

---

## PREVENÇÃO E REABILITAÇÃO DE LESÕES NOS JOVENS ATLETAS

---

### INTRODUÇÃO

A participação desportiva anda acompanhada com o risco de lesão. Os desportos como o futebol, voleibol ou basquetebol requerem estabilidade dinâmica ao nível do trem inferior como resposta às constantes desacelerações, saltos (Mandelbaum, Silvers, Watanabe, Knarr, Thomas, Griffin, Kirkendall, Garrett, 2005).

A fascinação do desporto reside no equilíbrio entre o espaço (forma exterior dos movimento e gestos do praticante) que se abre e se fecha, sendo que abrir é liberdade e fechar é segurança (Hotz (2003b). A procura da segurança inicial é depois substituída paulatinamente pela liberdade nas acções. As crianças e adolescentes são vulneráveis a lesões não só porque participam frequentemente em actividades desportivas como são imaturos.

A limitação funcional dos atletas nas actividades desportiva, muitas vezes reside da instabilidade provocada por uma lesão articular (Aquino, Viana, Fonseca, Brício, Vaz, 2004). O trabalho de reabilitação tem como finalidade melhorar a protecção muscular através do treino reflexivo e condicionamento físico. Aliás, o controlo da estabilidade articular relaciona-se com a presença de estruturas neurais presentes nas articulações, ligamentos e músculos, logo, está na dependência da mecânica das estruturas passivas mas também do mecanismo neuromuscular (Aquino, Viana, Fonseca, Brício, Vaz, 2004). Os mesmos autores referem que esta estabilidade articular pode ser entendida como a capacidade da articulação retomar o seu estado original depois de ter sofrido uma perturbação. De outra forma,

é necessário um sistema de avaliação e educação do jovem no desporto para reduzir o risco de lesão. A idade e o trauma podem resultar numa diminuição da propriocepção (Nitz, Nyland, Brosky Jr., Caborn, 1997). Com a idade perde-se a capacidade de detecção sensorial nas articulações como resultado de alterações no sistema sensorial que determinam a detecção de movimento (Plona, Brownstein, 1997), o que predispõe o sujeito a lesões por perda de performance funcional (Paine, Brownstein, Macha, 1997).

### EVIDÊNCIAS SOBRE A PROPRIOCEPÇÃO

A sensibilidade proprioceptiva permite que o indivíduo estabeleça relações com o meio, fornecendo informações sobre a posição dos segmentos anatómicos e padrão do movimento, sendo que é um factor decisivo na correcção gestual, estabilidade dinâmica e prevenção de lesões. O desempenho muscular depende, em última análise, delimitar de activação e qualidade dos estímulos mecânicos (Pinheiro, 1998). A propriocepção é um conjunto de reacções que resultam num input neural cumulativo ao sistema nervoso central (SNC) de mecanoreceptores nas articulações, ligamentos, músculos, tendões e pele (Silva, Rodrigues, 2005; Liederbach, 1997; Nitz, Nyland, Brosky Jr., Caborn, 1997; Jenkins, Bronner, Mangine, 1997), é a sensação de movimento (cinestesia) e posição articular (senso posicional) articulares de fontes diferentes do sistema sensoriomotor (cutânea, visual, e auditiva) (Lephart, Perrin, Fu, 1992).

Ela está relacionada com sinais exteroceptivos (maioritariamente visão) que provêm de eventos que ocorrem no espaço extrapessoal,

durante a aprendizagem de forma a induzir a emergência de uma representação sensorial unificada (Nitz, Nyland, Brosky Jr., Caborn, 1997). Segundo os mesmos autores, a activação proprioceptiva é, em suma, um processo digital, um mecanismo de controlo neural, que muda arbitrariamente entre dois estados (movimento ou não movimento) dentro de um momento no tempo. Reduz a variabilidade no erro a constantes repetições e a velocidades cada vez maiores. Aliás, a visão favorece o desenvolvimento perceptual, aumentando a sensibilidade às estruturas espaciais (Rieser, Hill, Talor, Bradfield, Rosen, 1992).

Por sua vez, o controlo neuromuscular é a resposta eferente inconsciente a um sinal aferente referente à estabilidade dinâmica da articulação (Mandelbaum, Silvers, Watanabe, Knarr, Thomas, Griffin, Kirkendall, Garrett, 2005). Com efeito, os neurónios do córtex pré-motor são influenciados (de forma visual como proprioceptiva) pela posição de um determinado segmento, (Graziano, 1999).

Numa determinada modalidade e consoante as suas características, o sistema motor do sujeito pode ser parcialmente controlado por informação exteroceptiva ou proprioceptiva (Guillot, Collet, 2004). O treino parece resultar numa mudança de domínio visual para proprioceptivo na regulação de controlo postural numa marcha harmónica (Mesure, Amblard, Cremieux, 1997). Num estudo sobre atletas colegiais, os atletas altamente treinados possuem caminhos neurosensoriais avançados que presumivelmente se desenvolvem a longo da vida desportiva (Lephart, Giraldo, Borsa, Fu, 1996).

É importante que os programas de reabilitação incorporem exercícios desportivos específicos de equilíbrio para lesões dos tornozelos (Forkin, Koczur, Battle, Newton, 1996).

A estimulação neuromuscular proprioceptiva, segundo Pinheiro (1998), possibilita o aumento de amplitude, ao mesmo tempo que estimula a actividade agonista, inibe a actividade muscular antagonista, aumenta os índices de coordenação muscular com a associação sinergista. São vários os autores que sugerem ser os fusos musculares os principais responsáveis pela propriocepção.

A cinestesia é a percepção consciente da posição e do movimento, sentido que é desenvolvido através do input proprioceptivo (Jenkins, Bronner, Mangine, 1997).

No seguimento, os autores referem que as actividades de facilitação neurofisiológica (treino proprioceptivo) procura encontrar equilíbrio e controle motor coordenado em ambos os níveis reflexo e voluntário, sendo que, a visão tem de ser integrada no treino das habilidades motoras. Aparelhos como o cybex que fornecem dicas visuais para o movimento e reabilitação do tempo de reacção (Brownstein, 1997b).

O mapa proprioceptivo dos segmentos corporais corresponde à representação visomotora desse ambiente de forma que a posição do segmento corresponda com a posição de um objecto definido. As tarefas que exigem movimentos multiarticulares resultam de uma sequenciação de rotações articulares coordenadas no tempo e no espaço pela informação da rotação da articulação que a precedeu (Brownstein, 1997a). Os atiradores, por exemplo, apresentam boa

estabilidade postural que resulta do treino assíduo e um uso de informações proprioceptivas e vestibulares mais frequentemente (Aalto, Pyykkö, Ilmarinen, Kahkonen, Starck, 1990) ou a posição vertical na natação sincronizada (Starkes, Gabriele, Young, 1989).

A adaptação do SNC ocorre com a aquisição das habilidades motoras em resposta a uma aprendizagem motora. Assim, as respostas efectoras tornam-se mais eficientes e os movimentos mais coordenados (Jenkins, Bronner, Mangine, 1997). Brownstein (1997b), refere que as mudanças na propriocepção e alterações no padrão do músculo têm sido relatados como lesões na coluna lombar, especialmente porque a musculatura da coluna é importante em movimentos posturais e de controlo.

É necessário um input sensorial adequado e uma boa imagem da actividade, de forma a identificar os factores ambientais e estar atento ao posicionamento e orientação dos segmentos no espaço, bem como à estabilidade proximal da articulação que fornece suporte (Einhorn, Mandas, Sawyer, Brownstein B, 1997).

Já Hotz (2003a), afirma que o objectivo da coordenação, como conceito técnico, é a perfeição das habilidades, ela é uma troca de informações que desemboca na técnica e que traduz um processo de aprendizagem, consumado na:

- Recepção ou percepção de sensações, os sentidos humanos canalizam os estímulos do exterior;
- Integração sensações, precisão das representações mentais dos praticantes;
- Realização, representação mental da acção.

Trata-se de uma complexidade que integra a diferenciação, a orientação, a reacção, o ritmo e, no centro, o equilíbrio. Existe um diálogo entre a energia (factores de condição física) e a informação (componentes da coordenação).

#### A REEDUCAÇÃO PROPRIOCEPTIVA NA REABILITAÇÃO

A reabilitação funcional é uma extensão da terapia física usual, surgindo a cirurgia em casos excepcionais (Chaise, Morin, Witvoet, 1985). O seu objectivo é proporcionar um regresso rápido do atleta aos elevados padrões motores da vida desportiva (Lephart, Henry (1995; Lutz, Stuart, Sim, Scott, 1990). Hernandez, A (2006) afirma que o futuro das ciências do desporto passa pelo campo da neuromotricidade, sendo que, a reprogramação neuromotora pode ser de grande utilidade na prevenção de lesões. Aliás a terapia desportiva específica focada na função proprioceptiva e acompanhada de treino de força leve com baixa resistência, aumenta a performance proprioceptiva e muscular, sem dano para as articulações (Hilberg, Herbsleb, Puta, Gabriel, Schramm, 2003).

É importante ter uma consciência dos mecanismos de lesão, uma vez que este é um factor decisivo no comportamento do desportista, posição sustentada pelas pesquisas na área da lesão desportiva (Verhagen, van der Beek, Twisk, Bouter, Bahr, van Mechelen, 2004). A este respeito, Knobloch, Rossene, Jagodzinski, Zeichen, Gossling, Martin-Schmitt, Richter, Krettek (2005), afirmam que os desportos escolares têm que beneficiar do treino proprioceptivo como factor preventivo de lesões nos dedos e tornozelo.

Williams, Chmielewski, Rudolph Buchanan, Snyder-Mackler (2001) afirmam que os déficits na propriocepção resultantes das lesões ligamentares afectam os receptores articulares mas também a função muscular, com a consequente diminuição efectiva dos receptores musculares.

A facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP) é um método de estiramento usado para aumentar os níveis de flexibilidade, sendo popular no âmbito da reabilitação, apesar de um estudo não indicar uma correlação positiva entre o aumento do ROM e o tempo de contracção isométrico (Nelson, Cornelius, 1991). Decicco, Fisher (2005) referem que as técnicas de contacção – relaxe – contracção (CRC) e aguentar–relaxar – contração (HRC, em inglês) são técnicas de FNP efectivas no aumento da rotação externa do ombro. A FNP é muito utilizada no tratamento de dor lombar (Bronner, 1997), sendo que os níveis de flexibilidade aumentam se o método de FNP for realizado depois do exercício (Funk, Swank, Mikla, Fagan, Farr, 2003).

Safran M, Borsa P, Lephart S, Fu F, Warner J (2001), referem que a tendinite na coifa dos rotadores do ombro reduz a sensação cinesística ao passo que a propriocepção não é afectada pelo treino, lassidão induzida pelo exercício e rotação externa aumentada, nos lançadores de beisebol. É uma lesão comum nos jovens jogadores, onde se procura o equilíbrio entre a mobilidade do ombro e a estabilidade, bem como a biomecânica do lançamento (Jobe, Bradley, 1988). No processo de reabilitação, a passagem do treino de aumento de amplitude para o treino da força, o terapeuta concentra a sua atenção

no timing e mecanismos dos padrões de movimento básicos apropriados (FNP) (Einhorn, Mandas, Sawyer, Brownstein B, 1997). As primeiras fase centram-se na immobilização protegida e um programa de força, onde se realizam exercícios de cadeia cinemática fechada, depois aberta, com e sem controlo visual. Depois, na parte final, treino neuromuscular e proprioceptivo e treino de agilidade específica da modalidade (Lutz, Stuart, Sim, Scott, 1990). O objectivo é o controlo muscular dinâmico e aumento da estabilidade. A estabilização rítmica constitui o treino proprioceptivo mais comum. O terapeuta aplica resistência numa direcção e o paciente aplica resistência para estabilizar o movimento.

Os jogadores de ténis acima dos 12 anos demonstraram mais capacidades de reprodução de ângulo em alguns movimentos do complexo do ombro, possuindo assim maior capacidade proprioceptiva (Jerosch, Thorwesten, Teigelkotter, 1997). Curiosamente, um estudo de Allegrucci, Whitney, Lephart, Irrgang, Fu (1995), constatou que o ombro dominante apresentava deficit de cinestesia (direcção de movimento) comparado com o não dominante. As lesões no joelho diminuem a sua propriocepção (Laskowski, Newcomer-Aney, Smith, 1997) e um programa de treino proprioceptivo reduz a lesão no LCA (Krogsgaard, 2002). O joelho com perda de informação (descondicionamento) proprioceptiva (lesão do ligamento cruzado anterior, LCA) diminui a sua estabilidade, bem como o sentido de posição (Roberts, Andersson, Fridén, 2007) e afecta a técnica de forma contundente (Louw, Grimmer, Vaughan, 2006). Foi sugerido que a lesão do LCA e ligamento cruzado posterior (LCP) durante a exten-

são, activa um reflexo proprioceptivo originando uma perda de extensão funcional (Strobel, Castillo, Weiler, 2001).

Quanto maior a instabilidade de um segmento maior o período de latência, maior é o período que medeia a chegada de informação e a resposta motora (Beard et al 1993 cit. por Silva, Rodrigues, 2005), como quando a fadiga se instala por excesso de actividade desportiva (Pinheiro, 1998). O treino neuromuscular reactivo desenvolve, através da co-contracção dos músculos estabilizadores de uma articulação, uma estabilização articular dinâmica.

Um estudo preliminar de Theoret, Lamontagne (2006), consolida as características proprioceptivas e mecânicas do uso da liga em sujeitos com deficiência no LCA. Aliás, o treino com a prancha de equilíbrio não parece reflectir-se negativamente na lesão do joelho (Verhagen, van der Beek, Twisk, Bouter, Bahr, van Mechelen, 2004), apesar de precisarmos de mais pesquisas, enquanto que outros estudos afirmam o contrário (Caraffa, Cerulli, Projetti, Aisa, Rizzo, 1996). Um outro estudo refere que, no processo de reabilitação do LCA, nem todos os sujeitos respondem da mesma forma ao cicloergómetro, no que toca à sua habilidade proprioceptiva pois ela é afectada de maneira distinta (Roberts, Ageberg, Andersson, Fridén, 2004).

#### PREVENÇÃO DE LESÕES ATRAVÉS DO PROGRAMA PROPRIOCEPTIVO EM JOVENS ATLETAS

As lesões do tornozelo são as mais comuns no sistema músculo-esquelético (Ferretti, Papandrea, Poggini, Falez, 199; Caraffa, Cerulli, Projetti, Aisa, Rizzo, 1996; Knobloch,

Jagodzinski, Haasper, Zeichen, Krettek, 2006). O treino proprioceptivo reduz a incidência de entorses no tornozelo em atletas com dores recorrentes, ao mesmo nível de sujeitos sem historial de lesões nesta zona (Caraffa, Cerulli, Projetti, Aisa, Rizzo, 1996; Knobloch, Jagodzinski, Haasper, Zeichen, Krettek, 2006), sem contudo, implicar uma diminuição da incidência de lesão (Verhagen, van Mechelen, de Vente, 2000). Este tipo de lesão é o mais usual no voleibol (41%), sendo que os programas de prevenção de lesões deve ter em especial conta os jogadores com entorses prévias (Verhagen, van der Beek, Bouter, Bahr, van Mechelen, 2004). Aliás, a propriocepção, amplitude de movimento na dorsiflexão e o vacilar postural são preditores das entorses no tornozelo (Noronha, Refshauge, Herbert, Kilbreath, 2006). A transferência do procedimento do músculo extensor digital menor não só fortalece os ligamentos laterais como adiciona protecção ao tornozelo na prevenção de distorções. As modalidades, com efeito, apresentam efeitos diversos no treino proprioceptivo, sendo que o ballet, p.e., sem um treino de equilíbrio adicional, não favorece ganhos de equilíbrio ou amplitude no tornozelo lesionado (Schmitt, Kuni, Sabo, 2005). Aydin, Yildiz, Yildiz, Atesalp, Kalyon (2002) referem que o treino de ginástica influencia positivamente o sentido de posição, equilíbrio e tonificação muscular da articulação do tornozelo. Já a dança pode beneficiar de treino especial para os dorsiflexores (Kuni, Schmitt, 2004). Danion, Boyadjian, Marin (2000) a este respeito, referem que elas são mais capazes de captar informação pertinente, bem como um sistema proprioceptivo mais sensível.

Contudo, Verhagen, van der Beek, van Mechelen (2001), assumem que, na prevenção de entorses no tornozelo, as medidas profiláticas adoptadas no estudo (fitas adesivas, sapatilhas e liga para os tornozelos) tenham mais eficiência na melhoria da propriocepção à volta do tornozelo do que efectivamente na diminuição da amplitude de movimentos da articulação, ao passo que um estudo sobre fitas adesivas apresenta resultados médios sobre o seu efeito na propriocepção durante fases agudas de reabilitação (Halseth, McChesney, DeBeliso, Vaughn, Lien, 2004). A recuperação é, no entanto, facilitada quanto mais cedo for o tratamento funcional (Karlsson, Eriksson, Sward, 1996).

Mandelbaum, Silvers, Watanabe, Knarr, Thomas, Griffin, Kirkendall, Garrett (2005), num estudo de dois anos em jovens futebolistas do género feminino chegaram à conclusão que um programa de treino neuromuscular tem um impacto directo na redução da incidência de lesões no LCA, nesta população especialmente suscetível. Conclusão apoiada por outros estudos (Laskowski, Newcomer-Aney, Smith, 1997; Becker, Gaurapp, Hess, 2006). No mesmo sentido apontam Mandelbaum, Silvers, Watanabe, Knarr, Thomas, Griffin, Kirkendall, Garrett (2005), que colocam o ênfase, principalmente, em factores de risco biomecânicos, onde a relação entre a idade, género e treino constitui a essência na construção de um programa de treino neuromuscular e proprioceptivo. Ashton-Miller, Wojtys, Huston, Fry-Welch (2001), referem, a este respeito, que o treino actualmente realizado, apesar de comprovadamente trazer benefícios na preven-

ção e reabilitação, pode não favorecer a propriocepção per se. Este treino pode traduzir mudanças físicas e neuronais que correspondem aos benefícios evidenciados.

O treino de protecção articular baseia-se em (Silva, Rodrigues, 2005):

- Máximo de informações aferentes;
- Estimulação reflexa da contracção muscular;
- Treino excêntrico da musculatura estabilizadora;
- Estímulo da co-contracção muscular (Sampaio, Souza, 1994).

O treino de equilíbrio também tem sido referenciado para as actividades rotineiras do basquetebol na prevenção e redução de entorses no tornozelo, de forma a repor, tanto os níveis de força dos músculos, com um efeito ao nível dos tempos de reacção (Sheth, Yu, Laskowski, Na, 1997) e ligamentos, como a propriocepção das estruturas envolvidas (Cumps, Verhagen, Meeusen, 2007). Guillou E, Dupui P, Golomer E (2007), a propósito, referem que o treino de equilíbrio assimétrico minimiza o input proprioceptivo, enfatizando, por sua vez, o papel da componente biomecânica na regulação postural.

Pinheiro (1998) refere que o processo, que permite novos esquemas motores e o reflexos de protecção, inicia-se com: (ver quadro 1). Segundo Sampaio, Souza (1994), a reeducação proprioceptiva, nomeadamente do joelho, após reconstrução do LCA, é feita predominantemente em cadeia cinética fechada. No seu estudo, Olsen, Myklebust, Engebretsen, Holme, Bahr (2005), referem que o aquecimento pode prevenir lesões do tornozelo e joelho em jovens praticantes de desporto, sendo neces-



#### QUADRO 1

Progressão no treino proprioceptivo.

sário incluir o treino preventivo no programa desportivo dos jovens, principalmente em jovens que ainda não consolidaram a habilidade motora (Becker, Gaulrapp, Hess (2006). O treino proprioceptivo de reposicionamento do tronco consegue predizer a ocorrência de risco de lesão na mulher mas não no homem (Zazulak, Hewett, Reeves, Goldberg, Cholewicki, 2007).

A co-activação e a técnica proprioceptiva intervêm na estabilização da coluna no jovem atleta. Primeiro é iniciada com fortalecimento nas zonas mais débeis e progredindo para formas mais avançadas como com uma bola de equilíbrio. O treino específico antecede o regresso à competição (d'Hemecourt, Gerbino, Micheli, 2000).

Devem, entretanto, ser enfatizados programas de treino que incluam o treino da técnica e de equilíbrio (prancha de wobble) desde os 12 anos, bem como os períodos de descanso, necessários a uma adaptação fisiológica (Pearce, 2006), apesar de se verificarem resultados bastante positivos no tratamento de lesões do LCA (Caraffa, Cerulli, Projetti, Aisa, Rizzo, 1996; Mandelbaum, Silvers, Watanabe, Knarr, Thomas, Griffin, Kirkendall, Garrett, 2005). O treino funcional permite, além a sua simplicidade, uma integração neuromuscular que caracteriza o desporto (Pearce, 2006).

---

## CONCLUSÃO

---

Existe muita evidência de que o treino proprioceptivo reduz a incidência de algumas lesões do joelho e tornozelo, providenciando um rápido retorno ao nível de jogo praticado (Fremerey, Bosch, Lohenhofer, Stalp, Wippermann, 2005). No campo da reabilitação funcional, a progressão para a actividade desportiva é essencial para um regresso saudável e completo.

A reeducação proprioceptiva contribui muito para a perda de medo no retorno ao trabalho, bem como às actividades desportivas. As instituições começam a aperceber-se que podem prevenir lesões repetitivas se os jovens forem direcionados para actividades que não ultrapassem o seu estágio de desenvolvimento físico e motor.

O programa de treino deve ser realizado tendo em conta, cada vez mais, alterações nas variáveis proprioceptivas, uma vez que é uma qualidade com alto índice de treinabilidade.