

4. Recuperação de lesões

4.1 Diferentes fases da lesão

4.1.1 Lesões

Embora nem sempre seja visto assim, o futebol é, na verdade, um esporte de contato em que lesões são um efeito colateral comum e geralmente inevitável. Ainda que possamos reduzir a quantidade de lesões por esforço repetitivo graças a um gerenciamento cauteloso, os ferimentos vão ocorrer em qualquer nível de participação (Tipton, 2010; Wall, Morton, e van Loon, 2015). A maioria das lesões ocorre com um aumento nas demandas físicas e com a incidência de fadiga. Esta, incluindo a fadiga mental, pode prejudicar a tomada de decisões e outras tarefas cognitivas, possibilitando a ocorrência de marcações com timing ruim, que, por sua vez, aumentam o risco de lesões. Além disso, competições contra adversários, seja em treinos ou partidas, expõem os jogadores a um número maior de desafios e marcações; logo, não é surpresa que um maior volume e intensidade do jogo de futebol esteja associado a um aumento no risco de lesões (Bacon e Mauger, 2017; Malone et al., 2017), além do total de horas usadas no treino e na competição. A nutrição pode desempenhar um papel na prevenção do surgimento da fadiga e na recuperação de partidas ou treinos fisicamente exigentes, o que deve ajudar também na prevenção de lesões, especialmente as do tipo de sobrecarga. Todavia, a nutrição, obviamente, não é capaz de evitar todas as lesões. Assim, caso ocorram, é preciso se certificar de que os jogadores possam se recuperar rapidamente e voltem a jogar com segurança. A nutrição tem um papel importante na recuperação de lesões e na volta ao gramado (Tipton, 2015). O processo de retorno ao jogo após uma lesão é complexo e a duração pode variar. O melhor método depende da classificação da lesão (Valle et al., 2015). Dentre as principais considerações no processo de volta ao jogo está a nutrição, pois é um método para enfrentar o impacto negativo de lesões induzidas por exercício físico. Na verdade, uma interação próxima entre nutrição e exercícios direcionados gera uma recuperação mais rápida dos tecidos.

Lesões típicas do futebol

Lesões nas extremidades inferiores do corpo

Entorses e distensões são as lesões mais comuns nas extremidades inferiores do corpo e a respectiva gravidade pode variar. Rompimentos da cartilagem e entorses do ligamento cruzado anterior (LCA) no joelho estão entre as lesões mais graves e podem requerer tratamento cirúrgico. Outros ferimentos incluem fraturas e contusões decorrentes de impactos diretos sobre o corpo.

Lesões por esforço repetitivo

Canelite, tendinite patelar e tendinite do tendão de Aquiles são algumas das patologias mais comuns decorrentes de esforço repetitivo no futebol. Jogadores também estão suscetíveis a distensões na virilha, músculos das coxas e nas panturrilhas. Já fraturas por estresse ocorrem quando o osso se enfraquece por excesso de uso. Costuma ser difícil distinguir entre fraturas por estresse e lesões de tecido mole.

Lesões nas extremidades superiores do corpo

Ferimentos nas extremidades superiores do corpo costumam ocorrer durante o contato entre jogadores ou como resultado de quedas sobre um braço estendido. Esse tipo de patologia inclui entorse e fratura no pulso, além de deslocamento do ombro.

Lesões na cabeça, pescoço e rosto

*Estes ferimentos incluem cortes e machucados, fraturas, entorses do pescoço e concussões
(Advanced Solutions International, 2018).*

Estima-se, para uma equipe de futebol com 25 jogadores, a ocorrência de aproximadamente 50 lesões musculares por temporada (Rollo et al., 2017). Metade dentre eles será de tipo leve, causando ausências de menos de uma semana ou no máximo três semanas. Todavia, entre 8 ou 9 do total de 50 podem ser graves, causando ausências com durações de mais de quatro semanas. Relata-se que a incidência de lesões em jogadores de elite varia entre 25 e 35 por 1.000 horas de jogo; e 6 e 7 por 1.000 horas de treino (Ekstrand, Hagglund e Walden, 2011). Comparativamente, relata-se que a incidência de lesões em jogadores jovens, também mensurado por mil horas, é menor em relação às partidas, mas semelhante quanto aos treinos

(Nilsson, Ostenberg e Alricsson, 2016). Quase um terço de todas as lesões no futebol profissional são musculares. A maioria das lesões (92%) afeta quatro dos principais grupos musculares dos membros inferiores: isquiotibiais 37%, adutores 23%, quadríceps 19% e panturrilha 13% (Rollo et al., 2017, <https://bit.ly/2Q6hZac>).

Em partidas competitivas, 43% de todas as lesões musculares ocorrem durante os primeiros ou últimos 15 minutos da partida (Rahnama, Reilly e Lees, 2002). É provável que o envolvimento intenso nos momentos iniciais e os possíveis efeitos da fadiga nos minutos finais da partida tenham um papel muito importante. Dessa forma, estratégias específicas de nutrição para retardar o surgimento da fadiga durante partidas podem ter também um papel importante na prevenção de lesões (Medina, Lizarraga e Dobnic, 2014). Além da fadiga que se desenvolve durante a partida, os jogadores podem também sentir fadiga crônica (Schwellnus et al., 2016), consequente de tempo insuficiente de recuperação entre jogos (Ekstrand et al., 2011). Considerando que tanto o tipo agudo quanto o crônico da fadiga ocorrem ao mesmo tempo e influenciam-se mutuamente, o monitoramento desse fenômeno é altamente complexo e está claro que não há um fator definitivo na gestão da recuperação nem um indicador único que possa ser usado para guiar o processo (Nedelec et al., 2012). No futebol europeu de elite, os jogadores participam de entre 51 e 78 partidas por temporada, com uma média de 1,6 a 2 jogos por semana (excluídos os amistosos). "Por exemplo, 80% da equipe profissional do FC Barcelona teve uma média de 65 partidas competitivas ao longo da temporada 2010-2013" (Rollo et al., 2017, <https://bit.ly/2Q6hZac>). Um cronograma agitado contribui para o aumento do risco de lesões (Dellal, Lago-Penas, Rey, Chamari e Orhant, 2015): mais partidas significa maior exposição a situações de alto risco, além de implicar menos tempo de recuperação. Uma taxa de risco 6,2 vezes maior foi relatada para jogadores que participam de duas partidas por semana em comparação aos que jogaram apenas uma (Dupont et al., 2010). Foi sugerido que quando o tempo de recuperação entre duas partidas é de 72 a 96h, isso pode ser suficiente para evitar uma redução expressiva no desempenho físico (se forem utilizadas estratégias agressivas de recuperação). No entanto, o intervalo de 72-96h entre as partidas pode não ser suficiente para manter baixos índices de lesão (Dupont et al., 2010). Para minimizar o risco de lesões, é importante implementar estratégias agressivas de recuperação, incluindo nutricionais.

4.1.2 Tipos de lesão

Lesões musculares

"As lesões musculares estão entre as lesões mais comuns nos esportes e continuam a ser uma das maiores preocupações em vista da ausência em treinos e partidas" (Valle et al., 2017, <https://bit.ly/2Qt2JUX>). A tomada de decisões em relação ao tratamento e retorno ao esporte também costuma ser difícil. A perda de força muscular e a atrofia podem aparecer acentuadamente em até cinco dias de imobilização devido a um rápido aumento na degradação proteica muscular, seguida por uma redução na síntese proteica muscular (Wall et al., 2014). Cerca de 150 g de massa muscular é perdida por dia, equivalente a 1 kg/semana, sendo as fibras musculares do tipo II as mais suscetíveis à atrofia (Wall et al., 2014). Após 10 dias, a perda muscular é resultado principalmente da inibição da síntese de proteínas musculares, tanto basal quanto pós-prandial, o que causa atrofia e perda de função. A redução na síntese de proteínas musculares, mesmo a pós-prandial e conhecida como "resistência anabólica", é causada por inatividade e ferimentos.

"Citocinas e fatores catabólico como a miostatina bloqueiam os processos em uma resposta semelhante à sarcopenia relacionada à idade (Wall e van Loon, 2013, <https://bit.ly/2E76h9u>).

"Isso significa que a efetividade da ingestão de proteínas diminui e, mesmo na presença de níveis adequados de aminoácidos, a síntese proteica fica claramente inferior a uma situação em que não há lesões" (Medina et al., 2014, <https://goo.gl/o9oaey>).

A resistência anabólica permanece enquanto não houver estímulo para o músculo (Medina et al., 2014), assim, o método conhecido como eletroestimulação percutânea é uma possível solução. Com essa técnica, os músculos do membro não lesionado são estimulados eletricamente e forçados a se contrair, mesmo se imobilizados por gesso. Também é possível estimular grupos musculares que causem efeito cruzado a fim de diminuir a resistência anabólica. Considera-se o uso da eletroestimulação antes da ingestão de proteína antes de dormir a fim de aumentar a incorporação de aminoácidos ao músculo ativado (Dirks, Groen, Franssen, van Kranenburg e van Loon, 2017). Um estudo recente demonstrou que esta técnica é promissora (Dirks, Wall e van Loon, 2017).

Lesão no tecido conjuntivo

"Em comparação ao músculo, a ciência de intervenções nutritivas com o objetivo de aprimorar a função do tecido mole é ainda recente" (Baar, 2017, <https://bit.ly/2PIYPYD>).

A fisiologia dos tendões e ligamentos não é igual à dos músculos (Kjaer et al., 2009). Uma das diferenças mais importantes é que tendões e ligamentos contam com fluxo sanguíneo limitado e dependem da entrega de nutrientes por meio do fluxo de fluido volumoso (Baar, 2017).

Lesões nos tendões são muito comuns e uma das razões da alta incidência é que força, potência e velocidade dependem de tecidos conjuntivos rígidos (tendões e ligamentos). Tendões mais rígidos podem ter melhor desempenho, mas também estão mais suscetíveis a ferimentos. É possível tornar tendões mais rígidos com a pliometria, o que pode melhorar velocidade, força e potência, mas tecidos conjuntivos mais rígidos podem contribuir para altas taxas de incidência de lesões à musculatura conectada.

A rigidez de um tecido conector, como um tendão ou ligamento, depende de dois fatores principais:

1. o teor de colágeno
2. a quantidade de ligações cruzadas dentro do colágeno.

Ligações cruzadas aumentam quando os atletas treinam em alta velocidade ou com mudanças rápidas de direção.

Em caso de exercícios de força com movimentos lentos, as ligações cruzadas diminuem. Incrementar a quantidade de contrações lentas é ideal para melhorar a saúde do tendão e incorporá-las a um programa de reabilitação pode vir a diminuir o tempo de ausência da prática do esporte (retorno ao jogo). Ao contrário dos músculos, células de tecidos conjuntivos se adaptam rapidamente aos exercícios. (Jeukendrup, 2015, <https://bit.ly/2RYBjDm>).

Assim, intervenções nutricionais para melhorar a função de tecidos moles precisam ser diferentes e independentes em relação às direcionadas aos músculos (Jeukendrup, 2015).

Lesões ósseas

Lesões ósseas são fruto de traumas (quebras) ou uso repetitivo (fraturas por estresse). As fraturas por estresse são comuns em atletas, ainda que saibamos muito pouco sobre a nutrição para prevenção e tratamento. O tempo de recuperação para fraturas por estresse é de 4 a 12 semanas e este tempo pode ser ainda maior em caso de quebras. Foram identificados vários fatores associados a fraturas ósseas, incluindo baixa ingestão de cálcio, baixos níveis de soro 25(OH)D, baixo peso corporal, baixa gordura corporal e

um histórico de fraturas por estresse. O cálcio é o nutriente mais comumente associado aos ossos, principalmente porque 99% do cálcio é encontrado na estrutura óssea e nos dentes. Outro nutriente de destaque para a saúde dos ossos é a vitamina D (Rosenbloom, 2013). Essa vitamina incrementa a absorção do cálcio no intestino e aumenta a reabsorção desse nutriente nos túbulos renais, além de afetar a atividade osteoclástica. Outro componente essencial para a composição dos ossos é a proteína, que estimula a absorção do cálcio no intestino, mas também é importante para o crescimento dos ossos por meio do estímulo do IGF-1. A proteína consumida na dieta, por óbvio, também fornece os elementos para a síntese proteica no osso.

Embora outros nutrientes como potássio, magnésio, boro e silicone também sejam associados à estrutura óssea, os três mais importantes são proteína, cálcio e vitamina D. A ingestão recomendada de proteína no caso lesões ósseas é semelhante àquela sugerida para recuperações rápidas. Fontes de proteína ricas em prolina, como gelatina e caldos com osso podem ser preferenciais, mas há poucas evidências diretas para tanto. As recomendações de vitamina D, semelhantes às dadas a atletas para que tenham uma saúde e ingestão de cálcio ideais, são de cerca de 1.000 a 1.300 mg por dia. Em seções posteriores, o papel da gelatina será discutido com maiores detalhes.

Concussão

A concussão recebe cada vez mais atenção da comunidade médica, da imprensa, bem como dos profissionais do futebol (traumatismo cranioencefálico). A concussão é associada a esportes de contato como rúgbi e futebol americano. Embora o futebol não seja comumente visto como um esporte de contato, é provável que a incidência no mundo todo dessa patologia seja maior no futebol em decorrência do maior nível de participação global. Uma pesquisa com jogadores de futebol universitário demonstrou que a incrível quantia de 62,7% dos atletas exibiu sintomas de concussão no ano anterior (Delaney, Lacroix, Leclerc e Johnston, 2002). Dentre esses jogadores, apenas 19,8% percebeu que tinha sofrido uma concussão (Delaney et al., 2002). No FC Barcelona, a ocorrência de concussões, registrada por 8 temporadas, foi de 15 ± 4 por temporada no futebol, equivalendo a 82% de todas as lesões na cabeça em todos os 12 esportes profissionais registrados no clube (Rollo et al., 2017). Também é importante observar que as pesquisas mostram que concussões aumentam o risco de lesões subsequentes em 50% (Nordstrom, Nordstrom e Ekstrand, 2014). Nesse estudo, observou-se que "a concussão é um fator de risco para a ocorrência de lesões subsequentes no ano seguinte. Uma avaliação médica detalhada, que inclui avaliações neurológicas e cognitivas, é necessária no gerenciamento da concussão e no processo de retorno ao jogo" (Nordstrom, Nordstrom, & Ekstrand, 2014 <https://bit.ly/2PGTOj1>).

A concussão se caracteriza por qualquer alteração na função cerebral causada por força direta ou indireta transmitida à cabeça. É importante que a equipe e os jogadores reconheçam os sintomas da concussão, que seguem listados na tabela abaixo.

Tabela 1: Sintomas da concussão

Sintomas da concussão
perda breve da consciência
tonteira
disfunção da memória e da cognição
visão turva
dificuldade para se concentrar
vertigem
zumbido
amnésia
dor de cabeça
náusea
vômito
fotofobia
distúrbios no equilíbrio

Fonte: Nordstrom, Nordstrom, and Ekstrand, 2014, <https://bit.ly/2PGTOj1>

Ademais, alguns dos sintomas de desenvolvem em fase posterior: fadiga, mudança de personalidade, letargia, depressão e irregularidade do sono são geralmente relatados. A patologia completa desse fenômeno não está no escopo deste curso, mas qualquer jogador que passe por uma concussão ou tenha histórico de concussão deve relatar tal fato à equipe médica.

4.1.3 Prevenção

A fadiga é uma importante causa de lesões, logo reduzi-la é um primeiro passo da prevenção. É provável que reduzir tanto a fadiga mental quanto a física mantenha a capacidade de tomada de decisões e a habilidade de reagir às demandas físicas no futebol. As estratégias para tanto são discutidas com maiores detalhes em outra seção deste curso, mas é possível dizer que envolvem hidratação, ingestão de carboidratos em períodos de partidas ou dias de treino pesado, sono adequado e outras estratégias de recuperação. Para obter uma análise de métodos de recuperação para combater a fadiga muscular, consultar Nedelec et al. (2012).

A próxima seção tem como fundamento um artigo publicado on-line por professor Keith Baar da Universidade da Califórnia at Davis (Baar, 2017). Mais de 70% das visitas de atletas, em todo os níveis de competição, a fisioterapeutas ou médicos resultam de lesões musculoesqueléticas. Lesões em músculos, tendões, ligamentos, ossos e cartilagens geralmente são fruto de fraqueza na matriz extracelular (ECM). Nos ossos, por exemplo, o ECM age como barras de ferro no concreto reforçado aumentando a força e ductilidade do material. Assim, fortalecer o ECM tem o potencial de reduzir o risco de lesões esportivas. Além da função de prevenção de lesões, a ECM desempenha um papel adicional no desempenho; aumentando a taxa de desenvolvimento de força (uma das melhores medidas de velocidade e energia).

Há muito tempo, a ECM era considerada um gel inerte cuja única finalidade é manter os tecidos juntos. Nos últimos dez anos, esta visão foi desafiada por diversos experimentos que demonstram que a ECM é, de fato, um tecido dinâmico essencial para um funcionamento musculoesquelético. Para um atleta, a matriz extracelular (ECM) tem duas funções principais:

- 1) transmitir rapidamente as forças para maximizar a velocidade e o desempenho; e
- 2) absorver energia do impacto para evitar lesões.

Essencial para a primeira função é a ECM de músculos e tendões, ao passo que a segunda função também inclui a ECM de ligamentos, cartilagem e ossos.

Será discutido aqui o papel da ECM. Posteriormente, será discutido como o exercício e a nutrição podem maximizar ambas as funções. A função da ECM é determinada pela quantidade e pelas ligações cruzadas de colágeno e água armazenadas no tecido. A quantidade de água armazenada na

ECM não parece mudar de forma considerável com o treino, logo para que a ECM se torne mais rígida e forte é necessário um aumento na quantidade de colágeno ou no número de ligações cruzadas que unem proteínas e colágeno. É possível aumentar a quantidade de ligações cruzadas com (lisil oxidase e prolil-4-hidroxilase) ou sem (ligações cruzadas derivadas de glicose) uso de enzimas. Em geral, as ligações cruzadas com uso de enzimas são benéficas e reguladas por exercício e nutrição. Já as derivadas de glicose são prejudiciais e levam a muitos resultados secundários negativos de diabetes (pressão alta, catarata, aumento no risco de ruptura de tendões, etc.).

Para **maximizar o desempenho de velocidade e potência**, treinadores usam movimentos altamente velozes com um componente pilométrico significativo, o que tem dois efeitos para a ECM:

1. aumenta o conteúdo de colágeno e ligações cruzadas na ECM muscular; e
2. aumenta as ligações cruzadas da ECM na extremidade muscular do tendão. O resultado é que a força pode ser transmitida do músculo para o osso mais rápido, aumentando a velocidade e a potência.

Para **evitar lesões musculares**, treinadores e preparadores físicos usam movimentos lentos: seja treino de peso pesado, movimentos excêntricos lentos ou sustentação isométrica pesada. Esse tipo de treino tem dois efeitos um tanto distintos para a ECM:

1. ainda aumentará o conteúdo de colágeno e ligações cruzadas na ECM muscular, mas, diferente de movimentos velozes, este tipo de treino
2. vai diminuir as ligações cruzadas da ECM na extremidade muscular do tendão. Considerando que a extremidade muscular do tendão exerce funções de amortecedor de choques, diminuir a rigidez nessa região protege o músculo associado contra lesões.

Embora os treinadores contem com ferramentas para aprimorar o desempenho e a taxa de lesões de músculos e tendões, há menos ferramentas para prevenir ferimentos em ligamentos, cartilagens e ossos. Isso se dá em grande medida pelo fato de ainda não se ter entendido propriamente como tais tecidos respondem à carga e à nutrição. Avanços recentes nessa área oferecem uma luz para um novo conjunto de ferramentas para prevenir fraturas por estresse e degeneração progressiva de ligamentos e cartilagens.

O primeiro avanço advém de uma pesquisa com roedores e humanos, segundo a qual protocolos curtos de carga (5 e 40 cargas) separados por > 6 horas de descanso eram suficientes para maximizar a taxa de síntese óssea. Da mesma forma, mostrou-se que a síntese de colágeno em ligamentos é maximizada por curtos períodos (5 a 10 minutos) de exercício intercalados por 6 horas de descanso. Tais dados sugerem que, diferente dos músculos que continuam a se adaptar enquanto haja exercício, a ECM recebe sinal para se adaptar por apenas 5 a 10 minutos antes que a célula deixe de responder. Tudo após esse período causa fadiga mecânica e danos, sem oferecer mais estímulo para se adaptar e fortalecer.

Isso significa que para a ECM, deve-se executar curtos períodos de carga (5 minutos) direcionada a tendões/ligamentos/ossos/cartilagem usados no esporte específico (pular corda para corredores, subidas em bancos para jogadores de basquete, exercícios com rotação do pulso para beisebol/polo aquático/críquete). Esses treinos devem ser executados com intercalação de pelo menos 6 horas entre outros treinamentos (quando possível), pois tais sessões protetivas ajudam a estimular a produção da ECM e diminuir a probabilidade de lesões de esforço repetitivo em ossos, tendões e cartilagem. Além da carga, promove-se a produção de ECM por meio da nutrição. Na seção sobre lesões no tecido conjuntivo será discutido o uso de gelatina e vitamina para fortalecer a ECM (Baar 2017, <https://bit.ly/2JJimUV>).

Por último, é importante considerar conselhos nutricionais sobre o que evitar durante lesões. Além de uma ingestão excessiva de energia, o álcool também deve ser desencorajado, pois os jogadores podem vir a ingeri-lo quando desmotivados ou na busca de distração por não estarem envolvidos nas rotinas diárias de exercícios do futebol (Tipton, 2015). "A ingestão de álcool após competições e treinos reduz a síntese de proteína miofibrilar, mesmo se consumido juntamente com proteínas (Parr et al., 2014). Logo, a supressão da resposta anabólica em músculos esqueléticos prejudica a recuperação e a adaptação" (Medina et al., 2014, <https://goo.gl/o9oaey>) ao programa de reabilitação do jogador lesionado.

4.1.4 Composição corporal

Acredita-se que o excesso de peso corporal é um grande fator de risco de lesões, pois causa mais estresse mecânico em atividades que envolvem peso no futebol, aumentando, conseqüentemente, o risco de lesões. É interessante notar que a gordura abdominal (avaliada pela circunferência abdominal ou DXA em inglês) "tem sido mencionada como um melhor preditor de lesões musculoesqueléticas do que o índice de massa muscular" (Medina et al., 2014, <https://goo.gl/o9oaey>). (IMC). Ademais, o excesso de gordura também pode diminuir a habilidade dos músculos esqueléticos de se regenerar após lesões (Akhmedov e Berdeaux, 2013). Assim, a gestão da composição corporal, especificamente da gordura, é um aspecto importante a se considerar tanto em estratégias preventivas como regenerativas. Assim, recomenda-se medir a composição corporal no mínimo 4 vezes durante o ano e monitorar o peso com frequência ainda maior. Sabe-se

que a composição corporal varia durante a pré-temporada. A diminuição geral na massa de gordura abdominal e o aumento de massa magra geralmente são observados (Devlin, Kingsley, Leveritt, e Belski, 2017). Inversamente, em caso de períodos longos de lesões, a diminuição geral da massa magra é observada, com mudanças mais acentuadas na atrofia muscular e depósito de gordura na região ou segmento lesionado (Reinke et al., 2009)" (Medina et al., 2014, <https://goo.gl/o9oaey>).

A composição corporal deve ser avaliada no momento da lesão, em especial a quantificação do total de massa corporal, bem como massa magra e massa de gordura. Mudanças na composição corporal durante lesões geralmente envolvem aumento da gordura corporal e redução da massa magra desde o princípio (Wall et al., 2015; Wall e van Loon, 2013). Tais mudanças nem sempre se refletem na massa corporal, que pode aumentar, diminuir ou se manter constante, dependendo da razão entre massa magra e massa de gordura (Peterson et al., 2011).

O método de avaliação da composição corporal geralmente é determinado pelos recursos disponíveis e outras considerações práticas, embora seja preferível usar Absorciometria Dupla de Raios X (DXA, em inglês) ou pesagem subaquática, pois são as técnicas mais precisas, pelo menos quando as medidas forem executadas de forma padronizada (Nana, Slater, Stewart, e Burke, 2015). Caso sejam muito demoradas ou não seja possível usá-las, medidas das dobras cutâneas padronizadas ou via Análise de impedância bioelétrica (BIA, em inglês) podem ser usadas. Em todos os casos, é essencial entender as limitações das técnicas e não interpretar com exagero medidas individuais.

Foram propostos modelos de prevenção de lesões com base nas razões de tecidos diferentes: Schinkel-Ivy e outros (Schinkel-Ivy, Burkhart e Andrews, 2014) usaram a razão entre tecidos moles e duros, definida como "razão de massa de tecidos" da extremidade inferior do corpo como um fator de risco potencial. Essa razão pode ser considerada na prevenção e no monitoramento de lesões, bem como para a medida dos efeitos das intervenções nutricionais. Barbat-Artigas et al. (Barbat-Artigas, Rolland, Zamboni, e Aubertin-Leheudre, 2012) relatam que a razão de massa óssea para massa de gordura de um membro está inversamente relacionada com o risco de lesões. A razão é mais baixa em atletas saudáveis em comparação com a dos que sofreram uma lesão (Barbat-Artigas et al., 2012). Outro índice é o de "qualidade muscular", que relaciona a área muscular de um membro à produção de força ou potência (Fragala et al., 2014). Esse índice pode ser um parâmetro útil para monitorar alterações na função e na massa muscular de membros durante a reabilitação e o retorno subsequente ao jogo. Finalmente, medir a composição corporal pode ajudar a identificar desequilíbrios musculares, especialmente nos membros inferiores. Uma simetria fraca entre pernas direita e esquerda pode indicar um maior risco; já uma melhor simetria pode indicar o contrário (Hart, Nimphius, Spiteri, e Newton, 2014; Rahnama, Lees, e Bambaecichi, 2005).