaram a seleção dos sujeitos de forma aleatória receberam a resposta NÃO.	SIM: baixo risco de viés NÃO: alto risco de viés
6. Perda de acompanhamento	Para os estudos prospectivos, quando ocorre uma perda de acompanhamento maior que 20% os resultados do estudo podem estar comprometidos. Os estudos prospectivos que no final obtiveram os dados e apresentaram os resultados de pelo menos 80% dos corredores que foram incluídos no estudo receberam o SIM para este critério. Os estudos que não obtiveram os dados e não apresentaram seus resultados para pelo menos 80% dos corredores incluídos no estudo receberam a resposta NÃO. Os estudos transversais não foram avaliados para este item por não apresentarem período de acompanhamento, sendo indicados com a sigla n/a (não se aplica).	SIM: baixo risco de viés NÃO: alto risco de viés n/a: não se aplica.
7. Dados coletados diretamente dos sujeitos	A identificação das LMRC normalmente é realizada por entrevistas (face a face, telefonemas, etc.), questionários (email, coleta presencial, etc.) ou avaliação médica. Os estudos em que a entrevista ou o questionário foram aplicados diretamente ao corredor, ou que a avaliação médica foi realizada durante o estudo, receberam a resposta SIM para este critério. Os estudos em que a entrevista ou o questionário foram realizadas com outras pessoas que não o próprio corredor (treinador, fisioterapeuta, etc.) ou que a avaliação médica tenha sido realizada antes do período do estudo, e reportada por prontuário médico, por entrevista ou questionário (coleta de dados retrospectiva), recebeu a resposta NÃO.	SIM: baixo risco de viés NÃO: alto risco de viés
8. Mesmo modo de coleta dos dados	A identificação das LMRC pode ser realizada através de alguns modos como entrevistas (face a face, telefonemas, etc.), questionários (email, coleta presencial, etc.) ou avaliação médica. Se o mesmo modo de coleta tiver sido padronizado para todos os corredores do estudo (p. ex. todos os corredores responderam a um questionário online que questionava sobre a presença de LMRC) este item recebeu a resposta SIM. Se a coleta tiver sido realizada de outra maneira (p. ex. alguns corredores responderam questionário, outros foram entrevistados por telefone e outros realizaram uma visita médica) o item recebeu a resposta NÃO.	SIM: baixo risco de viés NÃO: alto risco de viés
9. Período de acompanhamento	As LMRC podem ser classificadas como tendo início agudo ou por sobrecarga. Porém, a maioria das LMRC é classificada como sendo por sobrecarga. Um período curto de acompanhamento poderia não ser sensível para identificar as lesões por sobrecarga. Estudos com desenho prospectivo que realizaram o acompanhamento dos corredores por no mínimo seis meses receberam a resposta SIM para este critério. Os estudos com desenho prospectivo que realizaram o acompanhamento menor que seis meses receberam a resposta NÃO. Em contrapartida, estudos com desenho retrospectivos estão sujeitos ao viés de memorização e no caso da análise de prontuários de forma retrospectiva, os dados podem não estar padronizados e até conter erro de registro. Assim, os estudos retrospectivos que tiveram o tempo de acompanhamento de no máximo 12 meses receberam a resposta SIM. Os estudos retrospectivos que tiveram o tempo de acompanhamento maior que 12 meses receberam a resposta NÃO. Os estudos com desenho transversal não foram avaliados por este item por não apresentarem período de acompanhamento, sendo identificados com a sigla n/a (não se aplica).	SIM: baixo risco de viés NÃO: alto risco de viés n/a: não se aplica.
10. Dado das LMRC reportados por alguma taxa ou razão	Para que os resultados de frequência (incidência ou prevalência) das LMRC possam ser comparados entre os diferentes estudos é necessário que os resultados sejam apresentados por unidades comparáveis, permitindo comparar os dados mesmo que os corredores tenham sido submetidos a um tempo de exposição à corrida diferente. Os estudos que apresentaram resultados da frequência (incidência ou prevalência) para cada LMRC através de alguma taxa ou razão receberam a resposta SIM nesse critério. Os estudos que não apresentaram resultados de frequência (incidência ou prevalência) para cada LMRC através de alguma taxa ou razão receberam a resposta NÃO.	SIM: baixo risco de viés NÃO: alto risco de viés

LMRC: Lesão Musculoesquelética Relacionada à Corrida. n/a: não se aplica.

- CAPÍTULO 3 -

**PERFIL DAS CARACTERÍSTICAS DO TREINAMENTO E
ASSOCIAÇÃO COM LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS
PRÉVIAS EM CORREDORES RECREACIONAIS: UM
ESTUDO TRANSVERSAL**

**ACEITO PARA PUBLICAÇÃO NA “REVISTA BRASILEIRA DE FISIOTERAPIA
(RBF/BJPT)”**

**PERFIL DAS CARACTERÍSTICAS DO TREINAMENTO E ASSOCIAÇÃO COM
LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS PRÉVIAS EM CORREDORES**

RECREACIONAIS: UM ESTUDO TRANSVERSAL

PROFILE OF TRAINING CHARACTERISTICS AND ASSOCIATION BETWEEN
PREVIOUS MUSCULOSKELETAL INJURIES IN RECREATIONAL RUNNERS: A
CROSS-SECTIONAL STUDY

LUIZ CARLOS HESPANHOL JUNIOR^{1,2*}, LEONARDO OLIVEIRA PENA COSTA^{1,2},
ALINE CARLA ARAÚJO CARVALHO¹, ALEXANDRE DIAS LOPES^{1,2}

1- Programa de Mestrado em Fisioterapia da Universidade Cidade de São Paulo – UNICID,
São Paulo (SP), Brasil.

2- São Paulo Running Injury Group (SPRunIG), São Paulo (SP), Brasil.

*Autor correspondente: LUIZ CARLOS HESPANHOL JUNIOR, tel.: (11) 7120-5270

Rua Cesário Galeno, 448/475 – São Paulo, SP – CEP: 03071-000,
luca_hespanhol@hotmail.com

LEONARDO OLIVEIRA PENA COSTA

Rua Cesário Galeno, 448/475 – São Paulo, SP – CEP: 03071-000, lcosta@edu.unicid.br

ALINE CARLA ARAÚJO CARVALHO

Rua Cesário Galeno, 448/475 – São Paulo, SP – CEP: 03071-000, alinecca@hotmail.com

ALEXANDRE DIAS LOPES

Rua Cesário Galeno, 448/475 – São Paulo, SP – CEP: 03071-000, aledlopes@yahoo.com.br

Título curto: Lesões e características do treinamento em corredores / Injuries and training
characteristics in runners

Palavras-chave: Corrida, Lesões do Esporte, Reabilitação, Fisioterapia

Keywords: Running, Sports Injuries, Rehabilitation, Physiotherapy

3.1 RESUMO

Contextualização: A corrida é uma das atividades físicas mais populares do mundo, sendo que o número de praticantes vem crescendo nos últimos 40 anos. Uma das conseqüências do aumento da popularidade da prática de corrida é o aumento das lesões musculoesqueléticas.

Objetivos: Descrever os hábitos, características de treinamento e o histórico de lesões de corredores recreacionais, além de verificar possíveis associações entre os hábitos e características de treinamento com lesões musculoesqueléticas prévias relacionadas à corrida.

Métodos: 200 corredores preencheram um formulário contendo questões sobre dados pessoais, histórico da prática de corrida, características do treinamento, tipo de tênis, tipo de pisada e histórico de lesões nos últimos 12 meses. Os dados foram analisados pela estatística

descritiva e modelos de regressão logística. **Resultados:** A maioria dos corredores eram homens com idade média de 43,0 (DP = 10,5) anos, índice de massa corporal de 24,2 (IQ = 4,3) kg/m², volume de treino de 35,0 (IQ = 28,0) km semanais, e 55% dos corredores relataram apresentar alguma lesão musculoesquelética nos últimos 12 meses. As principais lesões encontradas foram as tendinopatias e as lesões musculares. A variável que apresentou associação com lesão musculoesquelética prévia relacionada à corrida foi a experiência de corrida entre 5 a 15 anos (Odds Ratio (OR) = 0,2; IC95% = 0,1 a 0,9).

Conclusões: A prevalência de lesões musculoesqueléticas relacionadas à corrida nos últimos 12 meses foi de 55%, e a variável experiência de corrida foi associada com a ausência de lesões musculoesqueléticas prévias relacionadas à corrida.

3.2 ABSTRACT

Background: Running is one of the most popular physical activities in the world, and the number of runners has increased over the past 40 years. One of the consequences of the growing running popularity is the increase of the musculoskeletal injuries. **Objectives:** To describe the habits, training characteristics and history of injury in recreational runners, and to evaluate possible associations between the habits and training characteristics with previous musculoskeletal running-related injuries. **Methods:** A total of 200 runners participated in this study. The participants completed an electronic form containing questions about personal characteristics, running experience (in years), training characteristics, type of running shoes, foot type and previous injury history over the last 12 months. The data were analyzed descriptively as well as by using logistic regression models. **Results:** The majority of the runners were male, aged 43.0 (SD = 10.5) years-old, have a body mass index of 24.2 (IQR = 4.3) kg/m², and had training volume of 35.0 (IQR = 28.0) kilometers per week. Fifty-five percent of runners had injuries over the last 12 months. The most prevalent injuries observed were tendinopathies and muscle injuries. The variable that showed association with previous running-related injuries was running experience for 5 to 15 years (Odds Ratio (OR) = 0.2; 95% CI = 0.1 to 0.9). **Conclusions:** The prevalence of running-related injuries over the last 12 months was 55%. The variable running experience was associated with the absence of previous musculoskeletal running-related injuries.

3.3 INTRODUÇÃO

A corrida é um dos tipos de atividade física mais populares do mundo¹, sendo que o número de praticantes vem crescendo consideravelmente nos últimos 40 anos. Muitas pessoas que buscam hábitos de vida mais saudáveis, como por exemplo, controlar o peso corporal e melhorar a capacidade física, acabam por escolher a corrida como modalidade de exercício, considerada uma atividade física de baixo custo e de fácil execução.

Uma das conseqüências do aumento da popularidade da prática da corrida é o aumento das lesões musculoesqueléticas entre os praticantes, que apresenta incidência que pode variar entre 19,4% e 92,4% dependendo da população alvo e da definição do termo “lesão musculoesquelética” utilizada^{2, 3}. Alguns estudos foram realizados com o objetivo de se identificar possíveis fatores de risco para lesões musculoesqueléticas em corredores e os principais fatores encontrados nesses estudos foram a distância semanal percorrida e a presença de lesões prévias¹⁻¹¹.

Muitos destes estudos foram conduzidos com maratonistas^{1, 2, 8, 9, 11, 12}, e outros com populações de corredores com características de volume de treinamento menor, porém que visavam a participação em outras provas específicas (corredores de provas de 4 a 16 km)^{4, 6, 7, 10}. Dois estudos foram conduzidos com populações de corredores amadores⁵ ou recreacionais¹³, e apenas um estudo se preocupou especificamente com os corredores de elite, mas que treinavam uma distância semanal semelhante aos estudos com maratonistas¹⁴. Apenas um estudo foi conduzido com o objetivo de medir associações entre lesões musculoesqueléticas e características do treinamento em corredores recreacionais e que não visavam a participação em nenhuma prova de corrida específica⁵.

É importante que sejam conduzidos mais estudos com corredores que realizam um menor volume de treinamento comparado aos maratonistas e que não estejam engajados em participar de nenhuma prova específica, já que grande parte dos praticantes simplesmente

prática corrida de forma recreativa, não ultrapassando poucos quilômetros por seção de treinamento. Entender melhor o perfil dos corredores recreacionais e quais fatores estariam associados com lesões musculoesqueléticas nessa população pode auxiliar na implementação de estratégias de prevenção com uma abordagem multidisciplinar em que a participação de fisioterapeutas, médicos, treinadores físicos, e outros profissionais da saúde possibilite ações mais eficazes para a redução das lesões musculoesqueléticas dessa enorme população de praticantes de corrida.

Assim, os objetivos deste estudo foram descrever os hábitos, características do treinamento e o histórico de lesões musculoesqueléticas em corredores recreacionais, além de investigar possíveis associações entre as características e hábitos de treinamento com as lesões musculoesqueléticas prévias relacionadas à prática da corrida.

3.4 MATERIAIS E MÉTODOS

3.4.1 Desenho do estudo e participantes

Este estudo é do tipo transversal, com participação de 200 corredores que responderam a um formulário online que continha questões sobre hábitos, características do treinamento e histórico de lesões relacionado à prática da corrida. Participaram da pesquisa corredores com idade igual ou superior a 18 anos e que eram praticantes de corrida há pelo menos seis meses. Os corredores incapacitados de realizar a prática de corrida no momento da coleta de dados por restrição médica ou presença de lesão musculoesquelética (músculos, tendões, articulações, ligamentos e/ou ossos) foram excluídos desse estudo. Esse estudo obteve a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Cidade de São Paulo (Protocolo 13506607/2010) e foi realizado em parceria com a CORPORE, uma entidade organizadora de eventos de corrida da cidade de São Paulo.

Foi enviado um convite por email com informações sobre o estudo para 4.000 dos 11.000 corredores associados da CORPORE. Neste convite havia um link que encaminhava o corredor ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Após consentir em participar do estudo e responder que não apresentava lesão musculoesquelética relacionada à corrida naquele momento, o indivíduo foi encaminhado ao formulário online (ver Anexo 1) que era inteiramente auto-reportado e composto por três partes: a) questões referentes aos dados pessoais dos participantes como idade, peso, estatura, experiência de corrida, escolaridade e hábitos de vida; b) questões sobre o histórico da prática de corrida (número de treinos por semana, quilometragem semanal, tempo por quilômetro, prática de outros esportes, provas preferidas e prática de exercícios de flexibilidade) e características do treinamento (número de treinos em cada tipo de piso, acompanhamento dos treinos, motivação, utilização de palmilha especial, tipo de tênis, quantidade de pares de tênis e tipo de pisada); e c) histórico de lesões musculoesqueléticas relacionadas com a prática da corrida para se determinar a prevalência de lesões nos últimos 12 meses (informação coletada pelo corredor através de opções de sintomas ou diagnósticos derivado de um estudo anterior¹⁵). A definição para lesão musculoesquelética relacionada à corrida adotada neste estudo foi baseada em estudos anteriores que também tinham como objetivo pesquisar lesões em corredores, sendo esta “qualquer dor de origem musculoesquelética que estava relacionada à prática da corrida e que tenha sido severa o suficiente para impedir o corredor de realizar um treino de corrida”^{1, 5, 8, 9}.

3.4.2 Análise Estatística

O cálculo amostral desse estudo foi delineado para detectar um Odds Ratio (OR) de 1,4 com um poder estatístico de 80% e com significância de 95%, sendo necessária a participação de 200 corredores para esse estudo. A estatística descritiva foi utilizada para

apresentar as características dos participantes. A comparação das variáveis contínuas entre os corredores com histórico de lesão e sem histórico foi realizada pelo teste *t de Student* para amostras independentes e pelo teste de Mann-Whitney para os dados não paramétricos. Para as variáveis categóricas foi utilizado o teste de Qui-quadrado.

Para testar uma possível associação entre as variáveis (dados pessoais, histórico da prática de corrida e características de treinamento) com lesões musculoesqueléticas prévias relacionadas à corrida, foi realizada uma análise de regressão logística univariada. As variáveis associadas independentemente com lesões prévias e que apresentaram um $p \leq 0,20^1$, foram submetidas a análise de regressão logística multivariada pelo método Backward: Wald. Para verificar a qualidade de predição do modelo de regressão logística foi calculado o coeficiente de determinação R^2 de Nagelkerke. Os resultados foram apresentados em OR e seus respectivos intervalos de confiança a 95%. Todas as análises foram realizadas pelo software SPSS versão 17.0.

3.5 RESULTADOS

A descrição das características dos indivíduos foi separada em dois grupos, um dos corredores “com histórico de lesão” e outro “sem histórico de lesão”, e pode ser observada na tabela 1. A prevalência de lesões musculoesqueléticas relacionadas à corrida nos últimos 12 meses foi de 55% (n=110) dos corredores estudados, e as principais lesões relatadas foram as tendinopatias (17,3%, n=19) e as lesões musculares (15,5%, n=17). Quanto à localização anatômica, o joelho foi a região mais afetada com 27,3% (n=30) das lesões (tabela 2).

Tabela 1. Descrição das características de treino dos participantes do estudo.

Variável	Todos (n=200)	Com Histórico de Lesão (n=110)	Sem Histórico de Lesão (n=90)	p
Idade (anos) ^a	43,0 (10,5)	44,2 (11,0)	41,5 (9,6)	0,07
IMC (kg/m ²)	24,2 (4,3)	24,0 (4,0)	24,4 (4,6)	0,24
Experiência de corrida (anos)	5,0 (5,0)	5,0 (7,0)	4,0 (3,0)	0,05*
No. Treinos / sem	4,0 (2,0)	4,0 (2,0)	4,0 (2,0)	0,45
Km / sem	35,0 (28,0)	35,5 (29,0)	31,5 (27,0)	0,65
Tipo de piso[#]				
Rígido (vezes/sem)	2,0 (2,0)	3,0 (3,0)	2,0 (2,0)	<0,01*
Não rígido (vezes/sem)	0,0 (2,0)	0,0 (2,0)	0,0 (1,0)	0,66
Esteira (vezes/sem)	1,0 (2,0)	0,5 (2,0)	1,0 (2,0)	0,17
Outro (vezes/sem)	0,0 (0,1)	0,0 (1,0)	0,0 (1,0)	0,81
Outro esporte (vezes/sem)	2,0 (1,0)	2,0 (1,0)	2,0 (2,0)	0,15
Tempo de prática outros esportes (anos)	5,0 (12,0)	8,0 (13,0)	4,0 (7,0)	0,24
Frequência semanal outros esportes (vezes/sem)	2,0 (1,0)	2,0 (1,0)	2,0 (2,0)	0,15
Duração de treino outros esportes (horas)	1,0 (1,0)	1,0 (1,0)	1,0 (1,0)	0,80
Sabe o tipo de pisada?				
Sim	83,5 (167)	87,3 (96)	78,9 (71)	
Não	16,5 (33)	12,7 (14)	21,1 (19)	0,11
Tipo de pisada referida				
Neutra	56,2 (95)	56,3 (54)	56,2 (41)	
Hiperpronadora	26,0 (44)	28,1 (27)	23,3 (17)	
Subpronadora	17,8 (30)	15,6 (15)	20,5 (15)	0,63
Quem realizou a avaliação do tipo de pisada?				
Loja de esportes	70,0 (117)	70,8 (68)	68,6 (48)	
Fisioterapeuta	7,2 (12)	7,3 (7)	7,1 (5)	
Médico	6,0 (10)	5,2 (5)	7,1 (5)	
Treinador	5,4 (9)	6,3 (6)	4,3 (3)	
Outros	11,4 (19)	10,4 (10)	12,9 (9)	0,94

Todos os dados contínuos estão expressos em mediana e intervalo interquartil (comparação utilizando teste de Mann Whitney), exceto a idade (^a) que está expressa por média e desvio-padrão (comparação utilizando teste *t de Student*). Todos os dados categóricos estão expressos em porcentagem e número de corredores (teste de Qui-quadrado). [#]Tipo de piso: rígido (asfalto e cimento), não rígido (terra, grama e cascalho), esteira e outro (areia e sintético). *Diferença estatisticamente significante entre “com histórico de lesão” e “sem histórico de lesão”.

Tabela 2. Descrição do tipo e da localização anatômica das lesões referidas pelos corredores.

Tipo de lesão	% (n)	Região da lesão	% (n)
Tendinopatia	17,3 (19)	Joelho	27,3 (30)
Distensões / Ruptura Muscular / Estiramento	15,5 (17)	Pé	14,5 (16)
Entorse (lesão da articulação e/ou ligamentos)	13,6 (15)	Perna	12,7 (14)
Fascite Plantar	12,7 (14)	Tornozelo	11,8 (13)
Dor lombar / Lombalgia / Dor nas costas	8,2 (9)	Coluna Vertebral	9,1 (10)
Lesão de Meniscos ou Cartilagem	8,2 (9)	Coxa	8,2 (9)
Fratura por Estresse (sobrecarga)	6,4 (7)	Quadril / Virilha	8,2 (9)
Outros	18,1 (20)	Tendão Aquiles (Calcâneo)	7,3 (8)
		Pélvis / Sacro / Nádega	0,9 (1)

A maioria dos participantes do estudo era do gênero masculino e 60% (n=120) dos corredores relataram um índice de massa corporal (IMC) que pode ser classificado como saudável (IMC<25). Os indivíduos que declararam correr com um ritmo entre 3 e 6 minutos por quilômetro representaram 76,5% (n=153) da amostra. Dos corredores avaliados, 64,2% (n=129) informaram que a sessão de treinamento tinha duração média entre 60 e 90 minutos. Metade dos participantes se classificou como corredor não novato, pois já tinham experiência

prévia com o treinamento da corrida, e a maioria dos corredores referiu utilizar tênis com características especiais para “controlar” o tipo de pisada (neutra, hiperpronadora ou subpronadora). A tabela 3 descreve com maiores detalhes as informações categorizadas dos participantes.

Tabela 3. Perfil dos corredores e modelo de regressão logística univariada.

Variável	Distribuição % (n)	OR (IC 95%)	p	Variável	Distribuição % (n)	OR (IC 95%)	p
Gênero				Motivação			
Masculino	73,0 (146)	1	-	Melhorar saúde	23,0 (46)	1	-
Feminino	27,0 (54)	0,9 (0,5 a 1,6)	0,68	Desempenho	7,5 (15)	0,8 (0,4 a 1,5)	0,47
Idade[§]		1,0 (0,9 a 1,1)	0,08*	Ambos	69,5 (139)	1,2 (0,4 a 3,5)	0,73
IMC				Tipo de piso[#]			
Saudável	60,0 (120)	1	-	Tipo de piso rígido	94,0 (188)	1,2 (1,0 a 1,5)	0,02*
Sobrepeso	36,0 (72)	3,9 (0,8 a 20,2)	0,10*	Tipo de piso não rígido	44,5 (89)	1,0 (0,9 a 1,2)	0,90
Obeso	4,0 (8)	3,8 (0,7 a 19,9)	0,12*	Treino em esteira	54,5 (109)	0,9 (0,7 a 1,1)	0,27
Escolaridade				Outro tipo de piso	5,5 (11)	0,9 (0,5 a 1,4)	0,56
Fundamental	1,5 (3)	1	-	Acompanhamento			
Ensino médio	13,0 (26)	1,9 (0,0 a -)	0,99	Equipe de corrida	41,0 (82)	1	-
Ensino superior	42,5 (85)	2,4 (0,0 a -)	0,99	Internet ou colega	10,5 (21)	1,0 (0,6 a 1,8)	0,99
Pós-graduação	43,0 (86)	1,4 (0,0 a -)	0,99	Não possui	48,5 (97)	1,7 (0,6 a 4,7)	0,28
Tabagismo				Outros esportes (OE)			
Não	98,5 (197)	1	-	Não	46,0 (92)	1	-
Sim	1,5 (3)	0,6 (0,1 a 6,8)	0,68	Sim	54,0 (108)	0,5 (0,3 a 1,0)	0,04*
Experiência de corrida				Tempo de prática OE[§]		1,0 (1,0 a 1,1)	0,18*
Até 5 anos	63,5 (127)	1	-	Frequência semanal OE[§]		0,8 (0,6 a 1,1)	0,16*
De 5 a 15 anos	23,0 (46)	0,3 (0,1 a 0,8)	0,02*	Duração treino OE[§]		1,1 (0,8 a 1,5)	0,56
Mais que 15 anos	13,5 (27)	0,3 (0,1 a 0,9)	0,03*	Alongamento			
Nº Treinos p/ sem				Antes do treino	90,0 (180)	1,2 (0,6 a 3,0)	0,76
Até 3 vezes	45,5 (91)	1	-	Depois do treino	92,5 (185)	2,0 (0,7 a 6,0)	0,21
Mais que 3 vezes	54,5 (109)	0,8 (0,4 a 1,4)	0,38	Antes da corrida	94,0 (188)	1,6 (0,5 a 5,2)	0,47
Km p/ semana				Depois da corrida	73,5 (147)	1,0 (0,5 a 2,2)	0,93
Até 20 km	23,5 (47)	1	-	Pares de tênis			
De 20 a 40 km	41,5 (83)	1,0 (0,4 a 2,8)	0,94	1	7,5 (15)	1	-
De 40 a 60 km	23,5 (47)	0,9 (0,4 a 2,3)	0,84	2	31,5 (63)	0,8 (0,2 a 2,8)	0,75
Mais que 60 km	11,5 (23)	0,9 (0,3 a 2,4)	0,79	3	32,0 (64)	1,2 (0,5 a 3,0)	0,63
Tempo p/ km				4	14,5 (29)	1,1 (0,5 a 2,7)	0,79
Entre 3 a 5 min	39,5 (79)	1	-	+4	14,5 (29)	1,3 (0,5 a 3,7)	0,60
Entre 5 a 6 min	37,0 (74)	1,3 (0,6 a 2,7)	0,49	Tênis especial			
Mais que 6 min	23,5 (47)	0,9 (0,4 a 1,9)	0,84	Não	17,0 (34)	1	-
Autoclassificação				Sim	83,0 (166)	2,3 (1,1 a 4,8)	0,03*
Sempre correu	50,0 (100)	1	-	Sabe o tipo de pisada			
Corredor novato	31,5 (63)	1,4 (0,7 a 3,0)	0,36	Não	16,5 (33)	1	-
Voltou a correr	18,5 (37)	0,9 (0,4 a 2,1)	0,84	Sim	83,5 (167)	1,8 (0,9 a 3,9)	0,12*
Provas preferidas				Tipo de pisada			
< 10 km	4,0 (8)	1	-	Neutra	56,2 (95)	1	-
10 km	67,5 (135)	0,7 (0,1 a 4,2)	0,70	Hiperpronadora	26,0 (44)	1,3 (0,6 a 3,0)	0,51
>10km e < 21.5km	8,0 (16)	1,6 (0,5 a 5,2)	0,39	Subpronadora	17,8 (30)	1,6 (0,6 a 4,1)	0,33
21.5 km	14,0 (28)	0,7 (0,2 a 3,1)	0,64	Palmilha especial			
Maratona	6,5 (13)	1,6 (0,4 a 5,8)	0,51	Sim	10,5 (21)	1	-
Companhia				Não	89,5 (179)	1,4 (0,5 a 3,5)	0,50
Grupo	26,5 (53)	1	-				
Sozinho	73,5 (147)	1,3 (0,7 a 2,6)	0,36				

OR: odds ratio. IC: intervalo de confiança. Cada característica do treinamento em negrito representa uma variável. [§]Variáveis contínuas que não foram categorizadas (dados apresentados na tabela 1). [#]Tipo de piso: rígido (asfalto e cimento), não rígido (terra, grama e cascalho), esteira e outro (areia e sintético). *Variáveis que foram para o modelo de regressão logística multivariada.

De todas as características analisadas, nove variáveis apresentaram um $p \leq 0,20$ na análise de regressão logística univariada: idade, IMC, experiência de corrida, tipo de piso rígido (asfalto e cimento), prática de outros esportes, tempo de prática de outros esportes, frequência semanal de outros esportes, utilizar tênis com características especiais para correr, e saber o tipo de pisada (tabela 3). Foram submetidas à análise de regressão logística multivariada todas as nove características acima mencionadas. Destas, apenas uma variável permaneceu no modelo final (pelo método Backward: Wald) e apresentou associação com lesões prévias no modelo multivariado: a experiência de corrida entre 5 a 15 anos (tabela 4). Este modelo proposto explica 7% da variância total avaliado pelo coeficiente de determinação R^2 de Nagelkerke.

Tabela 4. Modelo de regressão logística multivariada.

Variável	OR (IC 95%)	p
Experiência de corrida		
Até 5 anos	1	-
De 5 a 15 anos	0,2 (0,1 a 0,9)	0,03
Mais que 15 anos	0,3 (0,1 a 1,2)	0,09

OR: odds ratio. IC: intervalo de confiança.

3.6 DISCUSSÃO

3.6.1 Perfil dos corredores participantes do estudo

O objetivo deste estudo foi descrever os hábitos, características de treinamento e o histórico de lesões em corredores recreacionais, verificando a associação destas características com a presença de lesões musculoesqueléticas prévias relacionadas à prática da corrida. Foi possível traçar um perfil dos participantes desse estudo: grande maioria de homens, com 40 anos de idade média; IMC classificado como saudável; que praticam corrida há aproximadamente cinco anos; que treinam quatro vezes por semana com uma quilometragem semanal de 35 km; que correm frequentemente no asfalto; tem a corrida de 10 km como prova favorita. A prevalência de lesões musculoesqueléticas relacionadas à corrida nos últimos 12 meses dos participantes deste estudo foi de 55% (n=110). As principais lesões apresentadas

foram as tendinopatias e as lesões musculares, sendo o joelho a articulação que foi mais acometida. De todas as informações obtidas dos atletas, a única característica que apresentou associação com lesões musculoesqueléticas prévias relacionadas à corrida no modelo final foi o tempo de experiência de prática de corrida.

A proporção de homens/mulheres participantes no estudo, a média de idade, o IMC, a experiência de corrida e o número de treinos por semana observados foram similares aos encontrados em outros estudos que também analisaram corredores,^{8, 11, 16} sendo que apenas um estudo apresentou uma maior proporção de mulheres¹⁷.

Uma importante particularidade pode ser observada quando comparada a distância semanal de treinamento dos participantes desse estudo com o de outros estudos, pois a quilometragem do grupo avaliado neste estudo foi menor quando comparada as distâncias apresentadas na maioria de outras pesquisas também realizadas com corredores^{1, 2, 8-11}. Esta divergência de resultados encontrados pode ser justificada pelo fato da grande parte das pesquisas terem sido conduzidas apenas com maratonistas^{1, 2, 8, 9, 11}, que requerem um volume de treinamento semanal maior. Acreditamos que essa característica do nosso estudo o torna um dos primeiros a abordar diferentes aspectos relacionados à corrida utilizando uma população de praticantes que não têm o objetivo de correr uma maratona ou uma prova de corrida específica.

A realização de exercícios de flexibilidade realizados antes e/ou após uma prova foi freqüente, assim como também observado em outros estudos^{10, 18}, apesar de algumas outras pesquisas sobre corredores demonstrarem que apenas uma pequena parcela realiza tal exercício^{1, 9, 16}. O fato de uma alta porcentagem dos corredores realizarem exercícios de flexibilidade antes ou após a atividade de corrida pode estar relacionada ao fato dos atletas e treinadores acreditarem que a prática de tal exercício poderia prevenir lesões, apesar da falta de evidência científica que apóie tal crença até o momento¹⁹⁻²¹.

A maioria dos corredores do presente estudo referiu treinar sem nenhum tipo de acompanhamento profissional (tabela 3). Um estudo sugere uma porcentagem por volta de 40% de corredores que possuem algum tipo de orientação especializada¹², dado que está de acordo com o presente estudo.

3.6.2 Lesões musculoesqueléticas prévias relacionadas à corrida e associações com as características do treinamento

A prevalência de lesão musculoesquelética relacionada à corrida nos últimos 12 meses foi de 55% (n=110). Dentre as principais lesões musculoesqueléticas relatadas no histórico dos participantes desse estudo se destacam as tendinopatias e as lesões musculares. Em diversos estudos a síndrome femoropatelar^{13, 17, 22} e as tendinopatias^{16, 23-25} estão entre as lesões mais frequentes entre os corredores. O joelho foi a região mais acometida, assim como observado em diversos outros estudos^{3, 5, 7, 16, 17}. Essa alta taxa de lesões no joelho normalmente é atribuída a grande magnitude das forças de impacto presentes no membro inferior durante a corrida, que pode variar de um e meio a três vezes o peso corporal²⁶.

A análise de regressão logística multivariada mostrou que a experiência de corrida de 5 a 15 anos apresentou uma associação com ausência de lesões musculoesqueléticas prévias relacionadas à corrida (tabela 4). Alguns estudos apontam que a inexperiência na prática da corrida pode ser um fator de risco para novas lesões musculoesqueléticas^{2, 4, 9}, apesar de uma revisão sistemática ter apontado este achado como evidência incerta³. A associação encontrada entre a experiência de corrida dos participantes com a história de lesões musculoesqueléticas pode ser explicada pelo fato de que quanto maior a experiência do corredor, maior sua capacidade de adaptação ao estresse musculoesquelético imposto pela corrida²⁷. Outra possível explicação é o que a literatura denomina de “fenômeno de

sobrevivência”, pois os indivíduos mais experientes seriam os “sobreviventes” das lesões que fizeram muitos outros corredores abandonarem a prática de corrida^{2, 9}.

Acreditamos que os resultados deste estudo poderão auxiliar os corredores e os treinadores a elucidarem algumas questões sobre características de treinamento de corrida, e principalmente aos fisioterapeutas que geralmente são os responsáveis pela implementação de programas de prevenção de lesões em grupos de corridas ou equipes, além de contribuir com os pesquisadores que também se preocupam com essa questão, podendo auxiliar na alteração de alguns fatores de treinamento e potencialmente diminuir a incidência de lesões musculoesqueléticas em corredores. Para os corredores, saber a quantidade e quais são as lesões da corrida pode alertar sobre a necessidade de cuidados em relação à prática desta atividade física, estimulando um modo de prática mais seguro. A identificação das lesões em corredores ainda estimula os fisioterapeutas a desenvolverem programas de tratamento mais eficazes para essa população com o objetivo de diminuir o tempo de recuperação e promovendo a volta à prática de forma mais segura.

Atualmente temos visto a presença de diversos profissionais da área da saúde que trabalham com a corrida e sugerem a prática de exercícios de flexibilidade (alongamento) e/ou a prescrição de caríssimos tênis especiais para corrida com a finalidade de se prevenir lesões musculoesqueléticas, apesar da inexistência de estudos que demonstrem a eficácia dessas medidas até o presente momento^{19-21, 28}. Sugerimos que sejam realizados estudos de acompanhamento prospectivo para averiguar as influências dessas e de outras características de treinamento com o surgimento de novas lesões musculoesqueléticas relacionadas à corrida, além da condução de ensaios controlados aleatorizados para testar a eficácia de programas de prevenção e de protocolos de reabilitação das lesões relacionadas à corrida, ressaltando que atualmente nosso grupo de pesquisa está realizando um estudo prospectivo com corredores e em breve pretendemos divulgar os resultados.

3.6.3 Limitações do estudo

Este estudo apresentou algumas limitações, como uma amostra com nível de escolaridade acima do que acreditamos que represente toda a população de corredores, além de ser um estudo transversal, ou seja, as associações encontradas neste estudo são apenas de caráter exploratório não significando que as variáveis associadas sejam fatores causadores de lesões musculoesqueléticas relacionadas à corrida. Todos os dados foram coletados utilizando questionários auto-aplicáveis, podendo ter influências de viés de memorização.

Concluimos que a prevalência de lesões musculoesqueléticas prévias relacionadas à corrida nos últimos 12 meses foi de 55%. As lesões mais frequentes relatadas pelos corredores deste estudo foram as tendinopatias e as lesões musculares, sendo o joelho o local de maior acometimento. A experiência de corrida entre 5 e 15 anos foi associada com a ausência de lesões musculoesqueléticas prévias relacionadas à corrida.

3.7 AGRADECIMENTOS

Agradecemos a CORPORE, entidade organizadora de eventos de corrida, que nos auxiliou no recrutamento dos corredores participantes do estudo, assim como na divulgação dos nossos resultados, permitindo que os dados gerados por este estudo possam ser agregados no dia-a-dia dos profissionais e corredores desta instituição. Agradecemos também aos fisioterapeutas do São Paulo Running Injury Group (SPRunIG), Bruno Tirotti Saragiotto e Tiê Parma Yamato, pelo importante auxílio nesse estudo.

3.8 REFERÊNCIAS

1. Van Middelkoop M, Kolkman J, Van Ochten J, Bierma-Zeinstra SM, Koes BW. Risk factors for lower extremity injuries among male marathon runners. *Scand J Med Sci Sports*. 2008;18(6):691-7.

2. Satterthwaite P, Norton R, Larmer P, Robinson E. Risk factors for injuries and other health problems sustained in a marathon. *Br J Sports Med.* 1999;33(1):22-6.
3. van Gent RN, Siem D, van Middelkoop M, van Os AG, Bierma-Zeinstra SM, Koes BW. Incidence and determinants of lower extremity running injuries in long distance runners: a systematic review. *Br J Sports Med.* 2007;41(8):469-80.
4. Buist I, Bredeweg SW, Bessem B, van Mechelen W, Lemmink KA, Diercks RL. Incidence and risk factors of running-related injuries during preparation for a 4-mile recreational running event. *Br J Sports Med.* 2008;44(8):598-604.
5. Macera CA, Pate RR, Powell KE, Jackson KL, Kendrick JS, Craven TE. Predicting lower-extremity injuries among habitual runners. *Arch Intern Med.* 1989;149(11):2565-8.
6. Marti B, Vader JP, Minder CE, Abelin T. On the epidemiology of running injuries. The 1984 Bern Grand-Prix study. *Am J Sports Med.* 1988;16(3):285-94.
7. Taunton JE, Ryan MB, Clement DB, McKenzie DC, Lloyd-Smith DR, Zumbo BD. A prospective study of running injuries: the Vancouver Sun Run "In Training" clinics. *Br J Sports Med.* 2003;37(3):239-44.
8. Van Middelkoop M, Kolkman J, Van Ochten J, Bierma-Zeinstra SM, Koes B. Prevalence and incidence of lower extremity injuries in male marathon runners. *Scand J Med Sci Sports.* 2008;18(2):140-4.
9. van Middelkoop M, Kolkman J, van Ochten J, Bierma-Zeinstra SM, Koes BW. Course and predicting factors of lower-extremity injuries after running a marathon. *Clin J Sport Med.* 2007;17(1):25-30.
10. Walter SD, Hart LE, McIntosh JM, Sutton JR. The Ontario cohort study of running-related injuries. *Arch Intern Med.* 1989;149(11):2561-4.
11. Wen DY, Puffer JC, Schmalzried TP. Injuries in runners: a prospective study of alignment. *Clin J Sport Med.* 1998;8(3):187-94.

12. Pazin J, Duarte MFS, Poeta LS, Gomes MA. Recreational road runners: injuries, training, demographics and physical characteristics. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2008;10(3):277-82.
13. Lun V, Meeuwisse WH, Stergiou P, Stefanyshyn D. Relation between running injury and static lower limb alignment in recreational runners. *Br J Sports Med.* 2004;38(5):576-80.
14. Knobloch K, Yoon U, Vogt PM. Acute and overuse injuries correlated to hours of training in master running athletes. *Foot Ankle Int.* 2008;29(7):671-6.
15. Alonso JM, Tscholl PM, Engebretsen L, Mountjoy M, Dvorak J, Junge A. Occurrence of injuries and illnesses during the 2009 IAAF World Athletics Championships. *Br J Sports Med.* 2010;44(15):1100-5.
16. 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.
17. Taunton JE, Ryan MB, Clement DB, McKenzie DC, Lloyd-Smith DR, Zumbo BD. A retrospective case-control analysis of 2002 running injuries. *Br J Sports Med.* 2002;36(2):95-101.
18. Jacobs SJ, Berson BL. Injuries to runners: a study of entrants to a 10,000 meter race. *Am J Sports Med.* 1986;14(2):151-5.
19. Shehab R, Mirabelli M, Gorenflo D, Fetters MD. Pre-exercise stretching and sports related injuries: knowledge, attitudes and practices. *Clin J Sport Med.* 2006;16(3):228-31.
20. Witvrouw E, Mahieu N, Danneels L, McNair P. Stretching and injury prevention: an obscure relationship. *Sports Med.* 2004;34(7):443-9.
21. Yeung SS, Yeung EW, Gillespie LD. Interventions for preventing lower limb soft-tissue running injuries. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011(7):CD001256.
22. Fallon KE. Musculoskeletal injuries in the ultramarathon: the 1990 Westfield Sydney to Melbourne run. *Br J Sports Med.* 1996;30(4):319-23.

23. Pileggi P, Gualano B, Souza M, Caparbo VF, Pereira RMR, Pinto ALS, et al. Incidência e fatores de risco de lesões osteomioarticulares em corredores: um estudo de coorte prospectivo. *Rev Bras Educ Fís Esporte*. 2010;24(4):453-62.
24. Lysholm J, Wiklander J. Injuries in runners. *Am J Sports Med*. 1987;15(2):168-71.
25. McKean KA, Manson NA, Stanish WD. Musculoskeletal injury in the masters runners. *Clin J Sport Med*. 2006;16(2):149-54.
26. Lieberman DE, Venkadesan M, Werbel WA, Daoud AI, D'Andrea S, Davis IS, et al. Foot strike patterns and collision forces in habitually barefoot versus shod runners. *Nature*. 2010;463(7280):531-5.
27. van Mechelen W. Running injuries. A review of the epidemiological literature. *Sports Med*. 1992;14(5):320-35.
28. Richards CE, Magin PJ, Callister R. Is your prescription of distance running shoes evidence-based? *Br J Sports Med*. 2009;43(3):159-62.

ANEXO 1

Acompanhamento da Rotina de Treinamento/Corrida de Corredores

Parte I - Dados Pessoais

1. Qual a sua idade? _____ anos.
2. Qual o seu peso aproximado? _____ kg.
3. Qual a sua estatura? _____ m.
4. Há quanto tempo você pratica corrida? _____ ano(s).
5. Qual o seu nível de escolaridade (concluído)? _____.
6. Você fuma? () Sim. Cigarros em média por dia _____. () Não.

Parte II - Histórico de Corrida

1. Com qual frequência você corre/treina? _____ vezes/semana.
2. Qual é a metragem (km) semanal média? _____ km/semana.
3. Qual é o seu tempo médio por km? _____ minutos/km.
4. Quanto ao tipo de piso que você treina, responda quantas vezes por semana você costuma treinar em cada piso?
 Asfalto _____ vez(es). Esteira _____ vez(es). Terra _____ vez(es). Grama _____ vez(es).
 Cascalho/Pedrisco _____ vez(es). Cimento _____ vez(es). Outro _____ - _____ vez(es).
5. Quanto tempo dura em média uma sessão de treinamento? _____ hora(s).
6. Qual é o tipo de prova que você corre com maior frequência?
 () Provas com menos de 10 km. () 10 km. () Provas com + 10 km, porém inferiores a ½ maratona. () ½ Maratona. () Maratona.
7. Seu treinamento é feito por algum profissional da área de treinamento? () Sim. () Não.
8. Também pratica outros esportes? () Sim. () Não.
- 8.A. Qual é o esporte praticado? _____.

8.B. Há quanto tempo? _____anos.

8.C. Com qual frequência? _____vezes/semana.

8.D. Quanto tempo dura em média esses treinos? _____horas.

9. Qual é a sua principal motivação para praticar corrida?

() Melhora da saúde. () Busca de melhor desempenho. () Ambos.

10. Como você se classificaria?

() Corredor novato. () Corredor com experiência prévia que está voltando a correr.

() Corredor que sempre teve envolvimento com a corrida.

11. Você faz alongamento ANTES do treino/corrída (prova)?

() Sempre. () Algumas vezes. () Nunca.

12. Você faz alongamento DEPOIS do treino/corrída (prova)?

() Sempre. () Algumas vezes. () Nunca.

13. Você faz aquecimento ANTES do treino/corrída (prova)?

() Sempre. () Algumas vezes. () Nunca.

14. "Desaquecimento" DEPOIS do treino/corrída (prova)?

() Sempre. () Algumas vezes. () Nunca.

Com relação ao seu tênis, responda:

15. Quantos pares de tênis você tem disponibilizado para a prática de corrida? _____.

16. Com que frequência você troca o tênis?

() menos de 6 meses. () Entre 1 ano e 1,5 ano. () Entre 1,5 ano e 2 anos. () Não sei informar.

17. O que você leva em conta no momento de trocar o seu tênis?

() Desgaste da estrutura do tênis. () Quilometragem percorrida.

18. Você utiliza tênis com alguma característica especial de amortecimento, estabilidade ou controle de movimento? () Sim. () Não.

19. Você sabe o seu tipo de pisada? () Sim. () Não.

19.A. Qual é o seu tipo de pisada? () Pronadora. () Neutra. () Supinadora.

19.B. Quem realizou a avaliação da sua pisada?

() Um profissional ligado a uma loja de tênis. () Um treinador de corrida. () Um fisioterapeuta. () Um médico. () Outra forma de avaliação _____.

20. Você utiliza algum tipo de palmilha ou calcanheira dentro do tênis? () Sim. () Não.

Parte III – Histórico de Lesões

1. Já teve (NO PASSADO) alguma(s) lesão(ões) musculoesquelética(s) relacionada(s) à prática da corrida, localizada no membro inferior e/ou na coluna?

** Caso tenha tido mais de três lesões, favor descrever as três lesões mais graves (incapacitantes)*

() Sim, apenas uma lesão. Descrição _____. Região do corpo _____.

() Sim, duas lesões. 1) Descrição _____. Região do corpo _____.

2) Descrição _____. Região do corpo _____.

() Sim, três lesões. 1) Descrição _____. Região do corpo _____.

2) Descrição _____. Região do corpo _____.

3) Descrição _____. Região do corpo _____.

() Não.

- CAPÍTULO 4 -

**INCIDENCE AND RISK FACTORS OF RUNNING-RELATED
INJURIES IN AMATEUR RUNNERS: A PROSPECTIVE
COHORT STUDY**

**SUBMETIDO PARA A “JOURNAL OF ORTHOPAEDIC & SPORTS PHYSICAL
THERAPT (JOSPT)”**

**INCIDENCE AND RISK FACTORS OF RUNNING-RELATED INJURIES IN
AMATEUR RUNNERS: A PROSPECTIVE COHORT STUDY**

Luiz Carlos Hespanhol Junior, PT, Ms¹

Leonardo Oliveira Pena Costa, PT, PhD²

Alexandre Dias Lopes, PT, PhD³

¹ Research fellow of the São Paulo Running Injury Group (SPRunIG), São Paulo, Brazil.

² Head and professor of the Masters in Physical Therapy Program, Universidade Cidade de São Paulo - UNICID, São Paulo, Brazil, and Senior research fellow of the Musculoskeletal Division, The George Institute for Global Health, Sydney, Australia.

³ Professor of the Masters in Physical Therapy Program, Universidade Cidade de São Paulo - UNICID, São Paulo, Brazil, and coordinator of the São Paulo Running Injury Group (SPRunIG), São Paulo, Brazil.

We affirm that we have no financial affiliation (including research funding) or involvement with any commercial organization that has a direct financial interest in any matter included in this manuscript, and we affirm that we have no conflict of interest of any nature.

The protocol for this study was approved by the Ethics Committee of the University of the City of São Paulo

Address correspondence to Luiz Carlos Hespanhol Junior, Universidade Cidade de São Paulo, Rua Cesário Galeno, 448, São Paulo/SP, CEP 03971-000, Brazil. E-mail: luca_hespanhol@hotmail.com

**INCIDENCE AND RISK FACTORS OF RUNNING-RELATED INJURIES IN
AMATEUR RUNNERS: A PROSPECTIVE COHORT STUDY**

We affirm that we have no financial affiliation (including research funding) or involvement with any commercial organization that has a direct financial interest in any matter included in this manuscript, and we affirm that we have no conflict of interest of any nature.

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank CORPORE Brasil for their assistance in the recruitment of the study participants as well as to Aline Carla Araújo Carvalho, Bruno Tirotti Saragiotto and Tiê Parma Yamato for their help in the data collection of this study.

4.1 ABSTRACT

Study Design: Prospective cohort.

Objectives: To determine the incidence of running-related injuries (RRI) in amateur runners and to identify the aspects of training that are associated with RRI.

Background: An understanding of the incidence and the risk factors of RRI may assist the sports physical therapists and other health professionals in the implementation of injury prevention strategies in runners. This study was the first that monitored different characteristics of the type of terrain.

Methods: 200 amateur runners answered a fortnightly online survey containing questions about their running training routine, races participation and the presence of RRI. These runners were followed-up for 12 weeks. The incidence of injuries was calculated using survival analysis and the association between potential risk factors and time of injury was determined by Cox regression model.

Results: A total of 191 runners completed all follow-up surveys. A new RRI was observed in 34.6% (n=66). The main type of RRI reported was muscle injuries (18.2%, n=12). The anatomical areas most commonly affected were the thigh and the leg (18.2%, n=12 each). The variables associated with RRI were duration of training greater than 60 minutes (hazard ratio (HR)=1.9; 95% confidence interval (CI)=1.0 to 3.4); training on mixed terrains (HR=3.4; 95% CI=1.8 to 6.2); and interval training (HR=1.9; 95% CI=1.1 to 3.3).

Conclusion: The incidence of RRI was 8 injuries per 1000 hours of exposure to running. The RRI risk factors observed in this population were performing running session for over 60 minutes, training on mixed terrain, and interval training.

Key Terms: *athletic injuries, epidemiology, etiology, sports*

4.2 INTRODUCTION

Running is one of the most popular types of physical activity⁴¹ and the number of runners has grown substantially over the past decades¹¹. Approximately 5% of the Brazilian population (around 10 million people) indicated running as their preferred type of exercise¹⁵. Many people who seek for a healthier lifestyle through weight control and improved physical conditions eventually choose running as the type of exercise that is considered to be low-cost and can be easily implemented³⁷.

Running has been described as beneficial for reducing risk factors for cardiovascular diseases⁴⁶. However, one of the consequences of the growing popularity of running is an increase in musculoskeletal injuries among runners, with incidence rates ranging between 18.2% and 92.4%^{34, 39} or 6.8 to 59 injuries per 1000 hours of exposure to running^{3, 4, 20, 22, 32, 45}. This large variation in the estimated incidence of injury in runners may be explained by the different target populations (such as marathon or half marathon runners) as well as the definitions of "musculoskeletal injury" used in several studies^{16, 20, 31, 38}.

Some studies were conducted to identify possible risk factors for musculoskeletal injuries in runners and the main factors observed in these studies were the weekly running distance and the presence of previous injuries^{5, 7, 14, 18, 25, 27, 28, 30, 31, 33, 36, 37}. However, most studies have been conducted only in marathoners^{7, 26-28, 33, 40}. Some studies have focused on runners who participate in races of a specific distances ranging from 4 to 22.4 km^{25, 44}, and others have focused on novice runners who were training to participate in a 4 or 10 km races^{4, 5, 36}. Just two studies have been conducted in populations of amateur runners who did not wish to train for or to participate in a specific race distance^{20, 23}.

Most runners who typically participate in races choose to perform training sessions ranging between 5 to 10 km. But, in fact many runners just do not participate in races at all. These people run exclusively for recreation and often complete a few kilometres per training

session or races. To our knowledge, to date, just few studies investigated the incidence^{20, 23} and modifiable risk factors of running-related injuries (RRI) in amateur runners²³, which is probably the most representative sample of the running community. Furthermore, few studies concerned about running in hilly^{7, 23, 44} or mixed terrains³¹. We are unaware of studies that controlled different characteristics of terrain (flat course, uphill, downhill or mixed) in this population. So this study was the first that concerned about monitoring these different characteristics of type of terrain in running.

The physical therapists have a key role in promoting physical activity³⁵ and the information and knowledge about the risk factors of running, that is one of the most popular physical activity practiced in all the world⁴¹, is fundamental to sports physical therapists and other health professionals during the development of strategies to prevent running injuries. Therefore the objectives of this study were to determine the incidence of RRI in the lower limbs and spine in a sample of amateur runners, and to determine possible modifiable risk factors for injuries in this population.

4.3 METHODS

4.3.1 Study Design and Participants

This prospective cohort study included 200 amateur runners who responded to an online survey with questions related to their running training habits. To be included in the study, runners had to be at least 18 years old and had to have practiced running for at least six months. Runners were excluded if they had either any medical restrictions to running or any musculoskeletal injury (muscles, tendons, joints, ligaments, and/or bones) that could preclude their participation in races or training sessions at the beginning of the study. This study was approved in June 2010 by the Ethics Committee of the University of the City of São Paulo

(number 13506607), and the rights of the subjects were protected. The study was conducted in partnership with CORPORE, an institution that organises running events in São Paulo, Brazil.

First, 4,000 runners that were registered on a database of a running promoter¹⁰ were invited to participate in the study by email that contained all information with regards to the study. The invitation included a link to the Consent Form. After agreeing to participate in the study, the participant was directed linked to a website which contained the initial survey. This survey contained questions pertaining to personal data, running routine, and history of running-related musculoskeletal injuries in the previous 12 months. The first 200 runners who agreed to participate in the study, met the inclusion criteria, and fully completed the initial survey were included in the study. All participants were invited and recruited in a period of one day only.

4.3.2 Follow-up Survey

Data collection consisted of a follow-up surveys (see APPENDIX 1) sent to the runners by email every 14 days throughout the 12-week study period. Overall, each runner completed six surveys, corresponding to six fortnight periods. Messages were sent by email every two weeks to remind the participants to complete the online survey for the previous two-week period. Another reminder e-mail was sent if the survey was not completed in three days. All of these emails contained a link directing the runners to the online follow-up survey. If the runner had not completed the survey eight days after the initial email, they were then contacted by phone to remind them to complete the survey either online or over the phone. In some cases, it was necessary to send a reminder letter by regular mail with a pre-paid returning envelope because none of the previous reminder attempts had resulted in the participant completing the survey. Participants who received a reminder by regular mail could complete a printed survey that had the same questions as the online version.

The monitoring survey contained information on training, the presence of any RRI that could have happened during the period (including the description of the symptoms or diagnosis, being this description self-reported on a drop-down box derived from a previous study¹; all runners could choose only one symptom/diagnosis), motivation to running, and possible running events (races) that the runner may have participated in during the fortnightly follow-up. The questions aimed to collect the following factors: the number of sessions that the participant had trained in the past fortnight; the total distance run (in kilometres) in the past fortnight; the average time for each running session; the predominant type of training surface (asphalt, cement, grass, dirt, sand, gravel); the predominant type of terrain (flat course, uphill, downhill or mixed); the amount of training that included speed sessions and the number of interval training sessions like different running intensities (i.e., Fartlek)²⁷; motivation during training (motivated, poorly motivated, or indifferent) in the past fortnight; the amount and type of running races performed in the past fortnight; and absence of training due to personal reasons, motivation, or unfavourable weather conditions (e.g., rain). Participants were also asked whether they failed to train for at least one session due to the presence of any RRI during the period. In this case, the participant was asked to report the anatomical region, to describe the musculoskeletal pain, and to rate the pain intensity using a 10-point (1-10) pain numerical rating scale (NRS).

Among studies assessing sports injuries, there is a lack of agreement about the definition of musculoskeletal injury⁴³. Some authors have identified the need to adopt a consistent definition in studies of running; however, there is currently no consensus on the best definition^{38, 43}. The definition of RRI used in this study was "any pain of musculoskeletal origin that relates to running and is severe enough to prevent the runner from performing at least one training session"^{3, 23, 40, 41}.

4.3.3 Statistical Analysis

Our sample size was estimated on a 26% of RRI on the population based upon a previous incidence study⁴, with a estimation accuracy of 25% and a significance level of 5%. This analysis suggested that 175 runners would be necessary to complete the study²¹. Expecting a loss of follow up of approximately 15%, we decided to recruit a sample of 200 runners. Descriptive statistics were used to describe the characteristics of the participants, and the chi-square test was used to compare categorical variables between runners who did or did not develop RRI during the follow-up period. The incidence of RRI per 1000 hours of exposure to running was calculated using the exposure time from the beginning of the study until the runner reported a RRI for the injured runners, or until the end of follow-up (12 weeks) for the uninjured runners⁴. We performed survival analysis with the Kaplan-Meier method to determine the time to event (RRI), determining the incidence of RRI for each period.

To determine the possible associations between training characteristics and RRI, we initially performed a univariate analysis using the log rank test for each independent variable (characteristics of physical training) with the time to injury as the dependent variable. The variables that had significant associations with $p < 0.05$ in the log rank test were selected for inclusion in the multivariate Cox regression model. This method was adjusted for weekly distances in kilometres because previous studies have identified weekly distance as a major variable associated with the RRI^{19, 25, 34, 38}. The Cox regression model was performed using the Enter method, and the results were expressed as hazard ratios (HRs) with their respective 95% confidence intervals (CIs). All tests were performed using SPSS software for Windows version 17.0.

4.4 RESULTS

Of the 200 runners who were enrolled in the study, 191 answered all six questionnaires corresponding to the 12 weeks of follow-up (FIGURE 1). The completeness of follow up was high (i.e. 95.5%). The participants were on average 42.8 years (standard deviation (SD) = 10.4), height of 171.1 cm (SD = 9.4), weight of 72.0 kg (SD = 14.0), body mass index (BMI) of 24.4 kg/m² (SD = 3.1), history of practicing running for 7.8 years (SD = 8.6), weekly running frequency of 3.1 sessions (SD = 1.4), average training duration of 65.6 minutes (SD = 24.4), and mean total weekly distance of 40.1 km (SD = 63.5). A description of the training characteristics of the participants is presented in TABLE 1.

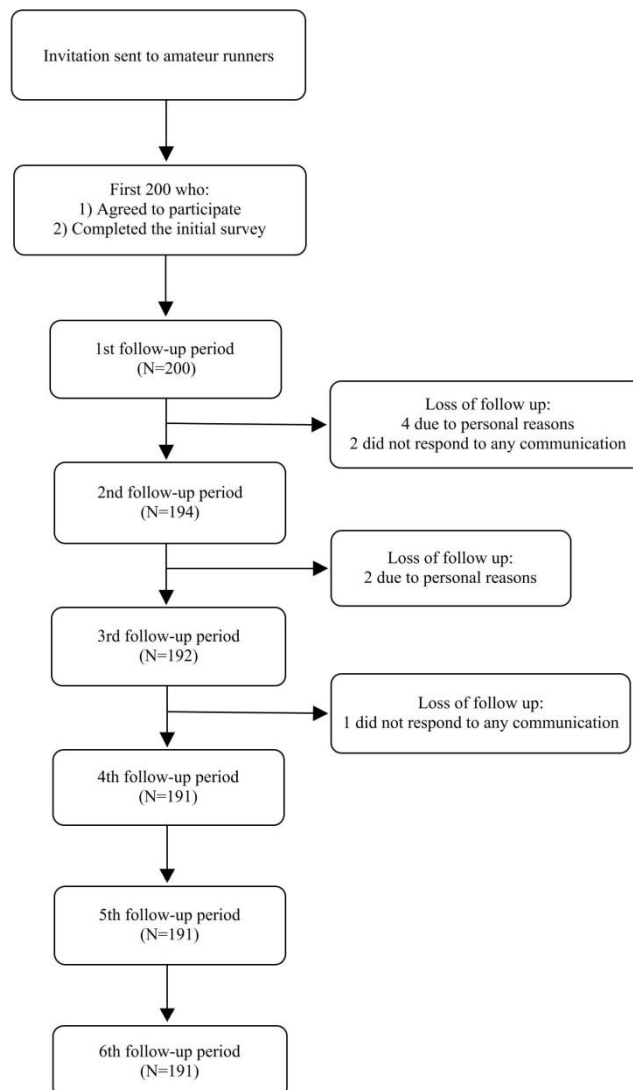


FIGURE 1: Flowchart of runners that participated in the study during the 12 weeks of follow-up.

TABLE 1. Description of the characteristics of training, separated by those who developed a new injury and those who did not develop a new injury over a period of 12 weeks.

Variable	All (n=191) % (n)	Injury (n=66) % (n)	No injury (n=125) % (n)	p	Variable	All (n=191) % (n)	Injury (n=66) % (n)	No injury (n=125) % (n)	p
Gender					Mixed terrain[§]				
Male	73.8 (141)	78.8 (52)	71.2 (89)		Trained	79.6 (152)	62.1 (41)	88.8 (111)	
Female	26.2 (50)	21.2 (14)	28.8 (36)	0.26	Did not train	20.4 (39)	37.9 (25)	11.2 (14)	<0.01*
Education					Speed training				
Elementary school	1.6 (3)	0% (0)	2.4 (3)		Trained	66.5 (127)	63.6 (42)	68.0 (85)	
High School	12.5 (24)	10.6 (7)	13.6 (17)		Did not train	33.5 (64)	36.4 (24)	32.0 (40)	0.54
University level	42.4 (81)	43.9 (29)	41.6 (52)		Interval training				
Post graduate level	43.5 (83)	45.5 (30)	42.4 (53)	0.56	Trained	64.4 (123)	50.0 (33)	72.0 (90)	
Days of training					Did not train	35.6 (68)	50.0 (33)	28.0 (35)	<0.01*
Up to 3 times/week	50.3 (96)	57.6 (38)	46.4 (58)		Missed training due to personal reasons				
More than 3 times/week	49.7 (95)	42.4 (28)	53.6 (67)	0.14	Yes	76.4 (146)	74.2 (49)	77.6 (97)	
Distance					No	23.6 (45)	25.8 (17)	22.4 (28)	0.60
Up to 20 km/week	25.7 (49)	30.3 (20)	23.2 (29)		Missed training due to lack of motivation				
From 20 to 40 km/week	44.0 (84)	40.9 (27)	45.6 (57)		Yes	25.1 (48)	21.2 (14)	27.2 (34)	
From 40 to 60 km/week	18.3 (35)	18.2 (12)	18.4 (23)		No	74.9 (143)	78.8 (52)	72.8 (91)	0.36
More than 60 km/week	12.0 (23)	10.6 (7)	12.8 (16)	0.74	Missed training due to unfavourable weather				
Duration of training					Yes	47.6 (91)	40.9 (27)	51.2 (64)	
Up to 60 min	48.7 (93)	60.6 (40)	42.4 (53)		No	52.4 (100)	59.1 (39)	48.8 (61)	0.18
More than 60 min	51.3 (98)	39.4 (26)	57.6 (72)	0.02*	Motivated				
Hard surface[†]					Motivated	72.3 (138)	62.1 (41)	77.6 (97)	
Trained	91.6 (175)	86.4 (57)	94.4 (118)		Neutral	11.0 (21)	13.6 (9)	9.6 (12)	
Did not train	8.4 (16)	13.6 (9)	5.6 (7)	0.06	Poorly motivated	7.9 (15)	13.6 (9)	4.8 (6)	
Soft surface[‡]					Did not know	8.9 (17)	10.6 (7)	8.0 (10)	0.08
Trained	48.7 (93)	42.4 (28)	52.0 (65)		Monitoring				
Did not train	51.3 (98)	57.6 (38)	48.0 (60)	0.21	Running clubs	41.4 (79)	36.4 (24)	44.0 (55)	
Treadmill					Spreadsheets internet	9.9 (19)	7.6 (5)	11.2 (14)	
Trained	54.5 (104)	50.0 (33)	56.8 (71)		No monitoring	48.7 (93)	56.0 (37)	44.8 (56)	0.32
Did not train	45.5 (87)	50.0 (33)	43.2 (54)	0.37	Participated in a race				
Other surface					Yes	85.9 (164)	74.2 (49)	92.0 (115)	
Trained	11.0 (21)	6.1 (4)	13.6 (17)		No	14.1 (27)	25.8 (17)	8.0 (10)	<0.01*
Did not train	89.0 (170)	93.9 (62)	86.4 (108)	0.11	Finished the race				
Flat terrain					Yes	48.8 (80)	61.2 (30)	43.5 (50)	
Trained	92.1 (176)	89.4 (59)	93.6 (117)		No	20.7 (34)	18.4 (9)	21.7 (25)	
Did not train	7.9 (15)	10.6 (7)	6.4 (8)	0.30	Some	30.5 (50)	20.4 (10)	34.8 (40)	0.09
Uphill terrain					Previous injuries over the last 12 months				
Trained	49.7 (95)	36.4 (24)	56.8 (71)		None	47.1 (90)	43.9 (29)	48.8 (61)	
Did not train	50.3 (96)	63.6 (42)	43.2 (54)	0.01*	1	27.7 (53)	25.8 (17)	28.8 (36)	
Downhill terrain					2	20.4 (39)	24.2 (16)	18.4 (23)	
Trained	15.7 (30)	7.6 (5)	20.0 (25)		3	4.7 (9)	6.1 (4)	4.0 (5)	0.70
Did not train	84.3 (161)	92.4 (61)	80.0 (100)	0.03*					

All categorical variables are expressed as the percentage and number of runners. *Statistically significant in a comparison between the "injury" and "no injury" groups by the chi-square test. [†]Hard surface: asphalt and cement. [‡]Soft surface: dirt, grass, gravel, and sand. [§]Mixed terrain: uphill and downhill.

Muscle injuries (strain, muscle rupture, or tear) were the most commonly reported type of injury among the participants, followed by low back pain (13.6%, n = 9), plantar fasciitis (10.6%, n = 7), and tendinopathies (9.1%, n = 6). The mean pain intensity was 1.4 (SD = 1.3). The most frequently affected anatomical areas among the runners were the thigh (18.2%, n = 12), leg (18.2%, n = 12), knee (16.7%, n = 11), and foot (16.7%, n = 11). These results are presented in TABLE 2.

TABLE 2. Description of the type and anatomical location of injuries reported by the runners

Type of injury	% (n)	Region of injury	% (n)
Muscle Strain / Rupture / Tear	18.2 (12)	Thigh	18.2 (12)
Low back pain	13.6 (9)	Leg	18.2 (12)
Plantar fasciitis	10.6 (7)	Knee	16.7 (11)
Tendinopathy	9.1 (6)	Foot	16.7 (11)
Meniscal or cartilage damage	6.1 (4)	Lumbar spine	10.6 (7)
Sprain (injury of the joint and /or ligaments)	3.0 (2)	Hip / Groin	7.6 (5)
Contusion / Hematoma / Ecchymosis	3.0 (2)	Ankle	6.1 (4)
Laceration / Abrasion / Skin lesion	3.0 (2)	Pelvis / Sacrum / Buttocks	3.0 (2)
Patellar chondromalacia	1.5 (1)	Achilles tendon (Calcaneal)	1.5 (1)
Stress fracture (overload)	1.5 (1)	Cervical spine	1.5 (1)
Luxation, subluxation	1.5 (1)		
Arthritis / Synovitis / Bursitis	1.5 (1)		
Intense spasm or Severe cramp	1.5 (1)		
Not identified	25.8 (17)		

The incidence of RRI in this 12-week running program was 34.6% (n = 66), this accounted to 8 injuries per 1000 hours of exposure to running. Survival analysis by the Kaplan-Meier method (FIGURE 2) showed that 20 runners (10.5%) developed RRI during the first follow-up period, 15 in the second period (8.8%), 11 in the third period (7.1%), 4 in the fourth period (2.8%), 10 in the fifth period (7.1%), and 6 in the sixth period (4.6%). There was no statistically significant difference in the proportion of injuries among all the periods of the follow-up.

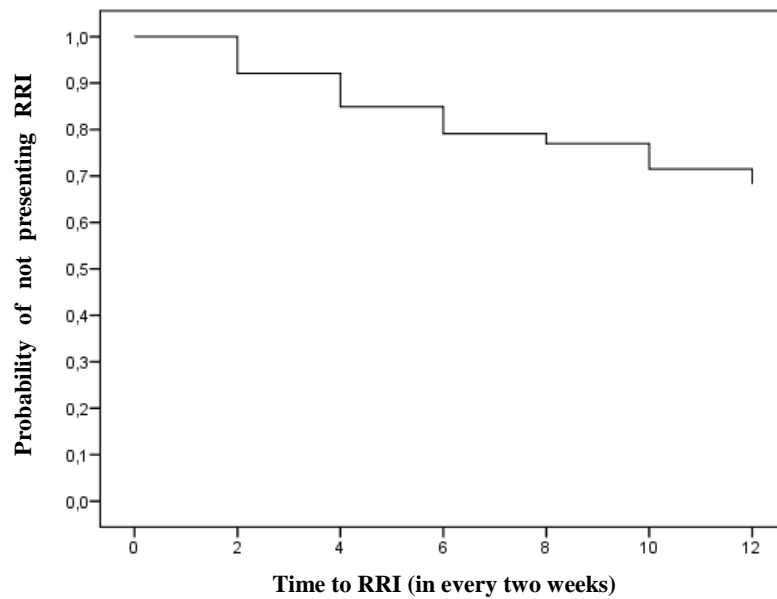


FIGURE 2. Survival curve of the runners studied. Abbreviations: RRI, Running-related injuries.

The variables related to training characteristics that had a value of $p < 0.05$ in the log rank test (univariate analysis) were the following: duration of training; running on a hard surface; running on uphill, downhill, and mixed terrains (uphill and downhill); performing interval training; and motivation to run. These seven features in addition to weekly distance were included in the multivariate Cox regression model (TABLE 3). The training characteristics that were identified as risk factors for RRI on the final model were duration of training longer than 60 minutes per session (HR = 1.9, 95% CI = 1.0 to 3.4), training on mixed terrain (HR = 3.4, 95% CI = 1.8 to 6.2), and performing interval training (HR = 1.9, 95% CI = 1.1 to 3.3). All of these associations were statistically significant ($p < 0.05$).

TABLE 3. Analysis of the Cox multivariate regression model.

Variable	HR (95% CI)	p	Variable	HR (95% CI)	p
Distance			Hard terrain		
Up to 20 km/week	1	-	No	1	-
From 20 to 40 km/week	0.5 (0.2 to 1.3)	0.13	Yes	1.1 (0.4 to 2.8)	0.82
From 40 to 60 km/week	0.8 (0.3 to 1.9)	0.63	Uphill terrain		
More than 60 km/week	1.3 (0.5 to 3.6)	0.55	No	1	-
Duration of training			Yes	1.4 (0.8 to 2.5)	0.25
Up to 60 min	1	-	Downhill terrain		
More than 60 min	1.9 (1.0 to 3.4)	0.04	No	1	-
Motivation			Yes	1.5 (0.6 to 4.1)	0.41
Motivated	1	-	Mixed terrain		
Indifferent	0.8 (0.3 to 1.8)	0.54	No	1	-
Poorly motivated	0.8 (0.3 to 2.3)	0.71	Yes	3.4 (1.8 to 6.2)	<0.01
Did not know	1.4 (0.5 to 4.0)	0.52	Interval training		
			No	1	-
			Yes	1.9 (1.1 to 3.3)	0.02

HR: hazard ratio.

4.5 DISCUSSION

The incidence of RRI was 34.6% ($n = 66$) or 8 injuries per 1000 hours of exposure to running. Muscle injuries and low back pain were the most common types of musculoskeletal injuries, and the thigh and leg were the anatomical regions most affected by RRI. The average pain intensity of RRI was 1.4 ($SD = 1.3$), measured on a 10-point scale. The following training characteristics were identified as RRI risk factors: a) training duration greater than one hour of running; b) mixed terrain (uphill and downhill) training; and c) interval training.

The demographic characteristics of our sample such as gender, age, BMI, running experience, and number of training sessions per week were similar to those found in previous studies^{7, 9, 12, 17, 32}. Only one of these studies found a higher proportion of women³⁷. In terms of weekly distance, our findings were similar to those of two other studies^{23, 44}, and in one of these studies the sample also comprised of amateur runners²³. However, some studies found a greater weekly running distance^{30, 31, 39, 41}, and this probably is because three of the four studies were conducted with a sample of marathon runners^{30, 39, 41}, who usually train more than most runners who train for shorter events.

As previously mentioned, the incidence of musculoskeletal injuries in runners may vary considerably between studies with runners due to differences in both population characteristics and definitions of RRI. In this study, we found an incidence of RRI in the lower limbs and spine of runners in about a third of the injured runners, which is consistent with the literature^{4, 38}. The first two follow-up periods (i.e., the first month of follow-up) showed the highest rate of development of RRI compared with other periods. The lowest incidence rates were observed in the fourth and the sixth periods, but it was not observed a statistically significant difference in the proportion of injuries among all the 12 periods.

Muscle injuries were the most commonly type of injury observed in this study, despite patellofemoral syndrome was the most frequent injury observed in several retrospective studies^{8, 12, 24, 29, 37}. We believe that the vast majority of running-related muscle injuries are of mild intensity and would typically result in spontaneous remission of the symptoms within days, and consequently this type of injury may have been underestimated in retrospective studies due to recall bias. The high prevalence of patellofemoral syndrome demonstrated in these studies may be due to the study design since the presentation of this injury is usually chronic and as a result has a slow recovery and therefore can be easier to remember by the runners. The recommended approach for studies aimed at identifying sports injuries should include a prospective design with assessment conducted continuously to detect injuries at all grades of severity².

The thigh and leg were the most affected anatomical regions by RRI in this study, followed by the knee and the foot. The knee was the main region affected in many other prospective studies^{17, 36, 39}, although other studies have reported the leg^{3, 6, 45}, foot²⁰, or thigh³³ as the main sites. We believe that the thigh and leg were the most affected areas in this study because they have the main muscles related to running¹³ and could get injured when overloaded for long periods of time. The fact that muscle injury has been the most frequent

reported injury may have been critical to the determination of the most affected anatomic regions in this study.

We found that running for over one hour per session was a risk factor for RRI. Only one study that aimed to identify risk factors for RRI controlled for the time spent in a training session¹⁴. However, this study found no association between the duration of the training session and RRI. We believe that running for more than one hour per training session several times a week (49.7%, n = 95 of the runners of this study ran more than three times by week) may be a risk factor for RRI because long runs can overload the musculoskeletal system more than short runs.

Running on mixed terrain with ascents and descents was identified as a risk factor for RRI in this study. Some studies have investigated the influence of uneven terrain on the development of RRI; however, none of these studies found any association with injuries^{23, 31}. Running on mixed terrains may require too much effort from the musculoskeletal system and may predispose the onset of RRI. This is the first study that shows an association between the different characteristics of the terrain (inclination) and the development of injuries in runners. Interval training was also considered as a risk factor for RRI in this study. Other studies have also investigated the influence of this variable on the development of RRI, however these studies found no association between this training characteristic with RRI^{27, 44, 45}. We believe that interval training is another factor that places an increased effort on the musculoskeletal system, as well as training on uphill/downhill terrain.

We believe that our results are important both for professionals (trainers, physical therapists, medical doctors, and others) who work with runners as well as for the runners themselves. Our results provide some new insights of the association between training characteristics and injury in amateur runners and also present possible risk factors associated with the RRI. These factors are modifiable and may be altered during the training routines by

the trainers or the runners themselves to assist in reducing the incidence of RRI. The physical therapists are one of the major primary care contributors in promoting physical activity due to their training and experience in prescribing exercise on a regular basis and providing guidance to different populations^{35, 42}. Therefore, sports physical therapists can lead the implementation of strategies aimed to reduce the number of injured runners.

Runners participating in this study were recruited from the same database, which may limit the results of this study by not being generalizable to less engaged runners and to runners who do not have an affiliation with any running institution or database. In addition, this study had a short (i.e. 12 weeks) follow-up period. Therefore we suggest conducting further prospective studies with longer follow-up periods with the aim of controlling for other characteristics related to running that may be associated with the development of RRI that were not addressed in this study such as psychosocial and behavioural characteristics.

4.6 CONCLUSION

The incidence of RRI in the sample of amateur runners followed in this study was 34.6% or 8 injuries per 1000 hours of exposure to running. The most frequent types of injuries were muscle injuries and low back pain, and the most affected anatomical regions were the thigh and leg. Risk factors associated with the development of running-related musculoskeletal injuries were running for more than 60 minutes per session, training on mixed terrain with uphill and downhill, and following a training schedule with alternating intervals of intensity.

4.7 KEY POINTS

Findings

The incidence of running-related injuries in amateur runners was 8 injuries per 1000 hours of exposure to running. The risk factors of running-related injuries observed in this population were performing running sessions longer than 60 minutes, training on mixed terrain (uphill and downhill), and interval training.

Implication

Findings from this study indentified three modified risk factors. Therefore, health care professionals and researchers may use this information to develop injury prevention strategies or to change the training routine of amateur runners, with the purpose to reduce the incidence of running-related injuries.

Caution

Amateur runners were followed-up for 12 weeks in this study. A different period of follow-up, differences in running-related injury definitions and other type of runners (e.g. marathon runners) can change the estimates of incidence as well as the factors that could be associated with running-related injuries.

4.8 REFERENCES

1. Alonso JM, Tscholl PM, Engebretsen L, Mountjoy M, Dvorak J, Junge A. Occurrence of injuries and illnesses during the 2009 IAAF World Athletics Championships. *Br J Sports Med.* 2010;44:1100-1105.
2. Bahr R. No injuries, but plenty of pain? On the methodology for recording overuse symptoms in sports. *Br J Sports Med.* 2009;43:966-972.

3. Bovens AM, Janssen GM, Vermeer HG, Hoeberigs JH, Janssen MP, Verstappen FT. Occurrence of running injuries in adults following a supervised training program. *Int J Sports Med.* 1989;10:186-190S.
4. Buist I, Bredeweg SW, Bessem B, van Mechelen W, Lemmink KA, Diercks RL. Incidence and risk factors of running-related injuries during preparation for a 4-mile recreational running event. *Br J Sports Med.* 2008;44:598-604.
5. Buist I, Bredeweg SW, Lemmink KA, van Mechelen W, Diercks RL. Predictors of running-related injuries in novice runners enrolled in a systematic training program: a prospective cohort study. *Am J Sports Med.* 2010;38:273-280.
6. Buist I, Bredeweg SW, van Mechelen W, Lemmink KA, Pepping GJ, Diercks RL. No effect of a graded training program on the number of running-related injuries in novice runners: a randomized controlled trial. *Am J Sports Med.* 2008;36:33-39.
7. Chorley JN, Cianca JC, Divine JG, Hew TD. Baseline injury risk factors for runners starting a marathon training program. *Clin J Sport Med.* 2002;12:18-23.
8. Clement DB, Taunton JE, Smart GW, McNicol KL. A survey of overuse running injuries. *Phys Sportsmed.* 1981;9:47-58.
9. Colbert LH, Hootman JM, Macera CA. Physical activity-related injuries in walkers and runners in the aerobics center longitudinal study. *Clin J Sport Med.* 2000;10:259-263.
10. Corpore Brasil. Corpore Brasil. Available at: <http://www.corpore.org.br/>. Accessed August 02, 2011.
11. Corpore Brasil. Statistics. Available at: http://www.corpore.org.br/cor_corpore_estatisticas.asp. Accessed July 21, 2011.
12. Fallon KE. Musculoskeletal injuries in the ultramarathon: the 1990 Westfield Sydney to Melbourne run. *Br J Sports Med.* 1996;30:319-323.

13. Hamner SR, Seth A, Delp SL. Muscle contributions to propulsion and support during running. *J Biomech.* 2010;43:2709-2716.
14. Hino AAF, Reis RS, Rodriguez-Añez CR, Fermino RC. Prevalence of Injuries and Associated Factors Among Street Runners. *Rev Bras Med Esporte.* 2009;15:36-39.
15. Instituto Ipsos Marplan. Esporte na vida do brasileiro. In: eds. *In: Dossiê Esporte, Um estudo sobre o esporte na vida do brasileiro, 2ª Parte.* 2006:61-88.
16. Jacobs SJ, Berson BL. Injuries to runners: a study of entrants to a 10,000 meter race. *Am J Sports Med.* 1986;14:151-155.
17. Jakobsen BW, Kroner K, Schmidt SA, Kjeldsen A. Prevention of injuries in long-distance runners. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 1994;2:245-249.
18. Knobloch K, Yoon U, Vogt PM. Acute and overuse injuries correlated to hours of training in master running athletes. *Foot Ankle Int.* 2008;29:671-676.
19. Kretsch A, Grogan R, Duras P, Allen F, Sumner J, Gillam I. 1980 Melbourne marathon study. *Med J Aust.* 1984;141:809-814.
20. Lun V, Meeuwisse WH, Stergiou P, Stefanyshyn D. Relation between running injury and static lower limb alignment in recreational runners. *Br J Sports Med.* 2004;38:576-580.
21. Lwanga SK, Lemeshow S. *Sample size determination in health studies: a practical manual.* Geneva: World Health Organization; 1991.
22. Lysholm J, Wiklander J. Injuries in runners. *Am J Sports Med.* 1987;15:168-171.
23. Macera CA, Pate RR, Powell KE, Jackson KL, Kendrick JS, Craven TE. Predicting lower-extremity injuries among habitual runners. *Arch Intern Med.* 1989;149:2565-2568.

24. Macintyre JG, Taunton JE, Clement DB, Lloyd-Smith DR, McKenzie DC, Morrell RW. Running injuries: a clinical study of 4,173 cases. *Clin J Sport Med*. 1991;1:81-87.
25. Marti B, Vader JP, Minder CE, Abelin T. On the epidemiology of running injuries. The 1984 Bern Grand-Prix study. *Am J Sports Med*. 1988;16:285-294.
26. Maughan RJ, Miller JD. Incidence of training-related injuries among marathon runners. *Br J Sports Med*. 1983;17:162-165.
27. McKelvie SJ, Valliant PM, Asu ME. Physical training and personality factors as predictors of marathon time and training injury. *Percept Mot Skills*. 1985;60:551-566.
28. Nguyen RB, Milsten AM, Cushman JT. Injury patterns and levels of care at a marathon. *Prehosp Disaster Med*. 2008;23:519-525.
29. Paty JG, Jr., Swafford D. Adolescent running injuries. *J Adolesc Health Care*. 1984;5:87-90.
30. Pazin J, Duarte MFS, Poeta LS, Gomes MA. Recreational road runners: injuries, training, demographics and physical characteristics. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2008;10:277-282.
31. Pileggi P, Gualano B, Souza M, et al. Incidência e fatores de risco de lesões osteomioarticulares em corredores: um estudo de coorte prospectivo. *Rev Bras Educ Fís Esporte*. 2010;24:453-462.
32. Rauh MJ, Koepsell TD, Rivara FP, Margherita AJ, Rice SG. Epidemiology of musculoskeletal injuries among high school cross-country runners. *Am J Epidemiol*. 2006;163:151-159.
33. Satterthwaite P, Larmer P, Gardiner J, Norton R. Incidence of injuries and other health problems in the Auckland Citibank marathon, 1993. *Br J Sports Med*. 1996;30:324-326.

34. Satterthwaite P, Norton R, Larmer P, Robinson E. Risk factors for injuries and other health problems sustained in a marathon. *Br J Sports Med.* 1999;33:22-26.
35. Shirley D, van der Ploeg HP, Bauman AE. Physical activity promotion in the physical therapy setting: perspectives from practitioners and students. *Phys Ther.* 2010;90:1311-1322.
36. Taunton JE, Ryan MB, Clement DB, McKenzie DC, Lloyd-Smith DR, Zumbo BD. A prospective study of running injuries: the Vancouver Sun Run "In Training" clinics. *Br J Sports Med.* 2003;37:239-244.
37. Taunton JE, Ryan MB, Clement DB, McKenzie DC, Lloyd-Smith DR, Zumbo BD. A retrospective case-control analysis of 2002 running injuries. *Br J Sports Med.* 2002;36:95-101.
38. van Gent RN, Siem D, van Middelkoop M, van Os AG, Bierma-Zeinstra SM, Koes BW. Incidence and determinants of lower extremity running injuries in long distance runners: a systematic review. *Br J Sports Med.* 2007;41:469-480.
39. Van Middelkoop M, Kolkman J, Van Ochten J, Bierma-Zeinstra SM, Koes B. Prevalence and incidence of lower extremity injuries in male marathon runners. *Scand J Med Sci Sports.* 2008;18:140-144.
40. van Middelkoop M, Kolkman J, van Ochten J, Bierma-Zeinstra SM, Koes BW. Course and predicting factors of lower-extremity injuries after running a marathon. *Clin J Sport Med.* 2007;17:25-30.
41. Van Middelkoop M, Kolkman J, Van Ochten J, Bierma-Zeinstra SM, Koes BW. Risk factors for lower extremity injuries among male marathon runners. *Scand J Med Sci Sports.* 2008;18:691-697.
42. Verhagen E, Engbers L. The physical therapist's role in physical activity promotion. *Br J Sports Med.* 2009;43:99-101.

43. Verhagen E, van Mechelen W. *Sports Injury Research*. 1. New York: Oxford; 2010.
44. Walter SD, Hart LE, McIntosh JM, Sutton JR. The Ontario cohort study of running-related injuries. *Arch Intern Med*. 1989;149:2561-2564.
45. Wen DY, Puffer JC, Schmalzried TP. Injuries in runners: a prospective study of alignment. *Clin J Sport Med*. 1998;8:187-194.
46. Williams PT. Relationship of distance run per week to coronary heart disease risk factors in 8283 male runners. The National Runners' Health Study. *Arch Intern Med*. 1997;157:191-198.

APPENDIX 1

MONITORING OF ROUTINE TRAINING

* ALL questions below refer to the last two weeks (14 days).

For which fortnight do you wish to complete the questionnaire?

Current fortnight:

1- How many times (days) did you train over the last two weeks?

_____day(s)

2- What was the **total distance**?

_____km

3- **How long** did your training last?

_____minutes

4- How many times have you trained on each type of **terrain** in the last two weeks?

Check only one type of terrain for each training session. If you have trained on more than one type of terrain in the same session, consider the type of terrain that you most ran.

Terrain	Times
Asphalt	_____ times
Treadmill	_____ times
Grass	_____ times
Gravel/Pebbles	_____ times
Cement	_____ times
Other_____	_____ times

5- How many times have you trained on each type of **terrain** in the last two weeks?

Check only one type of terrain for each training session. If you have trained on more than one type of terrain during one session, consider the terrain that you most ran.

Terrain	Times
Flat terrain (or slightly inclined)	_____ times
Mostly uphill terrain	_____ times
Mostly downhill terrain	_____ times
Mixed terrain (uphill and downhill)	_____ times

6- Did you perform any training involving **speed exercises** in the last two weeks?

_____ No.

_____ Yes. How many times in the last two weeks? _____ times

7- Did you perform any training in which there were **fartlek exercises (different intensities)** in the last two weeks?

_____ No.

_____ Yes. How many times in the last two weeks? _____ times

8- How did you **feel** in most sessions during the past two weeks?

_____ Motivated

_____ Indifferent

_____ Poorly Motivated

9- Did you **miss any training for personal reasons (e.g., lack of time)** in the last two weeks?

_____ No.

_____ Yes. How many training sessions did you miss over the last two weeks? _____ times

10- Did you **miss any training because of lack of motivation** in the last two weeks?

_____No.

_____ Yes. How many training sessions did you miss over the last two weeks? _____times

11- Did you **miss any training due to weather conditions (e.g., rain or excessive heat)** over the last two weeks?

_____No.

_____ Yes. How many training sessions did you miss over the last two weeks? _____times

12- Did you **miss any training due to the presence of musculoskeletal pain** in the last two weeks?

_____No.

_____ Yes. How many training sessions did you miss over the last two weeks? _____times

(Answer question 12.A, 12.B e 12.C only if you answered Yes to question 12)

12.A- What was the **intensity of pain?**

Minimal pain



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10

Unbearable pain

12.B- Description of **the musculoskeletal injury.**

- 1 concussion (regardless of loss of consciousness)
- 2 fracture (traumatic)
- 3 stress fracture (overload)
- 4 other bone lesions
- 5 dislocation, subluxation
- 6 tendon rupture
- 7 ligament rupture
- 8 sprain (injury to the joint and / or ligaments)
- 9 lesion of meniscus or cartilage injury
- 10 muscle sprains / Rupture / tear

- 11 contusion / hematoma / ecchymosis
- 12 tendinopathy
- 13 arthritis / synovitis / bursitis
- 14 fasciitis / injury aponeurotic
- 15 clamping / impact
- 16 laceration / abrasion / skin injury
- 17 dental avulsion / dental fracture
- 18 nerve injury / spinal cord injury
- 19 cramps or spasms
- 20 others

12.C- **Body region** injured.**Head and trunk**

- 1 face (including eyes, ears and nose)
- 2 head
- 3 neck / spinal cord
- 4 thoracic spine
- 5 sternum / ribs
- 6 lumbar spine
- 7 abdomen
- 8 pelvis / sacrum / buttock

Upper limb

- 11 shoulder / clavicle
- 12 a/p arm (anterior/posterior)
- 13 m/l elbow (medial / lateral)
- 14 a/p forearm (anterior/posterior)
- 15 a/p cuff (anterior/posterior)
- 16 a/p hand (anterior/posterior)
- 17 a/p fingers (anterior/posterior)
- 18 a/p thumb (anterior/posterior)

Lower limb

- 21 hip
- 22 groin
- 23 a/p thigh (anterior / posterior)
- 24 a/p knee (anterior/posterior)
- 24 m/l knee (medial/lateral)
- 25 a/p leg (anterior/posterior)
- 26 Achilles tendon
- 27 m/l ankle (medial/lateral)
- 28 a/p foot/toes (anterior/posterior)

13- Did you participate in **any race** in the last two weeks?

_____ No

_____ Yes

(Answer question 13.A, 13.B e 13.C only if you answered Yes to question 13)

13.A- Did you complete this race?

_____ No

_____ Yes

13.B- How many **kilometres did the route have?**

_____ km

13.C- How would you classify the type of terrain of the race you participated in?

_____ Flat terrain (or slightly tilted)

_____ Mostly uphill terrain

_____ Mostly downhill terrain

_____ Mixed terrain (rises and declines)

- CAPÍTULO 5 -
CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 INCIDÊNCIA E PREVALÊNCIA DE LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS RELACIONADAS À CORRIDA

O capítulo 1 informa que a incidência geral de lesões musculoesqueléticas relacionadas à corrida (LMRC) pode variar de 18,2% e 92,4%^{1, 2}, ou de sete a 59 LMRC por 1000 horas de corrida³⁻⁶. Este dado está de acordo com os achados desta dissertação que apontou uma incidência de 34,6% ou oito LMRC por 1000 horas de exposição à corrida (capítulo 4). A prevalência de LMRC nos últimos 12 meses encontrada foi de 55%, o que representa que mais da metade dos corredores apresentaram lesão no último ano (capítulo 3). Dois estudos mostraram que a prevalência de LMRC em corredores recreacionais antes da participação de provas de corrida foi cerca de 20%, indicando que esses corredores mesmo lesionados competem em provas^{7, 8}. Esses resultados são preocupantes e o desenvolvimento de estratégias de prevenção dessas lesões faz-se necessário.

A ampla faixa de variação das taxas de incidência e prevalência das LMRC ocorre principalmente pela diversidade de definições de LMRC entre os diversos estudos⁹. Algumas pesquisas utilizam definições muito amplas ou não apresentam uma definição, podendo superestimar a prevalência ou incidência de lesões nos corredores¹⁰⁻¹⁸. Outros estudos utilizam definições mais rígidas, como muito tempo de restrição ou afastamento do treinamento ou ainda necessidade de assistência médica, podendo subestimar os resultados^{4, 5, 19-21}. Muitos corredores apresentam alguma dor que restringe o treinamento por alguns dias, porém não necessariamente procuram uma assistência médica, mas ainda assim pode ser interessante que essas queixas sejam documentadas²².

5.2 PRINCIPAIS LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS RELACIONADAS À CORRIDA

Na literatura encontramos estudos que apontam a síndrome femoropatelar como a LMRC mais comum em corredores^{4, 12, 21}. Alguns autores apontam esta lesão como “joelho do corredor”^{17, 20, 23} assim como outros autores destinam este apelido à síndrome da banda iliotibial^{24, 25}. Porém, a revisão sistemática conduzida e apresentada no capítulo 2, sendo esse o primeiro estudo a revisar sistematicamente quais são as principais LMRC, mostrou que a lesão mais comum entre os corredores é a tendinopatia do tendão patelar. Isso significa que o termo “joelho do corredor” talvez não seja o mais adequado para se referir a síndrome femoropatelar, assim como alguns autores também se referem a síndrome da banda iliotibial utilizando o mesmo termo, o que também parece não ser o mais indicado.

No capítulo 3 encontramos que o tipo de LMRC nos últimos 12 meses mais prevalente foram as tendinopatias que está de acordo com o encontrado na revisão que teve a tendinopatia do tendão patelar e a tendinopatia do tendão calcâneo como duas das principais LMRC. Porém, no capítulo 4 encontramos que o tipo de LMRC mais incidente foram as lesões musculares. Talvez pelo pequeno tempo de acompanhamento do estudo de coorte prospectivo (três meses) não foi possível observar o surgimento de algumas lesões por sobrecarga de característica mais crônica, em que microtraumas de repetição por um longo período de tempo causariam a lesão²⁶, como é o caso das tendinopatias^{11, 27-29}. Porém, permitiu o registro das lesões como a dor muscular tardia que pôde ter sido considerada como lesão no estudo de coorte se o indivíduo deixasse de realizar algum treino de corrida devido à dor, e esta foi classificada como lesões musculares neste estudo (capítulo 4). O delineamento de uma revisão sistemática indica o melhor nível de evidência entre os estudos³⁰, assim sugerimos que as principais LMRC encontradas nesta dissertação foram: a tendinopatia do

tendão patelar, a síndrome do estresse medial da tíbia, a tendinopatia do tendão calcâneo, a fascite plantar, a síndrome femoropatelar e a síndrome da banda iliotibial.

Muitos estudos indicam que o joelho é a região anatômica mais acometida entre os corredores^{4, 9, 12, 15, 21, 31-33}, assim como encontrado no capítulo 3 para as lesões nos últimos 12 meses. Três das seis LMRC encontradas na revisão (tendinopatia do tendão patelar, síndrome femoropatelar e síndrome da banda iliotibial) são encontradas no joelho. Porém, no estudo de coorte prospectivo (capítulo 4) encontramos a coxa e a perna como as regiões anatômicas mais acometidas pelas novas LMRC, provavelmente porque as lesões musculares foram o tipo de LMRC mais incidente neste estudo, sendo a coxa e a perna as regiões onde estão localizados os principais grupos musculares acometidos (músculo quadríceps femoral, músculo isquiotibial e músculo tríceps sural) e envolvidos durante a corrida³⁴.

5.3 FATORES DE TREINAMENTO DE CORRIDA ASSOCIADOS ÀS LESÕES EM CORREDORES

Os fatores que foram associados com LMRC e determinados como fatores de risco foram o tempo de treino maior que 60 minutos, treinar em terreno misto e realizar treino intervalado, também conhecido como exercício de *fartlek*³⁵ (capítulo 4). Acreditamos que um volume de treinamento diário que passe os 60 minutos, assim como a alta intensidade do treino provocada pelo treinamento em terreno misto e a execução do treino intervalado, poderia acarretar uma sobrecarregar do sistema musculoesquelético dos corredores, favorecendo o surgimento de lesões. A associação encontrada entre a experiência de corrida com ausência de lesões musculoesqueléticas prévias (nos últimos 12 meses) no estudo apresentado no capítulo 3 pode ser explicada pelo fato de que quanto maior a experiência do corredor, maior sua capacidade de adaptação ao estresse musculoesquelético imposto pela corrida³⁶, ou ainda pelo “fenômeno de sobrevivência”, teoria que aponta que os corredores

mais experientes seriam os “sobreviventes” das lesões que fizeram muitos outros corredores abandonarem a prática de corrida^{1, 37}.

Não encontramos qualquer associação entre a utilização de tênis com características especiais de corrida com as LMRC, o que está de acordo com a literatura³⁸⁻⁴⁰. Sugerimos que mais estudos sejam conduzidos para investigar a associação do uso de tênis de corrida e a prevenção de lesões, já que é uma característica considerada importante pela indústria de calçados, assim como pelos treinadores e praticantes de corrida de uma maneira geral, apesar da falta de evidências que justifique tal indicação^{41, 42}.

Apesar de diversos estudos apontarem que um dos fatores de risco mais importantes para o surgimento de LMRC seja a alta quilometragem semanal (acima de 64 km por semana)^{9, 43, 44}, não foi observada essa associação nos estudos desta dissertação. Os estudos com corredores que encontraram essa associação foram conduzidos apenas com corredores maratonistas^{43, 44}. A característica dos corredores envolvidos nesta pesquisa mostrou que a maioria corria até 40 km/sem e apenas 12% chegava a correr acima de 60 km/sem, o que indica que a população de corredores recreacionais acompanhada apresentou uma menor quilometragem semanal do que os estudos realizados com maratonistas.

5.4 PERSPECTIVAS FUTURAS

Os fisioterapeutas são descritos como um dos principais profissionais da saúde na promoção da atividade física em diferentes populações, devido a sua formação e experiência na prescrição regular de exercícios e ainda no fornecimento de informações e orientações^{45, 46}. Assim, a partir das informações e dos resultados obtidos por esta dissertação os fisioterapeutas da área do esporte em conjunto com outros profissionais da saúde podem propor o desenvolvimento e a implementação de programas de prevenção de LMRC afim diminuir o número de lesões em corredores recreacionais.

Sugerimos que mais estudos prospectivos sejam realizados com o objetivo de averiguar a influência de outros fatores que podem estar associados ao surgimento de LMRC, como por exemplo os fatores psicossociais. Também são necessários estudos controlados aleatorizados propondo estratégias de prevenção e medindo o efeito das intervenções propostas, pois até o momento da realização desta dissertação não foi identificada nenhuma estratégia que tenha sido eficaz e apresentado alto nível de evidência na prevenção dessas lesões⁴². Também existe a urgente necessidade do desenvolvimento de uma definição padrão para LMRC talvez até com critérios de severidade das lesões, permitindo fazer comparações e conclusões mais precisas entre os estudos. Com isso poderíamos efetivamente diminuir as taxas de lesão em corredores promovendo a prática mais segura desta modalidade a partir do desenvolvimento de pesquisas de qualidade e da implementação das estratégias de prevenção.

5.5 REFERÊNCIAS

1. Satterthwaite P, Norton R, Larmer P, Robinson E. Risk factors for injuries and other health problems sustained in a marathon. *Br J Sports Med.* 1999;33(1):22-6.
2. Van Middelkoop M, Kolkman J, Van Ochten J, Bierma-Zeinstra SM, Koes B. Prevalence and incidence of lower extremity injuries in male marathon runners. *Scand J Med Sci Sports.* 2008;18(2):140-4.
3. Bovens AM, Janssen GM, Vermeer HG, Hoerberigs JH, Janssen MP, Verstappen FT. Occurrence of running injuries in adults following a supervised training program. *Int J Sports Med.* 1989;10(3 Suppl):186-90S.
4. Lun V, Meeuwisse WH, Stergiou P, Stefanyshyn D. Relation between running injury and static lower limb alignment in recreational runners. *Br J Sports Med.* 2004;38(5):576-80.
5. Lysholm J, Wiklander J. Injuries in runners. *Am J Sports Med.* 1987;15(2):168-71.

6. Rauh MJ, Koepsell TD, Rivara FP, Margherita AJ, Rice SG. Epidemiology of musculoskeletal injuries among high school cross-country runners. *Am J Epidemiol.* 2006;163(2):151-9.
7. Lopes AD, Costa LO, Saragiotto BT, Yamato TP, Adami F, Verhagen E. Musculoskeletal pain is prevalent among recreational runners who are about to compete: an observational study of 1049 runners. *J Physiother.* 2011;57(3):179-82.
8. Yamato TP, Saragiotto BT, Lopes AD. Prevalência de dor em corredores de rua no momento em que precede o início da prova. *Rev Bras Ciênc Esporte.* 2011;33(2).
9. van Gent RN, Siem D, van Middelkoop M, van Os AG, Bierma-Zeinstra SM, Koes BW. Incidence and determinants of lower extremity running injuries in long distance runners: a systematic review. *Br J Sports Med.* 2007;41(8):469-80.
10. Anda CM, Cisneros FJD, Cisneros AER. Reporte de lesiones encontradas en corredores de medio y gran fondo. *Salud Publica de Mexico.* 1986;28(4):387-92.
11. Clement DB, Taunton JE, Smart GW, McNicol KL. A survey of overuse running injuries. *Phys Sportsmed.* 1981;9(5):47-58.
12. Fallon KE. Musculoskeletal injuries in the ultramarathon: the 1990 Westfield Sydney to Melbourne run. *Br J Sports Med.* 1996;30(4):319-23.
13. 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.
14. Macintyre JG, Taunton JE, Clement DB, Lloyd-Smith DR, McKenzie DC, Morrell RW. Running injuries: a clinical study of 4,173 cases. *Clin J Sport Med.* 1991;1(2):81-7.
15. McKean KA, Manson NA, Stanish WD. Musculoskeletal injury in the masters runners. *Clin J Sport Med.* 2006;16(2):149-54.
16. Paty JG, Jr., Swafford D. Adolescent running injuries. *J Adolesc Health Care.* 1984;5(2):87-90.

17. Pinshaw R, Atlas V, Noakes TD. The nature and response to therapy of 196 consecutive injuries seen at a runners' clinic. *S Afr Med J*. 1984;65(8):291-8.
18. Ross CF, Schuster RO. A preliminary report on predicting injuries in distance runners. *J Am Podiatry Assoc*. 1983;73(5):275-7.
19. Buist I, Bredeweg SW, Lemmink KA, van Mechelen W, Diercks RL. Predictors of running-related injuries in novice runners enrolled in a systematic training program: a prospective cohort study. *Am J Sports Med*. 2010;38(2):273-80.
20. Knobloch K, Yoon U, Vogt PM. Acute and overuse injuries correlated to hours of training in master running athletes. *Foot Ankle Int*. 2008;29(7):671-6.
21. Taunton JE, Ryan MB, Clement DB, McKenzie DC, Lloyd-Smith DR, Zumbo BD. A retrospective case-control analysis of 2002 running injuries. *Br J Sports Med*. 2002;36(2):95-101.
22. Bahr R. No injuries, but plenty of pain? On the methodology for recording overuse symptoms in sports. *Br J Sports Med*. 2009;43(13):966-72.
23. Arroll B, Edwards A. Runner's knee: what is it and what helps? *Br J Gen Pract*. 1999;49(439):92-3.
24. Pecina M, Bilic R, Buljan M. The iliotibial band friction syndrome (runner's knee). *Acta Orthopaedica Iugoslavica* 1984;15(3):90-2.
25. Van Den Eeckhaut A, Walgraeve N, De Geeter F. Bone SPECT findings in runner's knee. *Clin Nucl Med*. 2003;28(6):492-3.
26. Fuller CW, Ekstrand J, Junge A, Andersen TE, Bahr R, Dvorak J, et al. Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *Br J Sports Med*. 2006;40(3):193-201.
27. Benazzo F, Zanon G, Maffulli N. An operative approach to aquilles tendinopathy. *Sports Med Arthrosc*. 2000;8(1):96-101.

28. Marti B, Vader JP, Minder CE, Abelin T. On the epidemiology of running injuries. The 1984 Bern Grand-Prix study. *Am J Sports Med.* 1988;16(3):285-94.
29. Selvanetti A, Cipolla M, Puddu G. Overuse tendon injuries: basic science and classification. *Oper Tech Sports Med.* 1997;5(3):110-7.
30. The Cochrane Collaboration. Systematic reviews. 2011 [updated 2011; cited 2011 Aug 30]; Available from: <http://www.cochrane.org/about-us/evidence-based-health-care>.
31. Buist I, Bredeweg SW, van Mechelen W, Lemmink KA, Pepping GJ, Diercks RL. No effect of a graded training program on the number of running-related injuries in novice runners: a randomized controlled trial. *Am J Sports Med.* 2008;36(1):33-9.
32. Caselli MA, Longobardi SJ. Lower extremity injuries at the New York City Marathon. *J Am Podiatr Med Assoc.* 1997;87(1):34-7.
33. Chan KM, Yuan Y, Li CK, Chien P, Tsang G. Sports causing most injuries in Hong Kong. *Br J Sports Med.* 1993;27(4):263-7.
34. Hamner SR, Seth A, Delp SL. Muscle contributions to propulsion and support during running. *J Biomech.* 2010;43(14):2709-16.
35. McKelvie SJ, Valliant PM, Asu ME. Physical training and personality factors as predictors of marathon time and training injury. *Percept Mot Skills.* 1985;60(2):551-66.
36. van Mechelen W. Running injuries. A review of the epidemiological literature. *Sports Med.* 1992;14(5):320-35.
37. van Middelkoop M, Kolkman J, van Ochten J, Bierma-Zeinstra SM, Koes BW. Course and predicting factors of lower-extremity injuries after running a marathon. *Clin J Sport Med.* 2007;17(1):25-30.
38. Knapik JJ, Brosch LC, Venuto M, Swedler DI, Bullock SH, Gaines LS, et al. Effect on injuries of assigning shoes based on foot shape in air force basic training. *Am J Prev Med.* 2010;38(1 Suppl):S197-211.

39. Knapik JJ, Swedler DI, Grier TL, Hauret KG, Bullock SH, Williams KW, et al. Injury reduction effectiveness of selecting running shoes based on plantar shape. *J Strength Cond Res.* 2009;23(3):685-97.
40. Knapik JJ, Trone DW, Swedler DI, Villasenor A, Bullock SH, Schmied E, et al. Injury reduction effectiveness of assigning running shoes based on plantar shape in Marine Corps basic training. *Am J Sports Med.* 2010;38(9):1759-67.
41. Richards CE, Magin PJ, Callister R. Is your prescription of distance running shoes evidence-based? *Br J Sports Med.* 2009;43(3):159-62.
42. Yeung SS, Yeung EW, Gillespie LD. Interventions for preventing lower limb soft-tissue running injuries. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011(7):CD001256.
43. Macera CA, Pate RR, Powell KE, Jackson KL, Kendrick JS, Craven TE. Predicting lower-extremity injuries among habitual runners. *Arch Intern Med.* 1989;149(11):2565-8.
44. Walter SD, Hart LE, McIntosh JM, Sutton JR. The Ontario cohort study of running-related injuries. *Arch Intern Med.* 1989;149(11):2561-4.
45. Shirley D, van der Ploeg HP, Bauman AE. Physical activity promotion in the physical therapy setting: perspectives from practitioners and students. *Phys Ther.* 2010;90(9):1311-22.
46. Verhagen E, Engbers L. The physical therapist's role in physical activity promotion. *Br J Sports Med.* 2009;43(2):99-101.

- MATERIAL SUPPLEMENTAR -

Instructions for authors for preparation of manuscripts for Sports Medicine

Instruções aos autores - Revista Brasileira de Fisioterapia (RBF/BJPT)

Instructions to authors – Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy (JOSPT)

**INSTRUCTIONS FOR AUTHORS FOR PREPARATION OF MANUSCRIPTS FOR
*SPORTS MEDICINE***

GENERAL INFORMATION ([HTTP://ADISONLINE.COM/SPORTSMEDICINE](http://adisonline.com/sportsmedicine))

ISI Impact Factor (2009) 3.018

Indexing

Sports Medicine is indexed in MEDLINE, EMBASE/Excerpta Medica, Current Contents/Clinical Medicine, SciSearch, Science Citation Index, Journal Citation Reports/Science Edition, Focus On: Sports Science & Medicine, CINAHL, PASCAL, SPORT, SportDiscus, SPONET, Focus On: Sports Science & Medicine, PsycINFO and Journals@OVID.

Journal Aim and Scope

Sports Medicine focuses on definitive and comprehensive commissioned review articles that interpret and evaluate the current literature to provide the rationale for and application of research findings in areas such as:

- sports medicine and sports science (including performance research)
- the medical syndromes associated with sport and exercise
- the practical role that clinical medicine plays in sport, through injury prevention and treatment
- the medical use of exercise for rehabilitation and health and the application of physiological and biomechanical principles to specific sports.

Please see Appendix A for the types of paper this journal considers for publication.

Authorship and Contributorship Criteria

Each author should have participated sufficiently in the work to take public responsibility for appropriate portions of the content. Authors should meet all the following criteria: (i) conceived and planned the work that led to the manuscript or played an important role in the acquisition, analysis and interpretation of the data or both; (ii) wrote the paper and/or made substantive suggestions for revision and; (iii) approved the final submitted version. The corresponding author takes responsibility for the work as a whole, from inception to the published manuscript, and will be responsible for sign-off of the final proofs prior to publication.

The Author Declaration Form is attached and is also available on the journal website. The journal will not consider a manuscript for publication unless it has received a signed copy of this form from all authors. Any change in authors and/or contributors after initial submission must be approved by all authors. This applies to additions, deletions, change in order of the authors, or contributions being attributed differently. Any alterations must be explained to the editor. We advise that the order in which authors names are listed on a manuscript should reflect the magnitude of each author's contribution to the work. Please note that in citations of articles on the US National Library of Medicine's bibliographic database Medline the primary and only institution quoted for a manuscript is that of the first listed author.

The journal encourages all authors to specify their individual contributions to a manuscript in the Acknowledgements section; this is particularly pertinent in the case of original research. The corresponding author must provide a statement indicating the names and contributions of all persons who have contributed to the work reported in the manuscript but who do not fulfil authorship criteria. This information will be published in an

Acknowledgments section of the paper. Authors should obtain written permission from individuals to be named in the Acknowledgments section.

Conflict of Interest Statement for Authors

The potential for conflict of interest arises when authors have personal or financial relationships that could influence their actions. All authors should indicate potential conflicts of interest, including specific financial interests relevant to the subject of their manuscript, in section F of the Author Declaration Form. To prevent ambiguity, authors must state explicitly whether potential conflicts *do* or *do not* exist. Details of relevant conflicts of interest (or the lack of) must be declared in the Acknowledgments section of the manuscript for all authors.

Role of the Funding Source

All sources of funding used to support the preparation of a paper should be declared in the Acknowledgements section of the manuscript.

MANUSCRIPT SUBMISSION

Submissions to *Sports Medicine* are considered on the understanding that the manuscript has been submitted exclusively to *Sports Medicine*, the data presented have not been published elsewhere and that no additional submission will be made elsewhere unless the paper is rejected. Please inform editorial staff in your covering letter if your paper has previously been submitted to another journal and rejected; if this is the case you are required to provide the editorial/referee comments along with an explanation of how these comments have been addressed at the time of submission to *Sports Medicine*.

Manuscripts must be prepared and submitted in the manner described in “Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals” (see

<http://www.icmje.org/>). To submit a manuscript to the journal you will need to go to the AdisOnline site (<http://adisonline.com>) and follow the links and instructions to our online submission system (Adis Editorial Manager; www.editorialmanager.com/adis). Step-by-step instructions are available on the website. If you are unable to submit through the Editorial Manager site, e-mail us at journals@adis.co.nz or sportsmed@adis.co.nz, and include the journal name and “Article Submission” in the subject line.

Manuscript Format and Style

Sports Medicine publishes several categories of review article, each with its own specific focus/format, and letters to the editor. Authors should specify in their covering letter the category they prefer for their submission. In general, manuscripts should be prepared and paginated in the following manner:

A. **Title page:** include title, authors (please also provide forename[s]) and institutions for each author where the work was done (indicating the city), and a condensed running title of not more than 50 characters including spaces.

B. **Acknowledgments:** See Appendix A, point 4.

C. **Name and address for correspondence:** Mailing address plus telephone and fax number. An e-mail address should also be supplied, but will not be published without your permission.

D. **Table of contents**

E. **Figure captions**

F. **Abstract:** The abstract should succinctly highlight, in an informative manner, the specific important points addressed in the main body of the text; it should not just describe the general areas covered in the manuscript. The aim is for the abstract to stand alone as a synopsis of the article to accommodate those readers who do not have access to the full article. The journal

style is to not cite references in the abstract so as to provide a discrete synopsis of the article. The length can be up to 400-500 words.

G. Text pages: Text pages must have numbered pages. All review articles must include an introductory section that provides background on the topic and the aim should be clearly stated. If applicable, review articles should include details of the literature search parameters used to locate the material included in the review. The author should specify the databases searched, other sources of articles/data used, search terms and date limits, as well as inclusion/exclusion criteria if relevant. Review articles should finish with a conclusion section putting the area into perspective and pointing the way for future research.

H. Footnotes

I. Reference list (in Vancouver style)

J. Tables (begin each table on a new page)

K. Figures (place each figure in a separate file)

L. Supplemental digital content (place each item in a separate file)

Please put sections A-J into a single file.

Abbreviations and Symbols

Use SI symbols and recognised abbreviations for units of measurement. The first time an abbreviation appears in the abstract and the text it should be preceded by the full name for which it stands, followed by the abbreviation in parentheses. Generally, abbreviations should be avoided as much as possible, and used only when the full term would make the text unduly cumbersome.

Drug Names

Generic names (International Nonproprietary Names [INN]) must be used. In review papers, brand names or trade names can be used in selected instances, e.g. when use of the generic name would be impractical or ambiguous. In original research a therapeutic intervention should be named by both its generic name and trade name (along with the manufacturer and location) in the methods section in order to precisely identify the product investigated.

Tables and Figures

Tables and figures help to convey information to the reader. Please make every effort to include such items in your article. Tables can be used, for example, to summarise important points, to compare agents or treatment regimens, or to list information that would otherwise impede the flow of the text. Figures may be schematic diagrams, graphical representations of data, photographs or treatment algorithms. Large numbers of tables and figures and lengthy tables can be problematic in print – these can, however, be published online-only as supplemental digital content.

Tables

Tables should be comprehensible without reference to the text, and data given in tables should in general not be duplicated in the text or figures. Any necessary descriptions should appear in the table heading, and abbreviations and footnotes should be placed immediately below the table. Each table should be cited in the text. Please prepare tables in 'table format', rather than using 'tab' or 'indent' commands. Do not format tables using word spaces. Number tables with Roman numerals (I, II, etc.) and provide a heading for each. Please put each table on a separate page. This is an example of the standard style for tables.

Table I. Table heading			
Heading	Headinga	Straddle heading	Reference
subhead		subhead	
Subheading			
Parameter			
Parameter			
Subheading			
Parameter			
Parameter			
Parameter			

^a Footnote.

Abbreviation = XXXX; **abbreviation** = XXXX.

Figures

Captions should make the figure understandable independent of the text, and each figure should be cited in the text. Symbols, abbreviations and spelling should be consistent with the text. Lettering and symbols on figures should be clear and legible, preferably in Helvetica or Arial typeface.

Computer-Generated Figures

Figures should be prepared, where possible, using a computer drawing program. The saved file should be in PC format (not Macintosh), with a preview image included. Each figure (including components of a multi-part figure) should be saved as a separate file. Preferred typefaces for lettering and axis labels are Helvetica or Arial: any other fonts should be embedded in the file. The finish type size is 7pt for text and labels.

Line Drawings and Charts

Excel, Adobe Illustrator or CorelDraw files are preferred. If tints are used, we recommend using the range 20% to 80% and keeping a minimum 20% step between tints.

Photographs and Colour Artwork

Clinical photographs should be of high quality and taken against a plain background. If the patient is identifiable in a photograph, written permission must be obtained. Photographs should be supplied as high-resolution files at a minimum 300 dpi resolution (.TIF or .EPS files). Halftone figures should be saved or exported as .TIF files. Halftone figures without line artwork should be supplied at a minimum 300 dpi resolution; those incorporating line artwork or text (including screen grabs) should be supplied at a minimum 1200 dpi resolution. Each colour halftone should be saved or exported in 32-bit CMYK. These should be supplied as a single 4-color image (not as separated CMYK subfiles), and the CMYK colour profile is preferred over RGB or other palettes. If the file is compressed, please indicate the type of compression method used.

Supplemental Digital Content

Authors may submit additional material that enhances their paper to be considered for online-only posting as supplemental digital content (SDC). SDC may include standard media such as text documents, graphs, tables, figures, graphics, illustrations, audio, animations and video. SDC material is not edited by Adis staff and will be presented digitally as submitted.

REFERENCE STYLE

References are required to support all significant statements. They are also used to indicate the origin of material (quotations, tables, figures), and as a source for research and further reading. References need to be given in a form where the reader can quickly and easily identify the correct reference and locate the material in a library or on a database. Please cite primary sources of information, as opposed to books or reviews, where possible. Our

referencing system is based on the 'Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals' (the 'Vancouver' style), with some minor modifications.

Citations in Text

Number references consecutively in the order in which they are first mentioned in the text. Identify references in text, tables and captions by superscript arabic numerals in square brackets. For example,

Stress can be fatal.^[4,5]

Smith and Maple^[12] found that stress can be fatal.

Green et al.,^[14] among others,^[15-19] have disagreed with this assertion.

Note: These examples are chosen to illustrate particular points that may arise occasionally. In general, it is not necessary to mention the authors' names in the text in the Vancouver system (including in tables). The only reason to do so is if you specifically wish to draw the reader's attention to the authors – for example, in relation to a controversial issue where there are groups of authors whose views are well known to be polarised.

References cited only in tables or in captions to figures should be numbered as if they appear in the text at the first mention of the particular table or figure. Include among the references papers accepted but not yet published; give the journal and add 'In press' in the reference list (see example 72). Try to avoid using abstracts as references. 'Unpublished observations' (i.e. your own unpublished work) and 'personal communications' (i.e. the unpublished work of others) may not be used as references, although they may be inserted (in parentheses) in the text. If you cite a 'personal communication' you should provide written evidence that the person(s) quoted has given permission for the use of the material. Information from manuscripts submitted but not yet accepted should be cited in the text as 'unpublished observations' (in parentheses).

Reference List

List references in numerical order. Titles of journals should be abbreviated according to the style used on MEDLINE. Please consult the *Journals Database* on the PubMed website: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/journals?itool=sidebar>. State or province abbreviations should accompany city names (for conference locations or place of publication). The country may also be included where the location could be unclear to readers. Only the first three authors' names are given, then 'et al.' for additional authors. Spellings in references should appear as in the original publication; accents in the original should be followed. If the month of publication is available that should also be included. Authors should verify their reference citations against the original documents.

APPENDIX A

Article types published in *Sports Medicine*

All review articles should be readable and authoritative, of international scope, and appropriately referenced.

Review Article (word count up to 6000)

A review article should:

- Provide an authoritative, comprehensive and critical review of the literature.
- Provide a balanced, rather than personal, view of the literature.
- Emphasise and highlight the practical implications and educational message(s).
- Be fully referenced, with all agents of relevance to the topic discussed in order to provide full coverage of the area.

Current Opinion (word count 1500 to 3000)

- A current opinion article should:
- Place an area in perspective given that it is of current international interest and a consensus has not yet been reached; therefore, the arguments presented may be controversial, but at the same time must be balanced and rational.
- Emphasise and highlight the practical implications and educational message(s).
- Clearly identify personal opinion where this is included.

Leading Article (word count up to 3000)

A leading article should:

- Provide a short, balanced overview of the current state of development of an emerging area.
- Emphasise and highlight the practical implications and educational message(s).

Injury Clinic (word count up to 3000)

An injury clinic should:

- Provide an overview from the latest studies of a particular sports injury or injuries.
- Provide clinically useful information.
- Provide guidelines for treatment and rehabilitation.

Letter to the Editor (word count up to 1000)

A brief correspondence item commenting on an article published recently in the journal; a response to the comments would normally be sought from the authors of the original article and published in the same issue, where possible.

**INSTRUÇÕES AOS AUTORES – REVISTA BRASILEIRA DE FISIOTERAPIA
(RBF/BJPT)**

OBJETIVOS, ESCOPO E POLÍTICA

A Revista Brasileira de Fisioterapia/Brazilian Journal of Physical Therapy (RBF/BJPT) publica relatos originais de pesquisa concernentes ao objeto principal de estudo da Fisioterapia e Ciências da Reabilitação, e ao seu campo de atuação profissional, veiculando estudos básicos sobre a motricidade humana e investigações clínicas sobre a prevenção, o tratamento e a reabilitação das disfunções do movimento. A RBF/BJPT publica artigos nas seguintes áreas de conhecimento, que estão assim divididas: Ensino, Ética, Deontologia e História da Fisioterapia; Fisiologia, Cinesiologia e Biomecânica; Cinesioterapia/Recursos Terapêuticos; Controle Motor, Comportamento e Motricidade; Fisioterapia nas Condições Cardiovasculares e Respiratórias; Fisioterapia em Gerontologia; Fisioterapia nas Condições Musculoesqueléticas; Fisioterapia nas Condições Neurológicas; Fisioterapia na Saúde da Mulher; Avaliação e mensuração em Fisioterapia; Prevenção em Fisioterapia/Ergonomia.

Os artigos submetidos à RBF/BJPT devem preferencialmente enquadrar-se na categoria de Artigos Originais (novas informações com materiais e métodos e resultados sistematicamente relatados). Artigos de Revisão (síntese atualizada de assuntos bem estabelecidos, com análise crítica da literatura consultada e conclusões) são publicados apenas a convite dos editores. Artigos de Revisão Passiva submetidos espontaneamente não serão aceitos; Artigos de Revisão Sistemática e Metanálises, Artigos Metodológicos apresentando aspectos metodológicos de pesquisa ou de ensino e Estudos de Caso são publicados num percentual de até 20% do total de manuscritos.

A RBF/BJPT publica ainda: Seção Editorial; Cartas ao Editor; Resenhas de Livros (por solicitação dos editores); Resumos de Eventos como Suplemento após submissão e

aprovação de proposta ao Conselho Editorial. A submissão de proposta para publicação de Suplemento será anual e realizada por edital, atendendo às "Normas para publicação de suplementos" que podem ser obtidas no site <http://www.rbf-bjpt.org.br>. Os manuscritos publicados são de propriedade da RBF/BJPT, e é vedada tanto a reprodução, mesmo que parcial, em outros periódicos, bem como a tradução para outro idioma sem a autorização dos Editores.

A RBF/BJPT apoia as políticas para registro de ensaios clínicos da Organização Mundial da Saúde (OMS) (<http://www.who.int/ictrp/en/>) e do International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) (<http://www.wame.org/resources/policies#trialreg> e http://www.icmje.org/publishing_10register.html), reconhecendo a importância dessas iniciativas para o registro e a divulgação internacional de informação sobre estudos clínicos, em acesso aberto. Sendo assim, somente serão aceitos para publicação, a partir de 2007, os artigos de ensaios clínicos que tenham recebido um número de identificação em um dos Registros de Ensaios Clínicos validados pelos critérios estabelecidos pela OMS e ICMJE, cujos endereços estão disponíveis no site do ICMJE: <http://www.icmje.org/faq.html>. A RBF/BJPT suporta o Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT) statement. O CONSORT statement fornece recomendações para autores sobre como preparar relatos de resultados de estudos. Dessa forma, a análise de estudos clínicos levará em consideração essas recomendações. A versão atualizada das recomendações do CONSORT está disponível em <http://www.consort-statement.org/consort-statement>.

PROCESSO DE REVISÃO DE MANUSCRITOS

Os manuscritos submetidos que atenderem às normas estabelecidas nas "Instruções aos Autores" e que se apresentarem em conformidade com política editorial da RBF/BJPT serão encaminhados para os Editores de Área que julgarão a aceitabilidade dos mesmos, quanto à

sua originalidade, pertinência e relevância clínica e metodologia. Durante esse processo, os Editores de Área não terão conhecimento da identidade dos autores. Os manuscritos que não apresentarem mérito na fase de pré-análise serão rejeitados, mesmo quando o texto e a qualidade metodológica estiverem adequados. Dessa forma, o manuscrito poderá ser rejeitado com base apenas no parecer do Editor de Área, sem necessidade de novas avaliações. Os manuscritos selecionados na pré-análise serão submetidos à avaliação de especialistas, os quais trabalharão de maneira independente. Os pareceristas permanecerão anônimos aos autores, assim como os autores não serão identificados pelos pareceristas. Os editores coordenarão as informações entre os autores e os pareceristas, cabendo-lhes a decisão final sobre quais artigos serão publicados com base nas recomendações feitas pelos pareceristas. Quando aceitos para publicação, os artigos estarão sujeitos a pequenas correções ou modificações que não alterem o estilo do autor. Quando recusados, os artigos serão acompanhados de justificativa do editor.

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

INFORMAÇÕES GERAIS

A submissão dos manuscritos deverá ser efetuada por via eletrônica, no site <http://www.scielo.br/rbfis> e implica que o trabalho não tenha sido publicado e não esteja sob consideração para publicação em outro periódico. Quando parte do material já tiver sido apresentada em uma comunicação preliminar, em Simpósio, Congresso, etc., deve ser citada como nota de rodapé na página de título, e uma cópia do texto da apresentação deve acompanhar a submissão do manuscrito. Os artigos submetidos e aceitos em português serão traduzidos para o inglês por tradutores da RBF/BJPT. Os artigos submetidos e aceitos em inglês também serão encaminhados aos revisores de inglês da RBF/BJPT para revisão final.

Taxa de processamento e tradução/publicação

Para artigos submetidos a partir de 5 de julho, 2010, a RBF/BJPT solicitará, ao autor de correspondência ou pessoa por ele indicada, o pagamento de taxa de processamento para os artigos que forem analisados e encaminhados para avaliação por pares e de taxa de tradução/publicação para os artigos aceitos para publicação, conforme valores definidos em reunião do seu Conselho Editorial. Procedimentos para pagamentos:

- a) No Brasil, os pagamentos serão feitos por meio da quitação de boleto bancário que deverão ser gerados acessando o site <http://www.rbf-bjpt.org.br>;
- b) Outros países: solicite informações sobre como efetuar os pagamentos para contato@rbf-bjpt.org.br;
- c) A taxa de processamento não será reembolsada no caso do artigo não ser publicado;
- d) Não haverá cobrança de taxas dos artigos submetidos por autores convidados formalmente pelos Editores da RBF.

FORMA E PREPARAÇÃO DOS MANUSCRITOS

A RBF/BJPT aceita, no máximo, 6 (seis) autores em um manuscrito. O manuscrito deve ser escrito preferencialmente em inglês e pode conter até 3.500 palavras (excluindo Resumo/Abstract, Referências, Figuras, Tabelas e Anexos). Estudos de Caso não devem ultrapassar 1.600 palavras, excluindo Resumo/Abstract, Referências, Figuras, Tabelas e Anexos. Ao submeter um manuscrito para publicação (<http://www.scielo.br/rbfis>), os autores devem inserir no sistema, todos os dados dos autores e ainda inserir como documento(s) suplementar(es):

- 1) Carta de encaminhamento do material, contendo as seguintes informações:
 - a) Nomes completos dos autores;
 - b) Tipo e área principal do artigo (ver OBJETIVOS, ESCOPO E POLÍTICA);

c) Número e nome da Instituição que emitiu o parecer do Comitê de Ética para pesquisas em seres humanos e para os experimentos em animais. Para as pesquisas em seres humanos, incluir também uma declaração de que foi obtido o Termo de Consentimento dos participantes do estudo;

d) Número de Ensaio Clínico - Conforme descritos em OBJETIVOS, ESCOPO E POLÍTICA, os manuscritos com resultados relativos aos ensaios clínicos deverão apresentar número de identificação, que deverá ser registrado no final do Resumo/Abstract.

(Sugestão de site para registro: <http://www.anzctr.org.au/Survey/UserQuestion.aspx>);

2) Declaração de responsabilidade de conflitos de interesse. Os autores devem declarar a existência ou não de eventuais conflitos de interesse (profissionais, financeiros e benefícios diretos e indiretos) que possam influenciar os resultados da pesquisa;

3) Declaração assinada por todos os autores, com o número de CPF, indicando a responsabilidade pelo conteúdo do manuscrito e transferência de direitos autorais (copyright) para a RBF/BJPT, caso o artigo venha a ser aceito pelos Editores.

Os modelos da carta de encaminhamento e das declarações encontram-se disponíveis no site da RBF/BJPT: <http://www.rbf-bjpt.org.br>. É de responsabilidade dos autores a eliminação de todas as informações (exceto na página do título e identificação) que possam identificar a origem ou autoria do artigo.

FORMATO DO MANUSCRITO

O manuscrito deve ser elaborado com todas as páginas numeradas consecutivamente na margem superior direita, com início na página de título. Os Artigos Originais devem ser estruturados conforme sequência abaixo:

Página de título e identificação (1ª. página)

A página de identificação deve conter os seguintes dados:

- a) Título do manuscrito em letras maiúsculas;
- b) Autor: nome e sobrenome de cada autor em letras maiúsculas, sem titulação, seguidos por número sobrescrito (expoente), identificando a afiliação institucional/vínculo (Unidade/ Instituição/ Cidade/ Estado/ País); para mais de um autor, separar por vírgula;
- c) Nome e endereço completo. (É de responsabilidade do autor correspondente manter atualizado o endereço e e-mail para contatos);
- d) Título para as páginas do artigo: indicar um título curto, em Português e em Inglês, para ser usado no cabeçalho das páginas do artigo, não excedendo 60 caracteres;
- e) Palavras-chave: termos de indexação ou palavras-chave (máximo seis), em Português e em Inglês. A RBF/BJPT recomenda o uso do DeCS - Descritores em Ciências da Saúde para consulta aos termos de indexação (palavras-chave) a serem utilizados no artigo <<http://decs.bvs.br/>>.

Resumo/Abstract

Uma exposição concisa, que não exceda 250 palavras em um único parágrafo, em português (Resumo) e em Inglês (Abstract) deve ser escrita e colocada logo após a página de título. Notas de rodapé e abreviações não definidas não devem ser usadas. Se for preciso citar uma referência, a citação completa deve ser feita dentro do resumo. O Resumo e o Abstract devem ser apresentados em formato estruturado, incluindo os seguintes itens separadamente: Contextualização (Background), Objetivos (Objectives), Métodos (Methods), Resultados (Results) e Conclusões (Conclusions).

Corpo do texto: Introdução, Materiais e Métodos, Resultados e Discussão

Incluir, em itens destacados:

Introdução: deve informar sobre o objeto investigado e conter os objetivos da investigação, suas relações com outros trabalhos da área e os motivos que levaram o(s) autor(es) a empreender a pesquisa.

Materiais e Métodos: descrever de modo a permitir que o trabalho possa ser inteiramente repetido por outros pesquisadores. Incluir todas as informações necessárias - ou fazer referências a artigos publicados em outras revistas científicas - para permitir a replicabilidade dos dados coletados. Recomenda-se fortemente que estudos de intervenção apresentem grupo controle e, quando possível, aleatorização da amostra.

Resultados: devem ser apresentados de forma breve e concisa. Tabelas, Figuras e Anexos podem ser incluídos quando necessários para garantir melhor e mais efetiva compreensão dos dados.

Discussão: o objetivo da discussão é interpretar os resultados e relacioná-los aos conhecimentos já existentes e disponíveis, principalmente àqueles que foram indicados na Introdução do trabalho. As informações dadas anteriormente no texto podem ser citadas, mas não devem ser repetidas em detalhes na discussão.

Os artigos de Revisão Sistemática e Metanálises devem incluir uma seção que descreva os métodos empregados para localizar, selecionar, obter, classificar e sintetizar as informações.

Agradecimentos

Quando apropriados, os agradecimentos poderão ser incluídos, de forma concisa, no final do texto, antes das Referências Bibliográficas, especificando: assistências técnicas, subvenções para a pesquisa e bolsa de estudo e colaboração de pessoas que merecem

reconhecimento (aconselhamento e assistência). Os autores são responsáveis pela obtenção da permissão documentada das pessoas cujos nomes constam dos Agradecimentos.

Referências Bibliográficas

O número recomendado é de, no mínimo, 50 (cinquenta) referências bibliográficas para Artigo de Revisão; 30 (trinta) referências bibliográficas para Artigo Original, Metanálise, Revisão Sistemática e Metodológico. Para Estudos de Caso recomenda-se, no máximo, 10 (dez) referências bibliográficas.

As referências bibliográficas devem ser organizadas em sequência numérica, de acordo com a ordem em que forem mencionadas pela primeira vez no texto, seguindo os Requisitos Uniformizados para Manuscritos Submetidos a Jornais Biomédicos, elaborados pelo Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas - ICMJE <<http://www.icmje.org/index.html>>. Os títulos de periódicos devem ser referidos de forma abreviada, de acordo com a List of Journals do Index Medicus <<http://www.index-medicus.com>>. As revistas não indexadas não deverão ter seus nomes abreviados.

As citações das referências bibliográficas devem ser mencionadas no texto em números sobrescritos (expoente), sem datas. A exatidão das referências bibliográficas constantes no manuscrito e a correta citação no texto são de responsabilidade do(s) autor(es) do manuscrito. (Ver exemplos no site: <http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html>).

Tabelas, Figuras e Anexos

As Tabelas, Figuras e Anexos são limitados a 5 (cinco) no total.

-Tabelas: devem incluir apenas os dados imprescindíveis, evitando-se tabelas muito longas (tamanho máximo permitido: uma página em espaço duplo), e devem ser numeradas,

consecutivamente, com algarismos arábicos e inseridas no final do texto. Título descritivo e legendas devem torná-las compreensíveis, sem necessidade de consulta ao texto do artigo. Não devem ser formatadas com marcadores horizontais nem verticais, apenas necessitam de linhas horizontais para a separação de suas seções principais. Devem ser usados parágrafos ou recuos e espaços verticais e horizontais para agrupar os dados.

-Figuras: as Figuras não devem repetir os dados já descritos nas Tabelas. Todas devem ser citadas e devem ser numeradas, consecutivamente, em arábico, na ordem em que aparecem no texto. Não é recomendado o uso de cores. As legendas devem torná-las compreensíveis, sem necessidade de consulta ao texto. Digitar todas as legendas em espaço duplo e explicar todos os símbolos e abreviações. Usar letras em caixa-alta (A, B, C, etc.) para identificar as partes individuais de figuras múltiplas. Se possível, todos os símbolos devem aparecer nas legendas; entretanto, símbolos para identificação de curvas em um gráfico podem ser incluídos no corpo de uma figura, desde que isso não dificulte a análise dos dados. Em relação à arte final, todas as Figuras devem estar em alta resolução. Figuras de baixa qualidade podem resultar em atrasos na aceitação e publicação do artigo.

As Tabelas, Figuras e Anexos publicados em outras revistas ou livros devem conter as respectivas referências e o consentimento, por escrito, do autor ou editores. Para artigos submetidos em língua portuguesa, um conjunto adicional em inglês das Tabelas, Figuras, Anexos e suas respectivas legendas deve ser anexado como documento suplementar.

Notas de Rodapé

As notas de rodapé do texto, se imprescindíveis, devem ser numeradas consecutivamente em sobrescrito no manuscrito e escritas em folha separada, colocada no final do texto.

OUTRAS CONSIDERAÇÕES

Unidades: usar o Sistema Internacional (SI) de unidades métricas para as medidas e abreviações das unidades.

Cartas ao Editor: críticas às matérias publicadas de maneira construtiva, objetiva e educativa; consultas às situações clínicas e discussões de assuntos específicos da Fisioterapia serão publicados a critério dos editores (com até 700 palavras e até 8 referências). Quando a carta se referir a comentários técnicos (réplicas) sobre os artigos publicados na RBF/BJPT, esta será publicada junto com a réplica dos autores do artigo objeto de análise e/ou crítica.

Estudos de Caso: devem ser restritos às condições de saúde ou métodos/procedimentos incomuns sobre os quais o desenvolvimento de artigo original seja impraticável. Dessa forma, os relatos de casos clínicos não precisam necessariamente seguir a estrutura canônica dos artigos originais, mas devem apresentar um delineamento metodológico que permita a reprodutibilidade das intervenções ou procedimentos relatados. Recomenda-se muito cuidado ao propor generalizações de resultados a partir desses estudos. Desenhos experimentais de caso único serão tratados como artigos originais e devem seguir as normas estabelecidas pela RBF/BJPT.

Estudos de Revisão Sistemática com Metanálise: Devem incluir: a) uma seção que descreva os métodos empregados para localizar, selecionar, obter, classificar e sintetizar as informações, b) número suficiente de artigos, com qualidade metodológica alta (segundo mecanismos próprios de avaliação) de tal forma que seja possível uma análise apropriada sobre o tema de investigação, e c) técnica de metanálise, que integre os resultados dos estudos selecionados, sobre a questão de pesquisa. Manuscritos de revisão sistemática com metanálise que apresentem uma quantidade insuficiente de artigos selecionados e/ou artigos de baixa qualidade, que não utilizem técnica estatística para síntese ponderada dos efeitos dos estudos

(metanálise) e que não apresentem uma conclusão assertiva e válida sobre o tema, não serão considerados para análise de revisão por pares.

Conflitos de Interesse: os autores são responsáveis pela declaração de qualquer tipo de conflito de interesse na realização da pesquisa, tanto de ordem financeira como de qualquer outra natureza. O relator deve comunicar aos editores quaisquer conflitos de interesse que possam influenciar a emissão de parecer sobre o manuscrito e, quando couber, deve declarar-se não qualificado para revisá-lo.

Considerações Éticas e Legais: evitar o uso de iniciais, nomes ou números de registros hospitalares dos pacientes. Um paciente não poderá ser identificado em fotografias, exceto com consentimento expresso, por escrito, acompanhando o trabalho original. Estudos realizados em humanos devem estar de acordo com os padrões éticos e com o devido consentimento livre e esclarecido dos participantes (reporte-se à Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde que trata do Código de Ética para Pesquisa em Seres Humanos). Para os experimentos em animais, considerar as diretrizes internacionais (por exemplo, a do Committee for Research and Ethical Issues of the International Association for the Study of Pain, publicada em PAIN, 16:109-110, 1983). Para as pesquisas em humanos e em animais, deve-se incluir, no manuscrito, o número do Parecer da aprovação das mesmas pela Comissão de Ética em Pesquisa, que deve ser devidamente registrado no Conselho Nacional de Saúde do Hospital ou Universidade ou no mais próximo de sua região.

A RBF/BJPT reserva-se o direito de não publicar trabalhos que não obedeçam às normas legais e éticas para pesquisas em seres humanos e para os experimentos em animais.

É recomendável que estudos relatando resultados eletromiográficos sigam os "Standards for Reporting EMG Data", recomendados pela ISEK.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Se o artigo for encaminhado aos autores para revisão e não retornar à RBF/BJPT dentro de 6 (seis) semanas, o processo de revisão será considerado encerrado. Caso o mesmo artigo seja reencaminhado, um novo processo será iniciado, com data atualizada. A data do aceite será registrada quando os autores retornarem o manuscrito após a correção final aceita pelos Editores. As provas finais serão enviadas aos autores por e-mail, no endereço indicado na submissão, para revisão final (dúvidas e/ou discordâncias de revisão), não sendo permitidas quaisquer outras alterações. Manuscrito em prova final não devolvido em 48 horas poderá, a critério dos editores, ser publicado na forma em que se apresenta ou ter sua publicação postergada para um próximo número. Após publicação do artigo ou processo de revisão encerrado, toda documentação referente ao processo de revisão será incinerada.

**INSTRUCTIONS TO AUTHORS – JOURNAL OF ORTHOPAEDIC & SPORTS
PHYSICAL THERAPY (JOSPT)**

GENERAL REQUIREMENTS

All manuscripts must meet the following basic requirements to be eligible for review by the JOSPT:

- Written in English.
- Include a cover letter.
- Present findings or data that have not been previously published either in print or electronic (online) format or widely disclosed in a form other than published abstracts of oral presentations at scientific conferences and meetings.
- Undergoing exclusive review by JOSPT.
- Address scientific, clinical, or professional issues relevant to musculoskeletal or sports related physical therapy practice.
- Written in accordance with the recommendations found in the “Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals: Writing and Editing for Biomedical Publication” by the International Committee of Medical Journal Editors, April 2010 (http://www.icmje.org/urm_main.html and http://www.icmje.org/urm_full.pdf).
- Formatted according to AMA style guidelines (American Medical Association Manual of Style, 9th Edition).

Submissions that do not meet the above essential requirements will be returned to the author without review. In the peer-review process, JOSPT reviewers are unaware of the author’s identity and institutional affiliation. Associate editors are not blinded to author identity and vice versa.

AUTHOR/REVIEWER TOOLS AND RESOURCES

Authors and reviewers are invited to take advantage of the author and reviewer tools and resources sections of the JOSPT website (www.jospt.org), which provide useful links related to writing and reviewing manuscripts. These materials were created to assist authors in ensuring that key methodological information relevant to the conduct of their study is included in the manuscript.

If you are submitting a randomized controlled trial, please consult the CONSORT statement (revised in 2010) and its related extension for trials of nonpharmacological treatments, check list, and flow diagram (<http://www.consort-statement.org/> and <http://www.consort-statement.org/consort-statement/>). JOSPT strongly recommends that a flow diagram illustrating the progress of patients throughout the trial be included as a figure in the manuscript.

Authors submitting a systematic literature review of randomized controlled trials should consult the PRISMA statement and related checklist and flow diagram for quality reporting of systematic reviews and meta-analyses (<http://www.prisma-statement.org/>). JOSPT strongly recommends that a flow diagram illustrating the progress of study selection and exclusion (as well as reasons for exclusion) be included as a figure in the manuscript. Similarly, preparation of studies investigating the diagnostic accuracy of clinical tests will benefit from consulting the STARD statement, checklist, and flow diagram (<http://www.stard-statement.org/>).

Those are only a few of the links available in the tools and resources section of the web site, which includes a link to the EQUATOR Network website (<http://www.equator-network.org/>), an excellent resource to help authors report on health research.

REVISED MANUSCRIPTS

When the Editor-in-Chief suggests that a manuscript be revised and resubmitted, the same guidelines outlined for the preparation of the original manuscript apply. All resubmitted manuscripts must be accompanied by a cover letter. The cover letter must include a list of all revisions with regard to suggestions in the review materials provided by the editorial office.

PROTECTION OF HUMAN SUBJECTS

The name of the Institutional Review Board that approved the research protocol involving human subjects must be included on the title page and in the Methods section. The Methods section must also contain a statement that informed consent was obtained and that the rights of the subjects were protected.

It is desirable, but not mandatory, that clinical trials submitted for publication consideration have previously been registered in a public trials registry. In these cases, authors should provide the name of the registry and the registration number on the title page.

Case reports should include, when required by the appropriate Institutional Review Board, a statement that each subject was informed that data concerning the case would be submitted for publication or a statement indicating approval by the Board. In all cases, patient confidentiality must be protected.

USE OF ANIMALS AND USE OF CADAVERS

Manuscripts with experimental results in animals must include a statement on the title page and in the methods section that an animal utilization study committee approved the study. When applicable, manuscripts with experimental results on cadavers must include a statement on the title page and in the methods section that a relevant utilization study committee approved the study.

MANUSCRIPT CATEGORIES

Research Report

A full-length report of an original clinical, basic, or translational research investigation that advances the clinical science of musculoskeletal and sports physical therapy.

Literature Review

A systematic review of the literature, in some cases including a meta-analysis, addressing a topic of interest and relevance to musculoskeletal, sports, and manual physical therapists. Literature reviews must have a structured abstract and include a Methods section detailing the search strategy, inclusion/exclusion criteria, evaluation of the quality of the articles, etc. The Editor-in-Chief must invite manuscripts submitted in this category; however, selfnominations for an invitation to submit a literature review are welcome. Self-nominations, which must include a cover letter addressed to the Editor-in-Chief and a current curriculum vitae, should be sent electronically to jospt@jospt.org.

Case Report

A detailed description of the management of a unique clinical case. Case reports must include the following 4 sections: Background, Case Description, Outcomes, and Discussion. The description of the case includes the relevant patient characteristics, examination/evaluation, diagnosis, and a description of the interventions that were provided. Case series describing the management of a small group of similar patients also fit this category.

Resident's Case Problem

A report on the process and logic associated with differential diagnosis (ie, clinical decision making). The Background section includes general clinical or research information pertinent to the case. The Diagnosis section provides patient characteristics and history. It then details the examination and evaluation process leading to the working diagnosis and the rationale for that diagnosis, including a presentation of medical imaging studies and the results of other clinical tests. Interventions used to treat the patient's condition and the outcome of treatment may also be briefly described at the end of the Diagnosis section; however, the focus of the resident's case problem should be on the diagnostic process. The Discussion section offers a scholarly, critical, and referenced analysis of how the diagnosis guided the care of the patient.

Clinical Commentary

A scholarly paper containing opinion or perspectives having relevance to musculoskeletal and sports physical therapy. Clinical commentaries submitted for review require an abstract that is not structured. The Editor-in-Chief must invite clinical commentaries. Self-nominations for an invitation to submit a clinical commentary are welcome. Self-nominations, which must include a cover letter addressed to the Editor-in-Chief and a current curriculum vitae, should be sent electronically to jospt@jospt.org.

Technical Note

A description of a new instrument, procedure, or technology relevant to musculoskeletal or sports physical therapy practice or clinical research (authors should use the case report manuscript format to describe new methods to evaluate or treat patients).

MANUSCRIPT PREPARATION

All manuscripts submitted to the JOSPT should be double-spaced and have 2.45- cm (1-in) margins on all sides of the page. Pages should be consecutively numbered, starting with the title page. Each page should be line numbered, with line numbers starting at 1 on each page. The font should be 12-point Arial, Times New Roman, or Courier. All measurements in the manuscript should be presented in SI units, except for those of angular measures, which should be presented in degrees rather than radians. The manuscript should be arranged as follows:

Title Page (separate page)

- Title of the manuscript.
- Names of each author with their highest academic credential (ie, PhD), or most relevant professional designation (eg, PT), or both (eg, PT, PhD). Limit credentials to these 2 items only.
- Job title, institution, city, state/country for each author.
- Statement of the sources of grant support (if any).
- Statement of Institutional Review Board approval of the study protocol.
- Correspondence author's name, address, and email address.

Anonymous Title Page (separate page)

- Title of the manuscript.
- Statement of financial disclosure and conflict of interest (see item 6 of the Author Agreement and Publication Rights Form).
- Acknowledgements (separate page).

Abstract

- **Structured Abstract:** Research reports, literature reviews, and technical notes require an abstract containing a maximum of 250 words, divided into 6 sections with the following headings (in this order): Study Design, Objectives, Background, Methods, Results, Conclusion. The abstract for case reports should have 5 sections with the following headings: Study Design, Background, Case Description, Outcomes, and Discussion. The abstract for resident's case problems should have 4 sections with the following headings: Study Design, Background, Diagnosis, and Discussion. In addition, the structured abstract includes, when appropriate, a line item called "Level of Evidence," which indicates the study type and level of evidence according to the classification system listed at the Oxford Centre for Evidence-based Medicine website (<http://www.cebm.net>). This line in the abstract, which comes last, is in the following format example: "Level of Evidence: Therapy, level 2a." When the study does not fit any of the study type and level of evidence descriptors included in the above classification system, this line may be omitted.
- A list of suggested study design names, which includes the Oxford Centre for Evidence-Based Medicine levels of evidence table, is provided for reference in the authors section of the JOSPT website.
- **Unstructured Abstract:** Clinical commentaries require an abstract (called synopsis) that is not structured, containing a maximum of 250 words.
- All abstracts should end with a Key Words section, containing 3 to 5 key words that do not appear in the manuscript title.

Text

- Research reports, literature reviews, and technical notes require the body of the manuscript to be divided into 5 sections: Introduction, Methods, Results, Discussion, and Conclusion.
- Case reports require the body of the manuscript to be divided into 4 sections: Background, Case Description, Outcomes, and Discussion.
- Resident's case problems require the body of the manuscript to be divided into 3 sections: Background, Diagnosis, and Discussion.
- Clinical commentaries do not have specific mandatory subdivisions or sections.

Key Points

The brief Key Points section of the manuscript (needed for research reports only) should be included at the end of the text, prior to the references. These points should be written in a user-friendly language, consisting of brief sentences, summarizing the most important information related to the findings, implication, and caution directly resulting from this work. Use the 3 subheadings that follow:

- Findings: One or 2 statements on what the study adds to current knowledge.
- Implication: A statement on how the results impact clinical practice or research on this topic.
- Caution: A statement on the most important limitations of the study, especially external validity (what may prevent wide utilization of the results).

References

- References should be numbered consecutively in alphabetical order, according to author last name and initials, title, and year. Where the first author names are identical,

references with 1 author precede those with multiple authors. Where all the author names are identical, the title is the next ordering component, and lastly, the year.

- All references in the References section must be cited in the text.
- References must be cited in the text by using the reference number in superscript at the end of the sentence or the referenced portion of the sentence. The reference goes after the author's name when author's name is listed (eg, Davies¹). If there are only 2 authors in the reference, then the text should include both authors (eg, Davies and Ellenbecker¹). If the reference has more than 2 authors, the text should include 'et al' after the first author's name (eg, Davies et al¹).
- In the Reference section, when a reference has 7 or more authors, list the first 3 authors, followed by 'et al'.
- References must include only material that is retrievable through standard literature searches. References to papers accepted but not published or published ahead of print should be designated as 'in press' or use the PubMed/Medline [Epub ahead of print] status until an updated citation is available. Doctoral and master's theses are considered as published material. Information from manuscripts not yet accepted for publication and personal communications will not be accepted. The use of abstracts and proceedings should be avoided unless they are very recent and the sole source of the information.
- Abbreviations for the journals in references must conform to those of the National Library of Medicine in Index Medicus (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/journals>).
- References that have CrossRef Digital Object Identifiers (doi) should include them at the end of the citation.
- References must be verified by the author(s) against the original documents.

Tables

- Each table must be self-contained and provide standalone information independent of the text.
- See AMA Manual of Style, section 2.13, to organize and format tables.
- Table titles should list the table number in upper case bold (eg, ‘‘TABLE 1’’), separated by a period, then the title of the table in sentence case.
- Abbreviations used in each table must be spelled out below the table.
- Footnotes must be listed below the table, after the abbreviations, in order of occurrence in the table (left to right, row to row). According to AMA style, footnotes are cited with the following superscript symbols (in this order): *, †, ‡, §, ||, ¶, #, **, ††, ‡‡. Where these symbols are unavailable, superscript numbers may be used.
- All tables must be referred to somewhere in the text.

Figures

- Figure captions should list the figure number in uppercase bold (eg, ‘‘FIGURE 1’’) separated by a period, and continue with the text of the caption in sentence case.
- All abbreviations appearing in the figures should be defined in the caption for each respective figure and abbreviations appearing only in the figure caption must be defined at first use.
- Digital figures must be at least 350 dpi (dots per inch).
- Charts and graphs generated from spreadsheet programs must accompany, or allow access to, the data.
- Photographs must be in JPEG file format (JPG) and graphic art in GIF file format and at a resolution of at least 350 dpi.

- Each figure may be embedded in the electronic file of the manuscript after its respective caption.
- All figures must be referred to in the text.
- Each view (eg, A, B, C) within the figure must be defined in the figure caption.
- Color figures and graphics are welcome.

Videos

Authors may wish to consider including supplemental videos to be published online with their manuscript. These videos can describe intervention or examination techniques as well as surgical procedures or other material pertinent to the manuscript. Intent to include videos may be mentioned in the cover letter with the initial manuscript submission or may be discussed with the editor-in-chief once the manuscript is accepted. Videos should be:

- MPEG-1, MPEG-2, or AVI files.
- No longer than 2.5 minutes.
- Introduced with a title screen and include audio narration.
- There is no limit on the number of videos that may be submitted.