

COMO CITAR:

Silveira LC, Gualberto PIB, Benvindo VV, Pereira BM, De Carvalho PHB, Deresz LF. Fatores associados a lesões e dores musculoesqueléticas em praticantes de mountain bike. Rev Contexto & Saúde. 2022 ;22(45): e12631.

Fatores Associados a Lesões e Dores Musculoesqueléticas em Praticantes de *Mountain Bike*

Letícia Coelho Silveira¹, Pedro Ian Barbalho Gualberto²,
Vinícius Vieira Benvindo², Beatriz Magalhães Pereira³,
Pedro Henrique Berbert de Carvalho^{1,2}, Luis Fernando Deresz⁴

RESUMO

Concomitantemente à crescente popularidade do *Mountain Bike* (MTB), houve aumento correspondente de lesões e dores musculoesqueléticas relacionadas à modalidade. Este estudo avaliou os fatores associados à presença de lesões e dores e/ou dormência musculoesquelética (DORMs) em praticantes de MTB. O estudo foi do tipo descritivo e utilizou o questionário Nórdico Musculoesquelético para quantificar as lesões e as DORMs. Foi aplicado o teste de Qui-quadrado, ou teste exato de Fisher, para comparar proporções, e realizada regressão logística binária multivariada para verificar os previsores de lesões e DORMs. Dos 243 participantes avaliados (199 – 81,9% homens), 28 (11,52%) relataram lesões (6 – 13,64% mulheres e 22 – 11,06% homens) e 175 (72,02%) DORMs (33 – 75% mulheres e 142 – 71,36% homens). Os locais mais indicados de DORMs foram as regiões de punhos/mãos (115 – 47,33%), joelhos (44 – 18,11%) e lombar (43 – 17,70%). De acordo com a regressão logística o sobrepeso/obesidade foi preditivo para a presença de DORMs (OR=1,974, IC 95% = 1,105 – 3,526). Os dados analisados mostram que a presença de DORMs é maior do que lesões e o sobrepeso/obesidade está associado com as DORMs, indicando que este fator deve ser considerado no planejamento das atividades para evitar lesões relacionadas ao MTB.

Palavras-chave: Ciclismo; traumatismos em atletas; dor musculoesquelética.

TÍTULO INGLÊS

ABSTRACT

Along with the growing popularity of mountain biking (MTB), there was a corresponding increase in musculoskeletal injuries and pain related to the modality. This study evaluated the presence of injuries as well as musculoskeletal pain and numbness related to the practice of MTB in cyclists. This is a descriptive study in which injuries and musculoskeletal pain and numbness were evaluated by the Nordic Musculoskeletal questionnaire. Chi-square test, or Fisher's exact test, were used to compare data proportions and a Multivariate Binary Logistic Regression model was performed to analyze injuries and musculoskeletal pain predictors. Of a total 243 participants (199 – 81.9% men), 28 (11.52%) reported injuries (6 – 13.64% women and 22 – 11.06% men) and 175 (72.02%) musculoskeletal pain (33 – 75% women and 142 – 71.36% men). The most-reported musculoskeletal pains were wrist/hand (115 – 47.33%), knees (44 – 18.11%), and lumbar (43 – 17.70%). According to the logistic regression, overweight/obesity was a predictor for musculoskeletal pain (OR=1.974, IC 95% = 1.105 – 3.526). Study results point out that the presence of musculoskeletal pain is superior to the presence of injuries, and that overweight/obesity is associated with musculoskeletal pain, indicating that these aspects must be considered while planning activities to prevent MTB-related injuries.

Keywords: Bicycling; athletic injuries; musculoskeletal pain.

RECEBIDO EM: 15/8/2021

ACEITO EM: 19/12/2021

¹ Departamento de Educação Física, Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Governador Valadares. Governador Valadares/MG, Brasil.

² Programa de Pós-Graduação em Ciências Aplicadas à Saúde, Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Governador Valadares. Governador Valadares/MG, Brasil.

³ Departamento de Ciências do Movimento Humano, Universidade Estadual de Minas Gerais, Unidade Ibirité. Ibirité/MG, Brasil.

⁴ Autor correspondente: Departamento de Educação Física – Programa de Pós-Graduação em Ciências Aplicadas à Saúde – Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Governador Valadares. Rua Manoel Byrro – 499/500 – Lourdes. Governador Valadares/MG, Brasil. CEP 35032-620. <http://lattes.cnpq.br/3512333181026394>. <https://orcid.org/0000-0003-3687-3607>. lfderesz@gmail.com

INTRODUÇÃO

O *Mountain Bike* (MTB) é uma modalidade desportiva que vem crescendo em número de praticantes, atletas e amadores, desde o surgimento, em meados da década 70 do século 20, até os dias atuais¹. Dentre as categorias da modalidade destacam-se o *cross-country*, *downhill*, *up-hill* e o cicloturismo¹. Juntamente com o crescimento da popularidade do MTB, houve aumento no número de lesões agudas/traumáticas e crônicas relacionadas à modalidade², o que, infelizmente, pode prejudicar a prática regular da atividade por dias ou semanas³.

Os fatores de risco para o desenvolvimento de lesões relacionadas ao MTB incluem os intrínsecos, como sexo, idade, perfil do ciclista, capacidade de condução e manobras, composição corporal e objetivo de pedalar; e fatores extrínsecos, como uso de equipamentos de proteção pessoal e de segurança na bicicleta, condições do solo, entre outros⁴⁻⁶.

Embora as lesões traumáticas sejam as mais presentes em ciclistas, as lesões crônicas são mais difíceis de prever devido à sua natureza multifatorial⁷. Ainda que as lesões sejam os desfechos mais importantes na prática, a presença de dor e/ou dormência (DORMs) relacionados à atividade física podem ser indicadores precoces de risco de lesões⁵. Assim, a investigação da presença de DORMs e de lesões em praticantes de MTB pode auxiliar praticantes e treinadores no desenvolvimento de estratégias direcionadas à prevenção do desenvolvimento ou agravamento de lesões relacionadas à modalidade.

Diante do exposto, o objetivo principal deste estudo foi verificar quais são os fatores que estão associados a lesões e DORMs em praticantes de MTB. Já os objetivos específicos foram quantificar a presença de lesões e DORMs e verificar a associação destes fatores com as características antropométricas, sociodemográficas, carga de treinamento e uso de itens de proteção em praticantes de MTB.

MÉTODOS

Desenho Experimental e Amostra

O presente estudo foi do tipo descritivo retrospectivo associativo. A amostra por conveniência foi composta por praticantes de MTB (homens e mulheres) que faziam parte de grupos de ciclismo na cidade de Governador Valadares, MG. Considerando que o número total de praticantes de MTB na cidade é de aproximadamente 500 pessoas⁵, o tamanho amostral foi calculado por meio da estimativa de prevalência de lesões em uma população finita. Considerou-se, conservadoramente, 50% de prevalência de lesões, erro relativo de 10% e o coeficiente de confiança de 95%, resultando em uma amostra de 218 pessoas. Este valor foi acrescido de 10% (22 pessoas) para fins de perda amostral, totalizando 240 participantes. O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética da instituição do autor principal (CAAE 25633019.6.0000.5147, número do parecer: 3.782.060).

⁵ Estas informações foram obtidas em consulta por telefone com a Associação Ciclística do Vale do Rio Doce, Governador Valadares, MG, no dia 31 de outubro de 2019.

Os critérios de inclusão foram: ter idade maior ou igual a 18 anos e ser praticante amador das modalidades *Cross Country* e/ou *Uphill* e/ou Cicloturismo há pelo menos 1 ano. Tais modalidades foram selecionadas por serem as mais praticadas na região. Questionários que tiveram respostas incompatíveis com as perguntas ou aqueles com respostas duplicadas de um mesmo indivíduo foram excluídos da análise dos dados, posto que, no último caso, somente a primeira versão respondida foi considerada na análise dos dados.

Instrumentos

Para caracterização da amostra um questionário, desenvolvido pelos pesquisadores, foi aplicado aos praticantes de MTB, sendo composto, inicialmente, por perguntas relacionadas aos dados sociodemográficos (sexo e idade), a variáveis antropométricas (massa corporal e estatura – o índice de massa corporal foi calculado pela fórmula: massa corporal/estatura²), à prática de MTB (modalidade praticada – *Cross Country* e/ou *Uphill* e/ou Cicloturismo, uso de ajuste ergométrico da bicicleta, utilização de pedal com clip e componentes relacionados à recuperação e descanso) e à realização de treinamento complementar (prática de outras modalidades de exercício ou atividade física – como as modalidades musculação, treinamento funcional e Pilates).

Na segunda seção do questionário, a presença de lesões, DORMs e fatores associados a lesões e DORMs foram avaliados pela aplicação do Questionário Nórdico Musculoesquelético na versão traduzida, adaptada e validada para o português brasileiro⁸. Os voluntários responderam às perguntas baseando-se nas condições apresentadas nos últimos três meses anteriores à data de aplicação do questionário. A presença de DORMs foi obtida por meio do autorrelato destas e descrição do local do corpo onde ela ocorreu. Já a lesão foi considerada a situação em que a presença de DORMs em alguma região corporal impediu a realização das atividades normais do dia a dia por, pelo menos, um dia.



PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

A pesquisa foi divulgada em grupos de *WhatsApp*[®] de praticantes de MTB da cidade de Governador Valadares, MG. Os voluntários acessaram um *link* que os direcionava para o preenchimento do questionário *on-line* na plataforma digital *Google Forms*[®]. Ao abrir o *link*, os voluntários deveriam concordar com as informações contidas no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para dar continuidade ao preenchimento do formulário. O tempo total de preenchimento do questionário pelos voluntários foi de, aproximadamente, 10 minutos.

Análise Estatística

O teste de Kolmogorov-Smirnov foi aplicado para analisar a normalidade dos dados. Os valores de tendência central foram apresentados em média \pm desvio padrão, ou mediana (valor mínimo – valor máximo) de acordo com a sua distribuição. A comparação entre os dados do sexo masculino e feminino nas variáveis idade, altura, e massa corporal foi realizada pelo teste t para amostras independentes, enquanto os dados referentes ao tempo semanal de treino de MTB, de treinamen-

to de força e/ou outras modalidades esportivas e dias de repouso por semana, foram analisados pelo teste de Mann Whitney. A comparação das proporções entre sexo para as lesões, DORMs, tempo de prática de MTB (1 a 4 vs. mais de 4 anos) e volume semanal de treino (1 a 3 vs. 4 a 7 dias/semana) foi calculada pelo teste de Qui-quadrado (com a correção de Yates, quando necessário), ou teste exato de Fisher, seguindo os critérios de cada teste. Foi realizada regressão logística binária multivariada (*forward stepwise*) para verificar se a idade, IMC, sexo, uso de ajuste ergométrico da bicicleta, realização de treino complementar, tempo de prática de MTB (anos), volume total de treino semanal (minutos) e frequência de treino semanal (dias por semana) foram previsores para o relato de presença de lesões e indicação de DORMs relacionadas ao MTB. As análises foram realizadas no *software* IBM SPSS versão 20.0 e foi considerado significativo o $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

Com relação aos dados coletados, 307 voluntários responderam ao questionário, posto que, destes, 64 foram excluídos por não residirem em Governador Valadares e/ou terem tempo de prática de MTB menor de um ano, participando da análise dos dados 243 participantes. A modalidade de MTB relatada com maior frequência foi o Cicloturismo ($n=181$, 74,49%), seguido pelo *Cross-country* ($n=117$, 48,15%) e *Uphil* ($n=26$, 10,7%). Quando comparados os dados estratificados pelo sexo, os homens apresentaram maior massa corporal e altura e utilizavam maior tempo de recuperação por semana (dias de repouso na semana); já as mulheres apresentaram maior frequência semanal de treino de força e em outras modalidades esportivas. A caracterização da amostra do estudo, estratificada por sexo, está detalhada na Tabela 1.



Tabela 1 – Características dos praticantes de *Mountain Bike* ($n=243$)

	Mulheres $n=44$ (18,1%)	Homens $n=199$ (81,9%)
Idade (anos) ^a	39,0 ± 2,0	37,0 ± 1,0
Altura (cm) ^a	163,7 ± 0,9	176,27 ± 0,51*
Massa corporal (kg) ^a	66,7 ± 1,7	84,5 ± 1,0*
Tempo semanal de treino de MTB (min) ^b	220,0 (60,0 – 720,0)	300,0 (50,0 – 900,0)
Tempo semanal de treinamento de força e/ou outras modalidades esportivas (min) ^b	165,0 (0,0 – 450,0)	60,0 (0,0 – 630,0)*
Dias de repouso por semana ^b	2,0 (1,0 – 6,0)	3,0 (1,0 – 6,0)*

Legenda: Os dados estão apresentados em valores absolutos (%), média ± desvio padrão, mediana (mínimo – máximo). MTB = *Mountain Bike*. * = $p < 0,05$ na comparação entre os sexos. Análise estatística realizada pelo Teste t para amostras independentes^a e pelo Teste de Mann Whitney^b.

Fonte: Elaborada pelos autores (2021).

Na Tabela 2 está apresentada a frequência de lesões musculoesqueléticas relatadas pelos voluntários. No total, 28 participantes (11,52%) relataram lesões em, pelo menos, uma região do corpo nos últimos 3 meses, que impedia a prática das atividades do dia a dia. Não foram identificadas diferenças nas frequências destes relatos quando comparados homens e mulheres.

Tabela 2 – Frequência das lesões musculoesqueléticas em praticantes de *Mountain Bike* estratificadas pela região corporal (n=28)

Região do corpo	Mulheres (n=6)	Homens (n=22)
Pescoço	1 (2,27)	1 (0,50)
Ombros	1 (2,27)	4 (2,01)
Parte superior das costas	0 (0,00)	2 (1,01)
Cotovelos	0 (0,00)	1 (0,50)
Parte inferior das costas	0 (0,00)	9 (4,52)
Punhos/Mãos	1 (2,27)	3 (1,51)
Quadril/coxas	1 (2,27)	4 (2,01)
Joelhos	2 (4,55)	9 (4,52)
Tornozelos/pés	2 (4,55)	4 (2,01)

Legenda: Os dados estão apresentados em valores absolutos (percentual).

Fonte: Elaborada pelos autores (2021).

A distribuição de frequência de DORMs por região corporal está descrita na Tabela 3. Do total de participantes do estudo, 175 (72,02%) relataram ter DORMs em, pelo menos, uma região do corpo. A comparação por sexos indicou maior frequência no número de DORMs na região do pescoço das mulheres (27,3 vs. 13,6%, $p < 0,05$). Adicionalmente, não foram observadas diferenças na indicação de DORMs quando comparados os participantes que relataram, ou não, fazer uso de ajuste ergométrico da bicicleta (71 vs. 74%), praticar treinamento de força (72 vs. 71%) e utilizar pedal com clip (69 vs. 73%).

Na Tabela 4 estão os dados referentes à presença de lesões, DORMs, tempo de prática e volume de treino por semana na amostra avaliada. Foi identificado que o maior número de praticantes, 157 (64,61%), tinha de 1 a 4 anos de prática de MTB e 205 participantes (84,36%) relataram praticar MTB entre 1 e 3 dias por semana. Não foi identificada diferença nos índices de lesões ou DORMs quando comparados tempo de prática de MTB (1 a 4 vs. mais de 4 anos) e volume semanal de treino (1 a 3 vs. 4 a 7 dias/semana).

Tabela 3 – Frequência de dor e/ou dormência nas regiões corporais em praticantes de *Mountain Bike* (n= 186)

Regiões corporais	Feminino (n = 44)	Masculino (n = 142)
Pescoço	12 (27,27)*	27 (13,57)
Ombros	8 (18,18)	30 (15,08)
Parte superior das costas	10 (22,73)	24 (12,06)
Cotovelos	2 (4,55)	8 (4,02)
Parte inferior das costas	5 (11,36)	38 (19,10)
Punhos/Mãos	21 (47,73)	94 (47,24)
Quadril/coxas	7 (15,91)	20 (10,05)
Joelhos	8 (18,18)	36 (18,09)
Tornozelos/pés	7 (15,91)	32 (16,08)

Legenda: Os dados estão apresentados em valores absolutos (%). * = $p < 0,05$ na comparação entre os sexos pelo teste de Qui-quadrado.

Fonte: Elaborada pelos autores (2021).



Tabela 4 – Presença de lesões, dor e/ou dormência, tempo de prática e volume de treino por semana em praticantes de *Mountain Bike* (n=243)

Tempo de prática de MTB	Participantes (n=243)		Lesões (n=28)		DORMs (n=175)	
	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino
1- 4 anos	33 (75,00)	124 (62,31)	4 (12,5)	10 (8,1)	26 (59,09)	91 (45,73)
Mais de 4 anos	11 (25,00)	75 (37,69)	2 (16,7)	12 (16,0)	7 (15,91)	51 (25,63)
Dias de treino de MTB por semana						
1 a 3 dias	38 (86,36)	167 (83,92)	5 (13,9)	19 (11,4)	27 (61,36)	125 (62,81)
4 a 7 dias	6 (13,64)	32 (16,08)	1 (14,3)	3 (9,4)	6 (13,64)	17 (8,54)

Legenda: Os dados estão apresentados em valores absolutos (%). DORMs (Presença de dor e/ou dormência). MTB = *Mountain Bike*

Fonte: Elaborada pelos autores (2021).

A regressão logística avaliou se as variáveis idade, IMC, sexo, uso de ajuste na bicicleta, realização de treino complementar, tempo de prática de MTB (anos), volume total de treino semanal (minutos) e frequência de treino semanal (dias/semana) eram preditores para presença de lesões e de DORMs relacionadas ao MTB. Não foram identificadas variáveis predictoras para as lesões. Já para a presença de DORMs, o IMC de classificação sobrepeso ou obesidade foi significativo [$\chi^2(1) = 5,222$; $p = 0,022$, R^2 Nagelkerke=0,031, (OR=1,974, IC 95% = 1,105 – 3,526)]. Adicionalmente, observou-se que 21 dos 28 (75%) participantes dos que relataram lesões e 125 dos 175 participantes (71,4%) dos que indicaram DORMs, apresentaram IMC de classificação sobrepeso ou obesidade.



DISCUSSÃO

Os principais resultados deste estudo mostram que, em praticantes de MTB, a presença de DORMs é mais frequente do que a de lesões musculoesqueléticas, sendo as DORMs preditas pela condição de sobrepeso e/ou obesidade. Além disso, foi observado que o uso de sapatilha e pedal com clip, assim como a realização de treino de força complementar, não foram protetores para a presença de lesões e DORMs.

As regiões anatômicas mais acometidas por lesões foram os joelhos (4,55 e 4,52%), tornozelos/pés (4,55 e 2,01%), das mulheres e homens, respectivamente, e na parte inferior das costas dos homens (4,52%). Estes achados assemelham-se com dados já relatados que verificaram que as regiões anatômicas mais acometidas por lesões foram os joelhos (26,3%), ombros (13%) e parte inferior das costas (11,5%)⁹. Adicionalmente, os dados do *National Interscholastic Cycling Association Injury Surveillance System* revelam que as regiões mais acometidas por lesões em atletas de MTB são: cabeça (22,2%), punhos/mãos (19,0%) e ombro (15,7%)¹⁰. Neste sentido, é importante que os treinadores e praticantes

atentem-se a esta informação e procurem estratégias, como o fortalecimento da musculatura específica destas regiões, com o objetivo de minimizar os riscos de lesão, assim como tratá-las, evitando o agravamento delas, recidivas e/ou suas consequências.

A presença de sobrepeso ou obesidade foi preditora para o relato de DORMs entre os participantes do estudo. Nesse sentido, a literatura é clara em informar que a obesidade pode influenciar no desenvolvimento de dores e lesões devido à sobrecarga gerada nas articulações¹¹. Esta condição tem importância na amostra avaliada, pois o relato de sobrepeso ou obesidade foi alto entre os participantes do estudo. Desta forma, sabendo que o praticante de MTB com sobrepeso ou obesidade é mais vulnerável ao acometimento DORMs, e que o excesso de peso pode ser recorrente na modalidade, sugere-se que mais atenção seja dada ao participante que apresente este biotipo.

Ainda que a literatura exponha que pequenos ajustes, particularmente na interface do corpo com a bicicleta, podem afetar a biomecânica do ciclista em toda a cadeia cinética, melhorando o conforto, a eficiência e a geração de energia¹², é possível que as lesões resultem de erros de treinamento e o mau ajuste ergonômico da bicicleta¹³. Estes fatores podem, ao menos em parte, explicar o porquê de mais da metade dos praticantes de MTB que relataram DORMs em alguma região corporal indicou ter realizado ajuste ergonômico da bicicleta. Assim, a chave para a prevenção dessas lesões/DORMs pode ser o ajuste biomecânico corretamente aplicado ao ciclista e à bicicleta, combinado ao treinamento físico adequado às condições e objetivos do praticante.

Na amostra investigada os equipamentos de proteção e o treino de força complementar não foram protetores para o acometimento de lesões e DORMs. Esses dados corroboram o estudo de Stoop et al.⁶, que não encontrou correlação entre a quantidade de equipamentos de proteção usados e o número de lesões progressivas durante a prática de MTB. A importância de corrigir fatores anatômicos, erros de técnica, hábitos de treinamento e ajuste da bicicleta para reduzir os desconfortos e tornar a prática recreacional de MTB mais prazerosa, no entanto, já é indicada na literatura¹². Da mesma forma, a prevenção é relatada como cuidado de extrema importância para tornar a prática do ciclismo mais agradável e sem lesões¹⁴. Desta maneira, profissionais de Educação Física podem atuar na prescrição de treinamentos específicos para ganhos de desempenho e prevenção de lesões para os praticantes da modalidade.

O presente estudo possui limitações inerentes ao tipo de estudo e ao método utilizado (coleta de dados por formulário *on-line*). Ainda que existam relatos indicando a validade do uso das medidas autorreferidas¹⁵, as variáveis antropométricas não foram medidas e, sim, autorrelatadas pelos praticantes, portanto há risco de viés de memória/informação para estas variáveis. Além disso, as lesões musculoesqueléticas foram quantificadas indiretamente. Nesta variável considerou-se os relatos de impedimento da realização das atividades normais do dia a dia devido a DORMs em alguma região do corpo nos 3 meses anteriores à data de aplicação do questionário de lesões como indicador de lesão. O uso de itens de proteção e a realização de treino complementar foram questionados apenas sobre o seu uso/realização, limitando-nos sobre a qualidade/regularidade dos



recursos. Desta forma, destaca-se a importância de analisar estes resultados com cautela. Vale ressaltar, porém, os pontos fortes deste estudo, como o tamanho representativo da amostra e sua originalidade para a modalidade no Brasil.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste estudo indicam que a presença de lesões musculoesqueléticas em praticantes de MTB de Governador Valadares, MG, é de 11,5%. As DORMs foram relatadas por 72% dos participantes e preditas pela condição de sobrepeso e obesidade. Ainda, foi observado que o uso de itens de proteção, como sapatilha e pedal com clip, e a realização de treino de força complementar, não foram protetores para a presença de lesões musculoesqueléticas e DORMs na amostra avaliada. Sugere-se que pesquisas longitudinais e de intervenção sejam realizadas em praticantes de MTB para auxiliar na identificação de recursos e estratégias que possam prevenir o desenvolvimento de DORMs e lesões nesta população.

REFERÊNCIAS

- ¹ Palmer D, Florida-James G, Ball C. Enduro World Series (EWS) Mountain Biking Injuries: A 2-year Prospective Study of 2010 Riders. *Int J Sports Med.* Dec. 2020. doi: 10.1055/a-1.320-1.116
- ² Ansari M, Nourian R, Khodae M. Mountain Biking Injuries. *Curr Sports Med Rep.* 2017 Nov./Dec. 2017;16(6):404-412. doi: 10.1249/JSR.0000000000000429
- ³ Engebretsen L, Soligard T, Steffen K, et al. Sports injuries and illnesses during the London Summer Olympic Games 2012. *Br J Sports Med.* May 2013;47(7):407-414. doi: 10.1136/bjsports-2013-092380
- ⁴ Althunyan AK, Darwish MA, Abdel Wahab MM. Knee problems and its associated factors among active cyclists in Eastern Province, Saudi Arabia. *J Family Community Med.* 2017 Jan./Apr. 2017;24(1):23-29. doi: 10.4103/2230-8229.197178
- ⁵ Priego Quesada JI, Kerr ZY, Bertucci WM, Carpes FP. A retrospective international study on factors associated with injury, discomfort and pain perception among cyclists. *PLoS One.* 2019;14(1):e0211197. doi: 10.1371/journal.pone.0211197
- ⁶ Stoop R, Hohenauer E, Vetsch T, Deliens T, Clijsen R. Acute Injuries in Male Elite and Amateur Mountain Bikers: Results of a Survey. *J Sports Sci Med.* 6 2019;18(2):207-212.
- ⁷ Bini RR, Flores Bini A. Potential factors associated with knee pain in cyclists: a systematic review. *Open Access J Sports Med.* 2018;9:99-106. doi: 10.2147/OAJSM.S136653
- ⁸ de Barros EN, Alexandre NM. Cross-cultural adaptation of the Nordic musculoskeletal questionnaire. *Int Nurs Rev.* Jun 2003;50(2):101-8. doi: 10.1046/j.1466-7657.2003.00188.x
- ⁹ du Toit F, Schweltnus M, Wood P, Swanevelder S, Killips J, Jordaan E. Epidemiology, clinical characteristics and severity of gradual onset injuries in recreational road cyclists: A cross-sectional study in 21,824 cyclists – SAFER XIII. *Phys Ther Sport.* Nov. 2020;46:113-119. doi: 10.1016/j.ptsp.2020.08.006
- ¹⁰ Willick SE, Cushman DM, Klatt J, Brobeck M, Spencer C, Teramoto M. The NICA injury surveillance system: Design, methodology and preliminary data of a prospective, longitudinal study of injuries in youth cross country mountain bike racing. *J Sci Med Sport.* May 2020. doi: 10.1016/j.jsams.2020.05.021
- ¹¹ Kim J, Yoon JH. Does Obesity Affect the Severity of Exercise-Induced Muscle Injury? *J Obes Metab Syndr.* 6 2021;30(2):132-140. doi: 10.7570/jomes20100



- ¹² Kotler DH, Babu AN, Robidoux G. Prevention, Evaluation, and Rehabilitation of Cycling-Related Injury. *Curr Sports Med Rep*. 2016 May/Jun. 2016;15(3):199-206. doi: 10.1249/JSR.0000000000000262
- ¹³ Derman E. Common injuries in cycling: Prevention, diagnosis and management. *South African Family Practice*. 2005;47(7):14-19.
- ¹⁴ Cohen GC. Cycling injuries. *Can Fam Physician*. Mar. 1993;39:628-632.
- ¹⁵ Lima LRMD, Freitas RPdA, Silva LRD, Medeiros ACQd. Estimativa do índice de massa corporal a partir de medidas autorreferidas: qual a validade? *Journal of Physical Education*. 2018;29.

