



Ricardo P. Passos^{1,2}; Anderson S. Carvalho^{1,6}; Pedro P. Abdalla^{1,5}; Gustavo C. Martins^{1,9,10,11}; José Ricardo L. Oliveira¹; Klebson S. Almeida^{1,8}; Adriano A. Pereira¹; Alexandre F. Carvalho¹³; Anderson Martelli⁴; Bráulio N. Lima¹; Luís F. Silio^{1,3}; Marcelo F. Rodrigues^{1,4}; Mariela S. Maneschy⁸; Uebister I. S. Guedes⁷; Carlos H. P. Fílen¹²; Keylla S. Pádua^{1,4}; Aghata C. L. Farias³; Suyane C. Oliveira³; Yasmin M. Pinheiro³; Adriana P. Errero²; Guanys B. Vilela Junior¹

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão bibliográfica sobre as lesões em corredores de rua e identificar o papel do treinamento de força para prevenção de lesões nesse público. Para a obtenção dos artigos desta revisão foram utilizadas as seguintes bases bibliográficas: PubMed, Google Acadêmico e Scielo. Foi verificado na literatura uma série de fatores de risco para lesões como: distância percorrida, volume de treinamento, duração, idade dos corredores e a sua biomecânica desenvolvida na corrida. Sobre o treinamento de força, ainda é limitado o número de pesquisas que demonstram os aspectos preventivos para lesões em corredores. Foram encontrados somente quatro trabalhos. A maioria aponta para menores porcentagens de lesões ao longo do tempo para os corredores praticantes de treinamento de força em comparação com aqueles que não praticam. Todavia os estudos não relatam as características do treinamento (frequência, volume, intensidade, densidade, etc.). Conclui-se que o treinamento de força pode ser uma ação preventiva para lesões em praticantes de corrida de rua. Porém, ainda são necessárias mais pesquisas para estabelecer o direcionamento das características ideais do treinamento para esse fim (frequência, volume, intensidade, dentre outras variantes do treinamento físico).

Palavras-chave: treinamento resistido, lesões, corrida, prevenção, corredores, rua

ABSTRACT

The objective of this work was to carry out a bibliographic review on the problems in street corridors and identification of the objective of force to prevent the public role in this regard. To obtain the articles in this review, the following Bibliography databases were used: PubMed, Google Scholar and Scielo. It was verified in the literature a series of risk factors for solutions such as: distance covered, training volume, duration, age of the runners and their biomechanics developed in the race. About strength training, it is still limited to the number of research that preventives for obstacles in operation. Only four works were found. Most point to lower percentages of time solutions for practical strength training runners compared to those who do not practice time training. However, studies do not relate training characteristics (frequency, volume, intensity, density, etc.). It is concluded that strength training can be a preventive action for practical street running exercises. However, there are still more variants among the physical characteristics to form or direct for this purpose (frequency, volume, intensity, other variants of training).

Keywords: resistance training, injuries, running, prevention, runners, street

1 NPBOQV – UNIMEP

2 KROTON AEDU-FSU

3 Centro Universitário São Lucas, RO

4 UNIMOGI

5 Universidade de São Paulo – USP

6 Universidade Paulista – UNIP

7 Centro Universitário Jorge Amado - UNIJORGE

8 Universidade da Amazônia – UNAMA

9 Faculdade Euclides da Cunha - FEUC

10 Centro Universitário Fundação de Ensino Octávio Bastos – UNIFEOB

11 UNIVERSIDADE BRASIL - CAMPUS DESCALVADO

12 Eugénios Health & Spa Club

13 Instituto Federal de Goiás-campus Jataí

14 Unifacs Universidade Salvador

Autor de correspondência

Anderson dos Santos Carvalho

E-mail: ander_uai@hotmail.com

DOI: [10.36692/v14n3-01R](https://doi.org/10.36692/v14n3-01R)

INTRODUÇÃO

Atualmente a corrida de rua encontra-se entre as modalidades esportivas que mais crescem no Brasil, por ser uma forma de exercício simples, acessível e de baixo custo, tornando-se um fenômeno social contemporâneo. A Confederação Brasileira de Atletismo (CBAt) é o órgão responsável para a realização e organização dos eventos, representação dos atletas do atletismo e pela criação das normas e regulamentação do esporte no Brasil⁽¹⁾. Essa evolução é observada principalmente pelo fato de que a modalidade não necessita de equipamentos sofisticados, possibilitando sua prática em vários ambientes e por diversas classes sociais. A corrida de rua é caracterizada como um fenômeno sociocultural contemporâneo, de transformações significativas, e forma atual da sociedade se expressar⁽¹⁾.

Apesar da corrida de rua trazer inúmeros benefícios, o número de lesões tem se elevado entre praticantes amadores. Estudos mostram que os membros inferiores, sobretudo as estruturas relacionadas ao joelho, quadril, tornozelo e pés, são as regiões anatômicas mais afetadas⁽²⁾. Fatores relacionados ao planejamento e execução do treinamento como, por exemplo, intensidade, volume, frequência, superfície, percurso e tipo de calçado, quando equivocados são considerados fatores que ocasionarão lesões futuras⁽²⁾.

O mecanismo de lesão obedece a um padrão comum a todas as lesões nos diferentes esportes e não seria diferente na corrida,

decorrendo da sobreposição de vários fatores. Esses fatores podem ser divididos em extrínsecos ou intrínsecos⁽³⁾. Os fatores extrínsecos são aqueles que vem de fora de forma direta ou indiretamente envolvendo erros de planejamento ou execução do treinamento. Já os fatores intrínsecos, são aqueles internos, do próprio organismo com anormalidades biomecânicas e anatômicas, flexibilidade, histórico de lesões, características antropométricas, densidade óssea, composição corporal e condicionamento cardiovascular⁽³⁾.

Mesmo a literatura evidenciando a elevada incidência de lesões entre os corredores, ainda não é possível afirmar quais são as melhores estratégias para combater essas ocorrências. No entanto, alguns estudos têm mencionado estratégias que podem contribuir neste sentido. Entre elas destaca-se o ajuste do volume de treinamento semanal e a utilização de métodos de treinamento auxiliares, tais como, aqueles que envolvem treinamento de força muscular⁽⁴⁾ chamado também de treinamento resistido (tradução literal do termo resistance training). O treinamento de força é um método para melhorar a saúde, forma física e desempenho que envolve treinamento contra uma variedade de cargas (próprio peso corporal, aparelhos de musculação, pesos livres como halteres e dumbbells, ou ainda, bandas elásticas e medicine balls)⁽⁵⁾.

Diante dos fatores que implicam o surgimento de lesões e das evidências de que o volume e a intensidade do treinamento podem

contribuir para a prevenção de lesões em corredores amadores de rua, se propõe então, como pergunta de partida, evidenciando o problema deste estudo, como o treinamento de força, favorecendo o fortalecimento muscular, pode ser um dos fatores para a prevenção de lesões em corredores amadores de rua. Com a crescente procura pela prática da corrida de rua, muitos adeptos não recebem orientação para esta atividade, dessa forma tomam as próprias decisões que incluem o treinamento, a suplementação, o aquecimento e o ritmo da corrida. Como o praticante de corrida de rua tem como objetivo participar de competições amadoras e uma melhoria física, torna-se imprescindível que o treinamento deste indivíduo seja corretamente dosado e orientado para que a atividade seja sempre uma experiência positiva.

Além disso, ao partir de um referencial teórico que discorre sobre a prevenção das lesões mais frequentes em corredores de rua, os treinadores terão subsídios para prescrição de um treinamento eficiente não somente ao desempenho, mas também aos aspectos relacionados para prevenção que envolvem a prática dessa modalidade esportiva.

Desta forma, o objetivo da presente pesquisa foi caracterizar as lesões em corredores de rua e verificar a potencialidade do treinamento de força para prevenir lesões nesse público. As hipóteses são que os fatores mais recorrentes de lesões em corredores de rua estão associados às questões da falta de fortalecimento da musculatura

e o treinamento de força inadequado é um fator extrínseco que também poderá acarretar lesões.

MÉTODOS

Este trabalho trata-se de uma revisão bibliográfica, e, conforme cita Lakatos e Marconi⁽⁶⁾, este tipo de pesquisa abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas e monografias. Para elaborar a revisão bibliográfica foram realizadas pesquisas nas bases de dados Google Acadêmico, PubMed e Scielo. Além disso, foram realizadas buscas textuais no acervo da biblioteca da faculdade UNIP, Campus JK (livros, trabalhos de conclusão de curso, entre outros trabalhos relevantes ao tema). Foram utilizadas as seguintes palavras-chave para busca pelo título dos artigos: corredores de rua; treinamento de força; lesões em corredores; prevenção de lesões; lesões esportivas; exercício resistido na corrida. Foram selecionados os artigos com as seguintes características: a) estudos clínicos, de caso e aleatorizados, além de estudos de revisão relacionados com o tema; b) estudos publicados no idioma português. Foram excluídos os artigos com informações incompletas, ineficientes ou com irrelevância nos critérios metodológicos. Inicialmente, os artigos foram selecionados conforme os critérios descritos. Após a seleção, foram analisados os títulos, resumos e textos completos. Os estudos foram organizados em quadros com o intuito de sistematizar os achados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Perfil Histórico do Treinamento de Força Muscular

O treinamento de força passou por uma grande evolução nos últimos 50 anos, antigamente era praticado somente por uma pequena parte da sociedade. Hoje observa-se que este treinamento se tornou popular em um grande número da população devido aos seus inúmeros benefícios que pode proporcionar a saúde⁽⁷⁾. Nas décadas de 30 e 40, o treinamento com pesos era realizado quase que exclusivamente por um pequeno número de atletas, em especial os levantadores de pesos olímpicos e fisiculturistas. Nesse período, as pessoas tinham medo desse tipo de treinamento, pois acreditavam que, além de não trazer benefício, o exercício com pesos poderia lesionar os ossos e causar o encurtamento dos músculos⁽⁷⁾. Nas décadas de 50 e 60, acreditava-se que o treinamento de força prejudicava os ossos e outras capacidades físicas. Com o tempo, cada vez mais atletas começaram a adotar como parte do seu programa de condicionamento físico completo⁽⁷⁾. Com o passar dos anos, ocorreu um aumento do número de atletas de elite adeptos ao treinamento de força combinando junto com o treinamento da modalidade praticada em busca dos benefícios, resultados e em função das exigências da modalidade praticada na atualidade. Contudo, nas décadas de 70 e 80, o treinamento de força passou a ser incluído no programa de condicionamento não apenas de atletas, mas

também de adeptos ao fitness de ambos os sexos⁽⁷⁾. Junto desses fatos obtidos, ocorreram discussões sobre a dificuldade para poder definir os efeitos de ganho de força no desempenho do atleta. Contudo, essa visão vem se modificando, porque nos últimos anos ocorreu um aumento de pesquisas que mostram aumento significativo de força muscular, bem como hipertrofia muscular de um modo seguro, sem afetar o desempenho da habilidade do atleta.

Conceitos, fundamentos e benefícios do Treinamento de Força Muscular

Segundo às teorias do condicionamento físico, força pode ser interpretada como resultado da contração muscular que gera movimento ou não. Ou seja, a força é representada pela superação de uma dada resistência, obtida através da contração muscular⁽⁸⁾. Os treinamentos resistidos na maioria das vezes são isotônicos, ou seja, apresentam movimentos de contrações concêntricas e excêntricas. Na contração concêntrica a força gerada é maior do que a resistência gerando o encurtamento do músculo. Já na contração excêntrica a força gerada é menor do que a carga, gerando o alongamento do músculo mesmo em contração⁽⁹⁾.

Para Fleck e Figueira Júnior⁽⁷⁾, o benefício mais comum do treinamento de força é o ganho de força. Este é um fator utilizado para melhorar o desempenho do atleta ou até mesmo pessoas em suas atividades cotidianas. Assim, o objetivo de programas de treinamento com exercícios

resistidos deve ser aumentar e manter a força. Dentre os benefícios promovidos à saúde, este tipo de treinamento é muito importante para que haja a manutenção da homeostase hemodinâmica do indivíduo ⁽⁹⁾. Contudo, uma pessoa que recebe esse tipo de treinamento ao longo da vida envelhece de forma mais saudável, e tende a manter-se capaz de realizar suas atividades cotidianas. O ganho de força ocorre em razão de dois fatores: neurais e anatômicos. Durante as primeiras semanas de treinamento, a força aumenta em consequência das adaptações neurais ⁽⁷⁾. Essa adaptação no sistema nervoso inclui a solicitação de músculos que então sendo utilizados no exercício, como também os segmentos de outros músculos, para alcançar a força máxima como resultado. Essa suposição se dá pelo fato de não haver aumento de massa muscular nesse período ⁽⁸⁾. À medida que o treinamento avança, os ganhos de força tornam-se mais dependentes das alterações no volume muscular, que são mais lentas do que as adaptações neurais. O ganho do volume do músculo, não é somente o resultado do treinamento de força, isso se deve principalmente à concentração de proteína contrátil que se encontra no interior das fibras musculares. Esse processo nada mais é que o aumento da área transversal do músculo causada pelo aumento dos sarcômeros ⁽⁷⁾. Para Santarém ⁽⁹⁾, atividades com tensão muscular em níveis adequados e repetidas com regularidade, constituem o estímulo básico para o aumento dessas proteínas contráteis no sarcoplasma das fibras musculares. Ainda que

a aplicação graduada de sobrecarga tensional aos músculos esqueléticos tem sido obtida de maneira ideal, eficiente e segura, com a utilização dos exercícios resistidos. Do ponto de vista metabólico, o treinamento de força serão sempre anaeróbios, exceto quando forem realizados com intensidade muito baixa, o que normalmente não é utilizado ⁽⁹⁾. O limiar anaeróbio corresponde entre 30% e 40% das fibras musculares em atividade, e o treinamento de força costuma recrutar percentuais de intensidade mais elevados das fibras.

Aptidão física e o Treinamento de Força Muscular

As qualidades da aptidão física podem ser estimuladas pelo treinamento de força: força, potência, resistência, coordenação e flexibilidade ⁽⁹⁾. O benefício mais conhecido do treinamento com pesos é o aumento de força, fator decisivo para melhorar o desempenho das pessoas nas atividades cotidianas ⁽⁷⁾. A velocidade de contração muscular pode ser classificada: potência muscular e resistência muscular ⁽⁸⁾. A potência muscular é definida como a capacidade de realizar trabalho na menor unidade de tempo, ou seja, a capacidade de acelerar o corpo ou partes dele ⁽⁹⁾. A velocidade dos movimentos acompanha os níveis de força muscular; portanto, manter a força muscular e a capacidade de utilizá-la com velocidade é importante para prevenir e também criar mecanismos de proteção ⁽⁷⁾. A capacidade de manter a atividade contrátil do músculo, manter

esforços de longa duração, é definida como conceito de resistência muscular. O treinamento de força aumenta a resistência para todos os tipos de esforços musculares ^(8,9). Para prolongar esforços suaves, por exemplo, caminhar, é necessário o desenvolvimento da capacidade aeróbia, que está diretamente ligada à força muscular. A capacidade aeróbia é grande quando a pessoa consegue realizar atividades suaves recrutando pequeno número de fibras musculares, o que permite uma maior alternância de unidades motoras e consequentemente maior capacidade de prolongar o esforço ⁽⁹⁾. A coordenação motora melhora com o tempo da prática dos exercícios resistidos, com os movimentos lentos e amplos estimulam adequadamente as terminações nervosas proprioceptores. Sendo assim, contribui para que ocorra o desempenho do equilíbrio, precisão do movimento e a consciência corporal ⁽⁹⁾. O alongamento muscular faz parte do treinamento de força, ocorrendo durante a fase excêntrica ⁽⁹⁾. Alguns estudos bem conduzidos não demonstraram que houve redução de flexibilidade durante o treinamento de força ⁽⁹⁾. Por outro lado, outros estudos relatam aumento de flexibilidade induzido pelos exercícios com pesos, na ausência de exercícios específicos para esta finalidade. Os graus de flexibilidade que pessoas conseguem por meio do treinamento de força não são excelentes, embora sejam suficientes para manter uma boa qualidade de vida. O treinamento de força resulta em benefícios para a aptidão física em todas as faixas etárias, com rápida melhora nas capacidades

motoras para a vida diária, sendo importante para um envelhecimento saudável ⁽⁷⁾.

Um estudo realizado com 18 corredores de endurance foram alocados em um programa de treinamento de força realizado duas vezes por semana durante 8 semanas. Eles realizaram os seguintes testes antes e depois do período de treinamento: (a) teste incremental, (b) velocidade de corrida - teste constante, (c) contra-relógio de corrida de 10 km, (d) teste de salto em queda, (e) teste anaeróbico de Wingate de 30 s, (f) teste de força dinâmica máxima (1RM). A magnitude da melhoria para 1RM, salto em queda e velocidade de pico da esteira foi significativamente maior para o desempenho de corrida de 10 km (2,5%). O desempenho foi melhorado nas altas velocidades durante as últimas sete voltas (últimos 2.800 m) da prova de corrida de 10 km. Não houve diferenças significativas entre antes e depois do período de treinamento para consumo máximo de oxigênio, ponto de compensação respiratória, economia de corrida e desempenho anaeróbio. Contudo, o treinamento de força foi o suficiente para evitar a fadiga no final de uma corrida de 10km, resultando na melhora da performance ⁽¹⁰⁾.

Treinamento de Força Muscular para prevenção e recuperação de lesões

Sargentim ⁽¹¹⁾ afirma que as lesões musculares geralmente ocorrem quando há um desequilíbrio muscular, ou seja, desequilíbrio entre a ação concêntrica (agonista) e ação excêntrica (antagonista). Nos casos em que há

necessidade de movimentos pliométricos, a musculatura deve estar em perfeito equilíbrio e fortalecida o suficiente para suportar esse tipo de movimento.

O trabalho realizado de fortalecimento com exercícios de cadeia cinética fechada é recomendado para que se tenha tal equilíbrio. Estes exercícios “são aqueles os quais as extremidades dos membros específicos estão apoiadas no chão ou em uma plataforma, gerando uma estabilidade maior para a execução do movimento”⁽¹¹⁾. Esse método de treinamento fornece estímulos para musculatura agonista, antagonista e sinergista na mesma sessão, sendo um estímulo muscular generalizado. O exercício mais praticado é o agachamento, podendo ser executado de forma completo ou parcial. A propriocepção é utilizada como forma de treinamento para prevenção de lesões, por trazer segurança para as articulações a partir de movimentos mais coordenados. Bases estáveis ou instáveis podem ser utilizadas com os exercícios de propriocepção, envolvendo também estímulos de desequilíbrio, com ou sem carga, com ou sem giro do corpo ou partes dele⁽¹¹⁾. Todavia, comparado com o treinamento de força, apresenta piores resultados na prevenção de lesões, sendo o treinamento de força significativamente melhor que outros treinamentos combinados, reduzindo em menos de um terço as lesões⁽¹²⁾.

Mandelbaum⁽¹³⁾ realizou um estudo com 1.041 mulheres de 52 equipes de futebol, receberam uma intervenção de treinamento específico para o esporte. O grupo de controle

consistia nas 1905 jogadoras de futebol restantes de 95 times participantes da mesma liga, com idades e habilidades iguais. Na temporada de 2001, 844 atletas femininas de 45 equipes realizaram o mesmo estudo, com 1913 atletas femininas (de 112 equipes) servindo como controles de mesma idade e habilidade. Todos os sujeitos eram jogadoras de futebol com idades entre 14 e 18 anos e participaram de seu aquecimento tradicional ou de uma intervenção de treinamento específico para esportes antes da atividade atlética por um período de 2 anos. A intervenção consistiu em treinamento, alongamento, fortalecimento, pliometria e exercícios de agilidade específicos para esportes, projetados para substituir o aquecimento tradicional. Durante a temporada de 2000, houve uma diminuição de (88%) na lesão do ligamento cruzado anterior nos indivíduos inscritos em comparação com o grupo de controle. No ano 2, durante a temporada de 2001, houve uma redução de 74% nas rupturas do ligamento cruzado anterior no grupo de intervenção em comparação com os controles de mesma idade e habilidade. O treinamento de força combinado com os exercícios de propriocepção pode reduzir as lesões dos ligamentos nos joelhos em atletas^(13,14).

Análise da Modalidade de Corrida de Rua

De acordo com Platonov⁽¹⁵⁾, uma atividade competitiva só pode ser realizada se o atleta domina as ações e os procedimentos que compõe o arsenal da técnica e da modalidade

esportiva em questão. O primeiro passo para um planejamento do treinamento de uma modalidade é analisar as bases e os componentes do rendimento físico que são determinantes em sua execução, somente o desenvolvimento destes fatores permite o seu aumento e os meios para o seu desenvolvimento ⁽¹⁶⁾. Estas capacidades podem ser coordenativas, responsáveis pela execução e domínio dos gestos técnicos de forma sincronizada, precisa e econômica; ou condicionantes, fundamentadas na eficiência do metabolismo energético e determinadas pelos processos que fazem a transformação de energia para sua obtenção. São estas as capacidades: de força, resistência, velocidade e flexibilidade ⁽¹⁶⁾. De acordo com Bompa ⁽¹⁷⁾, a corrida é uma modalidade cíclica, sendo caracterizada pela repetição constante do movimento.

Análise Biomecânica da Corrida

A biomecânica tem ferramentas para identificar nos movimentos da corrida os grupos musculares e a forma com que atuam em todas as fases do movimento, considerando ainda a sobrecarga de acordo com o treinamento e especificidades de cada modalidade ⁽¹⁸⁾. Segundo Lima ⁽¹⁸⁾ ocorre o procedimento da corrida com a execução coordenada dos membros inferiores e superiores, de tal forma com que ocorra um equilíbrio e um desequilíbrio simultaneamente podendo ser controlados pelos membros superiores e inferiores. Para poder analisar os movimentos dos membros inferiores é necessária

uma divisão do gesto motor em três fases: apoio, impulsão e recuperação. A fase de apoio ocorre quando o pé tem contato com o solo à frente, amortecendo o impacto. A fase de impulsão ocorre consecutivamente e perdura até a ausência do contato do pé com o solo. A fase de recuperação ocorre desde a ausência do contato do pé com o solo até o reinício do ciclo, quando o pé retorna à frente do corpo ⁽¹⁸⁾. No movimento da corrida os músculos mais determinantes em sua execução são os glúteos. O glúteo máximo retrai o fêmur inferiormente a linha do tronco, reduzindo a flexão do quadril, auxiliando na manutenção e equilíbrio do peso corporal sob somente uma perna, enquanto os outros músculos mantem a estabilidade do tronco. Mas outros músculos também são fundamentais nos movimentos da corrida. Os iliopsoas elevam o fêmur. Os ísquio-tibiais (bíceps femoral, semimembranáceo e semitendíneo) e o gastrocnêmio flexionam o joelho. O quadríceps (reto femoral, vasto intermédio, lateral e medial) estende o joelho. O sóleo e gastrocnêmio estendem o tornozelo ⁽¹⁸⁾. Os braços (com movimentação de extensão dos ombros promovida pela parte anterior do deltoide, peitoral maior e o coracobraquial, além dos movimentos de flexão dos ombros promovida pela parte posterior do deltoide e grande dorsal) se alternam com os movimentos das pernas, e o tronco se mantém levemente inclinado à frente ⁽¹⁸⁾.

Causas e Incidência de Lesões em Corredores de Rua

A prática de corrida por um longo período de tempo traz benefícios físicos e mentais ao participante, por outro lado, essa prática também gera lesões ⁽¹⁹⁾. No período de um ano, verificou-se que há a incidência de lesão em praticantes de corrida, amadores em no mínimo 27% dos casos, sendo essas lesões mais recorrentes no joelho. Uma articulação que absorve impactos durante os períodos de treinamentos intensivos, e em distâncias percorridas ao longo da semana pelo indivíduo ⁽¹⁹⁾. Especificamente, estas lesões surgem por conta de dois mecanismos: macrotraumatismo, como entorse (trauma mecânico agudo); e os microtraumatismos (provocados pela repetição contínua dos fundamentos técnicos, sem fornecer tempo de recuperação necessário, ou ainda, pela execução incorreta desses fundamentos). Lesões pequenas progridem para mais graves se forem ignoradas ⁽¹⁹⁾. Lesões por sobrecarga ou lesões por esforço repetitivo (LER), são conhecidos como microtraumatismos ⁽¹⁹⁾. O treinamento intensivo é frequente em corredores profissionais⁽¹⁹⁾, sendo que percorrem 64 km em entre quatro e sete dias de treinamento. As lesões por sobrecarga são mais frequentes que as agudas. O estresse mecânico é característico da corrida, e a depender da sobrecarga imposta pode provocar fraturas nos ossos dos membros inferiores, sendo a tibia o local mais comum (principalmente se os pés não tiverem anatomia ideal) ⁽¹⁹⁾. Os

microtraumas podem ser responsáveis por lesões graves com as condrais (osteocondrite dissecante com necessidade de intervenção cirúrgicas, nas inserções dos músculos do sistema ósseo (região sacroilíaca, sobrecarregando os membros inferiores lesando outras partes) ⁽¹⁹⁾, tendinite ou periostite (estresse tibial medial, modificando a biomecânica). Apesar do excesso de atividade proporcionar lesões, pesquisas mostram que o desempenho é inversamente proporcional aos casos ambulatoriais. Foram estudados 4000 corredores e concluiu-se que corredores regulares estão menos propensos às lesões e doenças relacionadas à baixa capacidade de produzir resposta imunológica ⁽¹⁹⁾. Os autores acreditam que o risco de lesão está relacionado com a inapropriação dos locais de prática (pisos inadequados), vestuário inadequado e falta de orientação plena (leva a uma prática exaustiva); fatores que são recorrentes pelo acesso facilitado a prática ⁽¹⁹⁾. Compreender os motivos de lesões permitiria a prevenção com outros tipos de treinamento (e.g., alongamento, isométrico, utilizando suportes de pé e tornozelo), ou ainda, a realização da adaptação do treinamento ⁽¹⁹⁾.

Principais Tipos de Lesões em Corredores de Rua

As lesões podem variar de acordo com o tipo de treinamento e a distância semanal percorrida. Alguns estudos obtiveram os seguintes resultados, segundo Jacobs et al. ⁽²⁰⁾ em seu estudo com 451 corredores de prova de 10

km, as principais lesões e desconfortos foram: dor no joelho (21,4%) e tornozelo (12,4%), síndrome do estresse medial da tibia (9,5%), lesão de isquiotibiais (6,7%), tendinopatia do tendão calcâneo (6,2%), dor na panturrilha (6,2%) e fascite plantar (5,2%). Segundo outro estudo realizado por Barbosa (21) com 40 corredores, os problemas e as prevalências foram: Inflamação no joelho (38,2%), canelite (35,3%), estiramento muscular (5,8%), inflamação de quadril (5,8%), lesão calcânea (2,9%), estiramento do quadríceps (2,9%), tendinite do tendão de Aquiles (2,9%), inflamação do púbis (2,9%), fascite plantar (2,9%). No estudo realizado por Hespanhol Jr. et al. (22) com 200 corredores de provas de 10 km detectou as seguintes lesões, tendinopatia (17,3%), distensões/ruptura muscular/estiramento (15,5%), entorse (lesão da articulação e/ou ligamentos) (13,6%), fascite plantar (12,7%), dor lombar/lombalgia/dor nas costas (8,2%), lesão de meniscos ou cartilagem (8,2%), fratura por estresse (sobrecarga) (6,4%), outros (18,1%). Na população feminina, o pé é local mais comum de lesões, seguido por pernas e coxas (23). Este resultado é diferente do obtido com a população masculina, onde o joelho é o local mais comum de lesão (24).

Estratégias para a Prevenção de Lesões em Corredores

Segundo Yeung e Yeung (25) são três categorias de estratégias para prevenção: 1) aquecimento, alongamento e relaxamento; 2) uso de equipamentos externos como palmilhas de absorção de impacto; e 3) modificação da planilha

de treinamento. Contudo, tais intervenções não mostraram efeito significativo na prevenção de lesões e outros estudos mostram que a realização de treinamento de força é um fator protetivo para os corredores (26).

Treinamento de Força Muscular para Prevenção de Lesões da Corrida

O treinamento de força é considerado tanto o uso em forma de máquinas ou pesos livres, mas as corridas em alye e pliometria também podem fazer parte deste treinamento (27). O treinamento de força contribui na melhora do movimento, performance e biomecânica, melhorando consequentemente sua força, potência e equilíbrio, aumentando a estabilidade articular e postural além de prevenir lesões em membros inferiores (14).

Corredores de longa distância que apresentam síndrome da banda iliotibial apresentam fraqueza na abdução do quadril (28). Realizando o fortalecimento de glúteo médio ocorre uma melhora do controle de adução da coxa e a tendência da rotação interna causada durante a corrida, minimizando o valgo do joelho consequentemente (29). Seguindo um protocolo de seis semanas de exercícios de fortalecimento de glúteo médio, cerca de 90% dos pacientes ficaram sem dor e conseguiram retornar ao seu nível inicial de corrida, sem dores no quadril e prevenindo futuras lesões (28). O fortalecimento de abdutores pode ser benéfico para corredores com a síndrome de dor patelofemural, melhorando a

estabilidade do movimento durante a corrida ⁽²⁹⁾.

Um estudo realizado por Conceição et al. ⁽³⁰⁾, seu principal objetivo foi correlacionar as características físicas e as práticas esportivas do qual ocorrem maior incidência de lesões em corredores de rua amadores. O estudo foi realizado com 21 corredores, avaliando cada característica pessoal e sua prática na atividade de corrida, ocorreu também uma avaliação da flexibilidade, postura dos pés e de uma possível presença de valgo dinâmico nos joelhos. Foi analisado que a maioria dos entrevistados já sofreu algum tipo de lesão com a corrida (71,4%), foi observado também que a articulação do joelho foi a que mais sofreu lesões (34,8%). Algumas características do treinamento como distância percorrida e a frequência, estão diretamente relacionadas com o número de lesões sofridas por cada corredor amador.

Em um estudo realizado por Souza et al. ⁽³¹⁾, sobre o treinamento de força como forma de prevenção de lesões na prova de 10km Tribuna, foi realizado um questionário onde ao final da prova os participantes respondiam se realizavam o treinamento de força. Foram entrevistados 183 participantes, 131 (71,58%) homens e 52 (28,42%) mulheres. Foi comparada a variável lesão com as variáveis independentes: sexo; se era praticante ou não de Musculação; o nível de atividade física; se praticava corrida ou caminhada; se praticava atividade física monitorada ou não. O resultado obtido pela pesquisa foi de 62 (33,9%) participantes realizavam treinamento de força como forma de prevenção de lesão e apenas 17 (27,4%) deles teve algum tipo de lesão durante a prática da corrida. Por outro lado, dos 121

(66,1%) que não realizavam treinamento de força, 69 (57,0%) apresentaram alguma lesão. Dessa forma o hábito de praticar musculação reduz aproximadamente pela metade a ocorrência de lesões em praticantes de corrida e caminhada. O autor conclui que o treinamento de força é evita lesões em corredores e também auxilia no aumento da força, massa magra, equilíbrio muscular, coordenação, no metabolismo, na melhora dos movimentos da corrida, além da perda de percentual de gordura ⁽³¹⁾.

Em estudo de Rios et al. ⁽³²⁾ avaliou-se a influência do treinamento semanal sobre a incidência de lesões em corredores de rua e o quanto o treinamento de força contribui para a minimização dessas. Foram aplicados questionários na forma de entrevista em uma amostra de 123 corredores de rua, entre 18 e 69 anos, prestes a realizarem uma prova. As questões referiam-se à distância a ser percorrida na prova e à distância corrida na semana, à ocorrência de lesões nos últimos 12 meses e à prática de exercícios resistidos durante o treinamento. Com base nos dados coletados o autor afirma que este tipo de treino contribui para a redução de lesões em corredores. Entre os corredores que confirmam a prática do treinamento de força, apenas 16% apresentaram algum tipo de lesão em comparação a 26% dos atletas que relataram não praticar. O Quadro 1 apresenta os estudos selecionados por nossa revisão que abordaram o treinamento de força como prevenção para lesão em corredores.

Quadro 1 – Estudos que abordaram o treinamento de força para reduzir lesões em corredores.

Autor (ano)	Título	Objetivo	Métodos	Principais achados
Fredericson et al. (2000)	Fraqueza do abdutor do quadril em corredores de longa distância com síndrome da banda iliotibial	Verificar se a correção dos déficits de força nos abdutores do quadril em corredores de longa distância com síndrome da banda iliotibial (ITBS), foram afetados por meio de um programa de reabilitação.	Os corredores lesionados realizaram protocolo de reabilitação de 6 semanas (primeiras duas sessões com aplicação de gel de corticosteroide; alongamentos para ITB 3x/dia por 15s; Exercícios de abdução do quadril deitado de lado e quedas pélvicas: 1 série de 15 rep com aumento progressivo [5 rep por sessão caso não houvesse dor pós-treino] para 3 séries de 30 rep)	Aumento no torque abdutor do quadril no membro lesado nas mulheres (34,9%) e homens (51,4%). Após a reabilitação, 22 de 24 (92%) dos atletas estavam sem dor e capazes de retornar à corrida, e no acompanhamento de 6 meses não houve relatos de recorrência
Souza et al. (2014)	Treinamento resistido como fator preventivo de lesões em corredores dos 10 km Tribuna FM, Unilus	Verificar se o treinamento resistido pode ser um fator preventivo de lesões em corredores dos 10 Km Tribuna FM- Unilus	Questionário (incidência de lesões e realização ou não do treinamento de força) aplicado logo após o encerramento da prova. Não foram analisados os parâmetros do treinamento de força (frequência, volume e intensidade)	Foram entrevistados 183 participantes, 62 (33,9%) realizavam treinamento resistido. Desses, apenas 17 (27,4%) relataram algum tipo de lesão durante a prática da corrida. Dos 121 (66,1%) que não realizam treinamento, 69 (57,0%) apresentaram lesões
Rios et al. (2017)	Influência do volume semanal e do treinamento resistido sobre a incidência de lesão em corredores de rua	Verificar a influência do volume semanal e do treinamento resistido sobre a incidência de lesão em corredores de rua	Questionário (volume semanal de corrida, realização de exercícios resistidos e incidência de lesão nos últimos 12 meses de treinamento). Não foram analisados os parâmetros do treinamento de força (frequência, volume e intensidade)	123 atletas de corrida de rua (31,4±11,0 anos) responderam o questionário. 50 atletas (40,7%) realizam exercícios resistidos, dos quais, 16% relataram lesão. 73 atletas (59,4%) disseram não utilizar os exercícios, dos quais 26% relataram lesão.
Conceição et al. (2019)	Associação entre as características físicas e as características da prática esportiva de corredores amadores com a incidência de lesões	Correlacionar as características físicas e da prática esportiva com a incidência de lesões em corredores amadores	Questionário (incidência de lesões e prática de outros tipos de exercício físico). Não foram analisados os parâmetros do treinamento de força (frequência, volume e intensidade)	21 corredores amadores eutróficos (34±11 anos, entre 1 e 5 anos de prática, frequência de corrida de 4,7 ± 1,5 dias/sem) responderam o questionário. Dois terços relataram praticar outro exercício, sendo 28,5% musculação. A prática de outro exercício teve correlação moderada ($r=0,56$; $p=0,003$) com o número de lesões

Legenda: rep=repetições; sem=semana.

CONCLUSÃO

Este trabalho de revisão bibliográfica caracterizou os principais fatores de risco para as lesões em corredores de rua, como a distância percorrida, o volume de treinamento, a duração das sessões, a idade dos corredores e a biomecânica desenvolvida na corrida. Além disso, verificou a potencialidade do treinamento

de força para prevenir lesões e poucos trabalhos foram publicados sobre essa questão. A maioria aponta para menores porcentagens de lesões ao longo do tempo para os corredores praticantes de treinamento de força em comparação com aqueles que não praticam. Todavia os estudos não relatam as características do treinamento (frequência, volume, intensidade, densidade, etc.). O treinamento de força

pode ser uma ação preventiva para lesões em praticantes de corrida de rua. Porém, ainda são necessárias mais pesquisas para estabelecer o direcionamento das características ideais do treinamento para esse fim como frequência, volume, intensidade, dentre outras variantes essenciais do treinamento físico. Sobretudo, o déficit de força muscular aumenta as chances de lesões em corredores de rua e o treinamento de força é benéfico para manutenção dessa capacidade física. Assim, o treinamento de força pode ser considerado como treino de base do para o corredor, transformando-a assim em uma atividade muito mais segura e prazerosa.

REFERÊNCIAS

1. Dallari MM. Corrida de rua: um fenômeno sociocultural contemporâneo: Universidade de São Paulo; 2009.
2. Pileggi P, Gualano B, Souza M, Caparbo VdF, Pereira RMR, Pinto ALdS, et al. Incidência e fatores de risco de lesões osteomioarticulares em corredores: um estudo de coorte prospectivo. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. 2010;24(4):453-62.
3. Ferreira AC, Dias JMC, Fernandes RdM, Sabino GS, Anjos MTSd, Felício DC. Prevalência e fatores associados a lesões em corredores amadores de rua do município de Belo Horizonte, MG. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2012;18:252-5.
4. Fernandes D, Lourenço TF, Simões EC. Fatores de risco para lesões em corredores de rua amadores do estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício (RBPFE)*. 2014;8(49):656-63.
5. Lloyd RS, Faigenbaum AD, Stone MH, Oliver JL, Jeffreys I, Moody JA, et al. Position statement on youth resistance training: the 2014 International Consensus. *British journal of sports medicine*. 2014;48(7):498-505.
6. Marconi MdA, Lakatos EM. Metodologia científica: ciência e conhecimento científico, métodos científicos, teoria, hipóteses e variáveis, metodologia jurídica. *Metodologia científica: ciência e conhecimento científico, métodos científicos, teoria, hipóteses e variáveis, metodologia jurídica* 2015. p. 314-.
7. Fleck SJ, Júnior AF. Treinamento de força para fitness & saúde: Phorte; 2003.
8. Gobbi S, Villar R, Zago AS. Bases teórico-práticas do condicionamento físico: Guanabara Koogan; 2005.
9. Santarém JM. Fisiologia do exercício e treinamento resistido na saúde, na doença e no envelhecimento São Paulo 2005 [Available from: <http://www.saude.sp.gov.br/ses/noticias/2012/marco/artigo-agite-se-movimente-se-contra-o-sedentarismo>.
10. Damasceno MV, Lima-Silva AE, Pasqua LA, Tricoli V, Duarte M, Bishop DJ, et al. Effects of resistance training on neuromuscular characteristics and pacing during 10-km running time trial. *Eur J Appl Physiol*. 2015;115(7):1513-22.
11. Sargentim S. Treinamento de força no futebol. São Paulo: Phorte. 2010:120.
12. Lauersen JB, Bertelsen DM, Andersen LB. The effectiveness of exercise interventions to prevent sports injuries: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *British Journal of Sports Medicine*. 2014;48(11):871-7.
13. Mandelbaum BR, Silvers HJ, Watanabe DS, Knarr JF, Thomas SD, Griffin LY, et al. Effectiveness of a neuromuscular and proprioceptive training program in preventing anterior cruciate ligament injuries in female athletes: 2-year follow-up. *Am J Sports Med*. 2005;33(7):1003-10.
14. Myer GD, Ford KR, Brent JL, Hewett TE. The effects of plyometric vs. dynamic stabilization and balance training on power, balance, and landing force in female athletes. *Journal of strength and conditioning research*. 2006;20(2):345-53.
15. Platonov VN. Tratado geral de treinamento desportivo: Phorte; 2008.
16. Barbanti V. Treinamento esportivo: as capacidades motoras dos esportistas. Champaign: Manole. 2010.
17. Bompa TO. A Periodização No Treinamento Esportivo: Editora Manole Ltda; 2001.
18. Lima LE. Periodização de ultramaratona: comrades o desafio dos 89KM. São Paulo: Universidade Gama Filho (UGF); 2010.
19. Pereira JldR. Lesão em corredores: aspectos preventivos através de uma abordagem epidemiológica. 2010.
20. 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.
21. Barbosa R. Lesões mais comuns no atletismo, na modalidade de corrida de fundo, em atletas do município de Campina Grande-PB. 2010.
22. Hespanhol Junior LC, Barboza SD, Van Mechelen W, Verhagen E. Measuring sports injuries on the pitch: a guide to use in practice. *Brazilian journal of physical therapy*. 2015;19:369-80.
23. 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.
24. Walter SD, Hart LE, McIntosh JM, Sutton JR. The Ontario cohort study of running-related injuries. *Arch Intern Med*. 1989;149(11):2561-4.
25. Yeung EW, Yeung SS. A systematic review of interventions to prevent lower limb soft tissue running injuries. *Br J Sports Med*. 2001;35(6):383-9.
26. Hootman JM, Macera CA, Ainsworth BE, Addy CL, Martin M, Blair SN. Epidemiology of musculoskeletal injuries among sedentary and physically

- active adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2002;34(5):838-44.
27. Chagas MH, Lima FV. *Musculação: variáveis estruturais*: Casa da Educação Física; 2008.
28. Fredericson M, Cookingham CL, Chaudhari AM, Dowdell BC, Oestreicher N, Sahrmann SA. Hip abductor weakness in distance runners with iliotibial band syndrome. *Clin J Sport Med.* 2000;10(3):169-75.
29. Ireland ML, Willson JD, Ballantyne BT, Davis IM. Hip strength in females with and without patellofemoral pain. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy.* 2003;33(11):671-6.
30. Conceição AFP, dos Santos Sant'Ana TA, Barbosa LO, da Silva TM, Dias FM. Associação entre as características físicas e as características da prática esportiva de corredores amadores com a incidência de lesões. *RBPFX-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício.* 2019;13(84):675-84.
31. de Souza CAB, de Oliveira Monteiro I, dos Santos C, de Oliveira Aquino FA, Dourado VZ, Azevedo MVGT. Treinamento resistido como fator preventivo de lesões em corredores dos 10 km Tribuna FM-Unilus. *UNILUS Ensino e Pesquisa.* 2014;11(24):5-9.
32. Rios ET, Rodrigues FC, Rocha LF, Salemi VMC, Miranda DP. Influência do volume semanal e do treinamento resistido sobre a incidência de lesão em corredores de rua. *RBPFX-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício.* 2017;11(64):104-9.

OBSERVAÇÃO: Os autores declaram não existir conflitos de interesse de qualquer natureza.