

A IMPORTÂNCIA DE EXERCÍCIOS PROPRIOCEPTIVOS NA PREVENÇÃO DE LESÕES DO JOELHO NO ESPORTE

Ulisses Fernando Ferreira Cardoso¹

RESUMO

Este artigo tem o objetivo de propor um melhor conhecimento sobre exercícios proprioceptivos designados à prevenção das lesões do joelho na prática esportiva. Observando que a utilização desses exercícios reduziu o índice de lesões específicas em membros inferiores em esporte como futebol, basquetebol e voleibol. Sendo que a partir destes exercícios podem ser mais uma alternativa para a redução do índice de lesões relacionadas a prática esportiva.

PALAVRAS - CHAVES: Exercícios proprioceptivos; Prevenção; Lesões esportivas.

1. INTRODUÇÃO

A prática esportiva cada vez mais atrai pessoas, de qualquer idade ou sexo, que tem como principal objetivo a busca de uma melhor qualidade de vida, e este crescente aumento de adeptos ao esporte vem sendo acompanhado por um aumento no número de equipes e ligas, principalmente direcionadas aos jovens de qualquer idade. Muitas destas equipes ou ligas não têm um treinamento adequado para os praticantes do esporte em questão ou não tem uma equipe responsável pelo tratamento ou prevenção das possíveis lesões que venham a cometer seus atletas.

Conseqüente a tudo isto, as lesões podem ser consideradas como o principal fator de afastamento de atletas de sua modalidade esportiva. Esse afastamento é prejudicial, pois influencia diretamente no seu desempenho físico e técnico, além dos possíveis prejuízos psicológicos, já que a recuperação pode ser demorada, exigindo dele muita paciência e cautela para voltar à atividade, conseqüentemente a equipe também é prejudicada.

As lesões, muitas vezes, acabam acontecendo em momentos importantes de suas carreiras, afastando-os de competições, tirando-os de seleções e, em alguns casos, provocando o abandono precoce da carreira.

¹ Acadêmico do 2º período de Educação Física da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas – AGES, sob a orientação do professor Thiago Zago.

Esforços vêm sendo realizados para diminuir o grande índice de lesões, o educador físico, como profissional da área da saúde e um integrante bastante importante em qualquer equipe interdisciplinar do esporte, e tem a obrigação de não apenas realizar o tratamento das lesões não intencionais, mas também deve buscar meios de prevenção para que menos lesões venham a acontecer e prejudicar o trabalho de uma equipe ou mesmo a qualidade do desempenho desportivo individuais, além de promover a melhora o desempenho dos atletas que não perderão tempo com o tratamento destas lesões e menos gastos financeiros serão despendidos.

A redução do índice de lesões de membros inferiores, principalmente lesões de joelho, exercícios proprioceptivos vem sendo utilizados, principalmente na Europa, em diversas equipes profissionais de ambos os sexos. Estes exercícios são caracterizados como exercícios designados a dar ênfase à coordenação e equilíbrio.

2. METODOLOGIA

A metodologia utilizada foi à revisão de literatura, através dos mais recentes artigos publicados internacionalmente, literatura específica das áreas e sites de internet sobre os exercícios proprioceptivos preventivos. Concluído o estudo realizado, foi possível observar que houve uma redução nos índices de lesões no joelho, utilizando esses exercícios. Porém, nenhum artigo pesquisado relatou possíveis alterações fisiológicas ou morfológicas que explicassem os mecanismos que levaram a estes resultados. Então, faz-se necessário um maior estudo científico para que possamos entender como estes exercícios provocam a redução do índice de lesões relacionadas ao esporte.

3. ESPORTE E SUAS PRINCIPAIS LESÕES

As modalidades desportivas de alto nível ocasionam uma sobrecarga no sistema musculoesquelético, conseqüente de treinamentos exaustivos e competições que exigem do corpo níveis significativos de força muscular, amplitude articular e transferência de peso muito superiores aos valores considerados fisiológicos (FRANCA: FERNANDES; CORTEZ, 2004)

ANDREOLI, WAJCHENBERG & PERRONI (2003) define a lesão como sendo um dano causado por traumatismo físico sofrido pelos tecidos do corpo.

Segundo BUCETA (1996), as lesões esportivas são acidentes de trabalho que são conseqüências das atividades esportivas. Essas lesões devem ser consideradas como eventos prejudiciais por diferentes motivos:

1. Supõe uma disfunção do organismo que produz dor, restringe as possibilidades de funcionamento e pode aumentar o risco de disfunções maiores;
2. Levam a interrupção ou limitação da atividade esportiva durante algum tempo ou até permanente;
3. Levam a interrupção ou limitação das atividades não esportivas como, por exemplo: atividades escolares para quem não é profissional ou outras atividades que, devido à lesão, não poderão realizá-las de nenhuma forma, ou da mesma maneira que antes;
4. Implicam, em geral, em mudanças na vida pessoal e familiar como conseqüência das restrições que a lesão impõe sobre a pessoa e as novas necessidades que derivam da própria lesão;
5. A reabilitação requer tempo, esforço, dedicação e, em algumas ocasiões, resistência a dor e também a frustração;
6. Podem ser acompanhadas de experiências psicológicas que afetam o bem-estar da pessoa lesionada e de todos que estão a sua volta.

Segundo GANTUS & ASSUMPCÃO (2002), a prática esportiva eleva o risco da ocorrência de lesões. Os atletas estão sujeitos a sofrerem lesões, seja em fase de treinamento ou em competição. Essas lesões estão diretamente relacionadas a fatores predisponentes intrínsecos e extrínsecos, e à ausência de um programa preventivo.

CARAZZATO (1993) afirma que a busca pela evidência na mídia e pelo sucesso expõe os atletas a uma condição de serem submetidos a um esforço físico e psicológico muito próximo dos limites fisiológicos, fazendo com que o número de lesões seja muito alto.

Segundo DE ROSE JR. (1999), as lesões são consideradas por atletas de alto nível como uma das maiores fontes de stress esportivo. De 19 atletas olímpicos entrevistados, quatro identificaram as lesões como à principal situação de stress em suas carreiras. Em função delas, esses atletas ficaram afastados por longo tempo, perdendo oportunidades de participarem de eventos como campeonatos mundiais e jogos olímpicos.

De acordo com LOPES, KATTAN & COSTA (1993), as lesões esportivas são classificadas quanto a:

1. Prática esportiva: típicas (freqüentes na prática esportiva) e atípicas (acidentais)
2. Fase de ocorrência: de treinamento e de competição.

Segundo BUCETA (1996), as lesões podem afetar qualquer parte do corpo, observando-se uma vulnerabilidade específica segundo o tipo de movimento corporal exigido para a atividade esportiva que é praticada. Segundo esse autor as lesões podem ser classificadas em cinco níveis diferentes:

1. *Lesões leves*: requerem atenção ou tratamento, mas sem interromper a atividade do esportista;
2. *Lesões moderadas*: requerem tratamento e limitam a participação do esportista em sua atividade;
3. *Lesões graves*: implicam em uma interrupção prolongada da atividade, com hospitalizações freqüentes e intervenções cirúrgicas;
4. *Lesões graves que levam a um grande prejuízo*: impede o esportista de recuperar seu nível de rendimento ou funcionamento prévio, obrigando-o a modificar sua forma de praticar esporte, sendo necessário mudar de atividade, e quase sempre, fazer um trabalho de recuperação permanente para evitar recidiva;
5. *Lesões graves que provocam inatividade permanente*: impedem os esportistas de voltarem a praticar atividades com a mesma intensidade que era praticada antes, tendo que fazer reajustes drásticos em sua forma de vida.

Com a consistência encontrada na literatura desportiva, parece razoável sugerir que o joelho representa uma das regiões mais comuns a ser lesionada (Meeuwisse et al., 2003).

O joelho é a maior articulação do corpo humano, e uma das mais facilmente lesionadas. Uma função próxima do normal é necessária para realizar atividades da vida diária.

Estudos da topografia das lesões no futebol, como a realizada durante os 64 jogos da Copa do Mundo de futebol de 2002, em que as lesões ocorridas durante esta competição afetaram predominantemente as articulações do joelho, tornozelo; e os músculos da coxa e panturrilha. Foi reportado um total de 171 lesões, o equivalente a 2.7 lesões por jogo ou 81.0 lesões por 1000 horas de jogo. Mais de um quarto destas lesões ocorreu sem contato com outros jogadores, e destas, mais de 90% provocou a ausência de jogos ou treinamentos subsequentes (Junge Dvorak & Graf-Baumann, 2004).

Durante os torneios de futebol organizados pela FIFA (*Fédération Internationale de Football Association*) e Jogos Olímpicos entre os anos de 1998 e 2001, as lesões ocorreram predominantemente no tornozelo (17%), coxa (16%), perna (15%) e joelho (12%) (Jung et al., 2004).

Lesão de joelho é uma das lesões mais freqüentes em jogadores de basquetebol (Meeuwisse et al., 2003).

Durante o estudo realizado no campeonato mundial de vôlei de praia masculino e feminino de 2001, a incidência de lesões agudas foi de 3.1 por 1000 horas de competição e 0.8 por 1000 horas de treinamentos. A região do corpo mais acometida foi joelho (30%), tornozelo (17%) e dedos (17%) (Bahr & Reesern, 2003).

Os resultados encontrados em pesquisas realizadas sobre lesões desportivas podem ser usados para planejar estratégias preventivas na redução do número de lesões, particularmente as regiões mais comumente lesionadas como joelho (Meeuwisse et al., 2003).

4. PROPRIOCEPÇÃO

O termo propriocepção foi primeiramente introduzido por Sherrington em 1906, que a descreveu como um tipo de feedback dos membros ao sistema nervoso central (SNC) (Dover & Powers, 2003); propriocepção é um tipo de informação vinda dos membros até o SNC (Lephart et al., 1997). O SNC processa estas informações vindas de terminações nervosas especializadas ou de mecanorreceptores que estão localizados na pele, músculo, tendão, cápsula articular e ligamentos sensíveis a alongamento, tensão e pressão.

Juntamente com os inputs vestibular e visual, os mecanorreceptores fornecem ao SNC informações sobre a posição do membro (Beynnon et al., 1999).

Hoje a propriocepção é descrita como a conciliação do senso de posição articular (habilidade do indivíduo identificar a posição do membro no espaço) e da cinestesia (movimento articular) (Dover et al., 2003); outros autores ainda consideram que o termo propriocepção tem um sentido mais amplo, que inclui nesta definição o controle neuromuscular (Laskowski et al., 1997).

5. PROPRIOCEPTORES

Para a formulação de um programa de reabilitação-treinamento proprioceptivo é fundamental um conhecimento da fisiologia básica, isto é, de como estes mecanorreceptores musculares e articulares funcionam conjuntamente na produção de movimento fluente, controlado e coordenado (Ellenbecker, 2002).

Três tipos de mecanorreceptores nos músculos e articulações sinalizam a posição estacionária dos membros e a velocidade de direção dos membros em movimento: 1-

receptores especializados sensíveis ao estiramento muscular, denominados receptores do fuso muscular; 2- órgãos tendinosos de Golgi, receptores do tendão que são sensíveis a fora de contração e ao esforço exercido por um grupo de fibras musculares; e 3- receptores localizados nas cápsulas articulares que são sensíveis à flexão ou extensão da articulação (Kandel, 2003).

6. VIAS PROPRIOCEPTIVAS

Esses mecanorreceptores iniciam o laço aferente do feedback proprioceptivo ao SNC (Laskowski et al., 1997). Os axônios que transportam informações dos órgãos para a medula são chamados de aferentes e são denominados de acordo com seu tamanho, ou seja, I, II, e assim por diante, conforme o diâmetro e a velocidade de condução relativa. Transportam as informações dos órgãos do fuso (Ia) e dos órgãos de Golgi do tendão (Ib) (Cailliet, 2000).

Muitos axônios que trazem a informação proprioceptiva entram no corno dorsal da medula e fazem sinapses com os interneurônios. A essência da integração aferente com a coluna espinhal é quando estes sinais se encontram com os interneurônios e estes se conectam com os altos níveis do SNC. A maioria dessas informações proprioceptivas propaga-se até os altos níveis do SNC através do trato dorsal lateral ou trato espinocerebelar. Os dois tratos dorsais laterais estão localizados na região posterior do corno espinhal e finalmente carregam os sinais ao córtex somatosensorial. Embora a maioria das sensações que este trato é responsável seja toque, pressão e vibração, grande quantidade da compreensão consciente do senso de posição articular e cinestesia também são atribuídas a este trato (Riemann & Lephart, 2002).

7. EXERCÍCIOS PROPRIOCEPTIVOS PREVENTIVOS

As atividades físicas estão cada vez mais incutidas na rotina da sociedade, o desporto vem sendo muito procurado, por garantir resultados e diversão. No entanto é comum vermos os praticantes motivados a tal ponto de formarem equipes competitivas, logo se aumenta o número de treinos semanais, complexidade do treino, dificuldade dos exercícios e uma espécie de auto cobrança pela vitória.

Segundo Sexton (2005) citado por CASTELANI, Talita, apenas exercícios que desenvolvam força e amplitude articular não são decisivos para uma boa manutenção e desenvolvimento do sistema proprioceptivo, sendo necessária uma abordagem específica

através de exercícios de equilíbrio estático e dinâmico com ou sem auxílio de equipamentos, como plataformas de equilíbrio, que devem seguir uma progressão de intensidade conforme a capacidade do indivíduo a ser treinado.

Malliou et al.,(2004) citado por CASTELANI, Talita, afirmam que os exercícios de estimulação sensorial devem fazer parte de qualquer programa de treinamento e não apenas visando à reabilitação após lesões, quando é mais usado. Os exercícios de equilíbrio estimulam os mecanorreceptores treinando o SNC a reconhecer a posição corporal durante qualquer atividade executada, prevenindo possíveis lesões e quedas principalmente na população idosa.

Os exercícios proprioceptivos são uma parte integral do processo de reabilitação e talvez seja prudente o uso clínico na prevenção de lesões desportivas, pois os estudos realizados comprovaram que a prescrição destes exercícios melhora o senso de posição articular e evita que as lesões ocorram (Dover et al., 2003).

A prática regular de exercícios proprioceptivos ajuda a manter uma excelente resposta do sistema somatosensorial, comprovando que a utilização destes exercícios auxilia na manutenção do equilíbrio (Gauchard, 1999).

O programa de exercícios proprioceptivos, para compor um trabalho proprioceptivo preventivo, deve ter exercícios dinâmicos, multidirecionais e específicos de cada esporte ou atividade exercida pelo paciente. Estes exercícios trabalham principalmente com componentes da estabilidade dinâmica das articulações (unidades músculo-tendíneas) que mantém os membros e as articulações estáveis durante os movimentos. Este treinamento de exercícios dinâmicos específicos de cada esporte ou atividade exercida permite facilitações na adaptação proprioceptiva nas articulações.

Em resumo são exercícios específicos que visam estabelecer o equilíbrio dinâmico das articulações. São executados mediante tomada de peso sobre a articulação e situações criadas a fim de promover a reeducação do equilíbrio.

Promovem desequilíbrio músculo - articular, que proporcionam movimentos complexos e estabilizam a articulação.

A importância e o objetivo destes exercícios consistem em após uma lesão provocar desequilíbrios, através de diferentes estímulos para que haja equilíbrio e conseqüente formação de novo engrama.

7.1. Os exercícios proprioceptivos têm finalidades como:

- Diminuição do período de latência nervosa, ou seja, do tempo existente entre a introdução de um estímulo e uma resposta a ele.
- Formação de engrama sensorial, importante para que se evite lesões repetitivas.
- Aquisição de confiança por parte do paciente para voltar as suas atividades.
- Importância emocional.

7.2. Os exercícios proprioceptivos podem ser divididos em três fases:

1. **Fase ativa-estática:** desequilíbrio provocado pelo educador físico, onde o paciente fica aproximadamente 40 segundos tentando reagir para manter-se equilibrado.

2. **Fase ativa-dinâmica:** exercícios mais complexos, com adição de superfícies de apoio para execução de cada exercício.

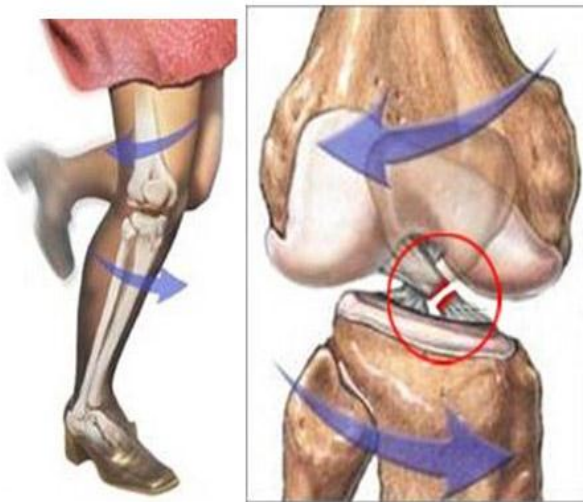
3. **Fase de proteção de prática desportiva:** alterna-se o ritmo, as superfícies de execução e as posições de simulações dos gestos desportivos, tendo como principal objetivo à integralização dos movimentos globais e específicos do gesto desportivo.

Podem ser utilizados ainda na propriocepção aparelhos como o "skate", "cama elástica", "balancinho", "giro-plano", "tábua proprioceptiva redonda e retângula", "pranchas de eversão e inversão", "sensibilidade com bolinhas", podem ser feitos em circuitos, enfim, o mais importante é ter criatividade para inventar o máximo de situações diferentes de desequilíbrio do paciente para que haja posteriormente o equilíbrio.

Em um estudo controlado prospectivo de 600 jogadores de futebol relacionou os possíveis efeitos preventivos de um treinamento proprioceptivo. Trezentos jogadores foram instruídos a treinar 20 minutos por dia com 5 diferentes fases de dificuldade aumentada. A primeira fase consistiu de treinamento equilibrado sem qualquer prancha de equilíbrio, a fase 2 de treinamento em uma prancha de equilíbrio retangular, fase 3 de treinamento em uma prancha redonda, fase 4 de treinamento em uma prancha retangular e redonda combinado, fase 5 de treinamento em uma prancha chamada BABS. Um grupo controle de 300 jogadores de outros times comparáveis treinava normalmente e não receberam qualquer treinamento. Ambos os grupos foram observados durante três temporadas e possíveis lesões de ligamento cruzado anterior (LCA) foram diagnosticadas por exames clínicos. Um total de 10 lesões de LCA foram encontradas no grupo propriocepção, contra 70 lesões nos jogadores que somente realizaram o treinamento normal foram registradas. Este trabalho concluiu que o treinamento

proprioceptivo pode reduzir significativamente a incidência de lesões de LCA nos jogadores de futebol (Caraffa, 1996).

O Ligamento Cruzado Anterior (LCA) costuma se romper quando a pessoa, em geral durante a prática desportiva, interrompe bruscamente um movimento. Como uma brecada, ela roda repentinamente o corpo ou muda de direção deixando o pé plantado no chão. Com o golpe, o joelho estica esse ligamento além do limite. Daí ocorre à ruptura. Saltar e aterrissar em um só pé também pode causar essa lesão. Na hora, o indivíduo sente e até ouve um estalo forte no joelho. A dor é grande e a articulação incha. Ao ficar de pé sobre a perna machucada, o joelho cede caracterizando a instabilidade. Esse é o principal estabilizador anterior do joelho e sem dúvida o ligamento mais lesado em atividades esportivas. Ela tira mais atletas do esporte que qualquer outra enfermidade. Nos EUA o este problema leva mais de 250 mil esportistas aos hospitais por ano.



No futebol Suíço durante as temporadas de 1999 e 2000, 101 jovens atletas participaram de um grupo de intervenção, realizando diversas atividades que tinham o intuito de prevenir lesões, entre elas um programa de exercícios destinados a aumentar a estabilidade das articulações do joelho, enquanto 93 jovens atletas do grupo controle continuaram a praticar o esporte normalmente. A incidência de lesões no grupo de intervenção foi de 6.7 a cada 1000 horas de treinamentos ou jogos, enquanto no grupo controle foi de 8.5, o que representa um número 21% menor de lesões no grupo de intervenção comprovando claramente que a incidência de lesões no futebol pode ser reduzida com um programa de prevenção (Junge et al., 2002).

Em um trabalho nos anos de 2000 e 2001 com jogadoras de futebol com idade entre 14 e 18 anos de equipes norte-americanas, 1041 e 844 atletas participaram do grupo de intervenção no primeiro e segundo ano respectivamente, enquanto o grupo controle contou

com 1905 e 1913 em cada ano do estudo. O grupo de intervenção realizou um programa de treinamentos neuromusculares e proprioceptivos, além de exercícios de aquecimento, alongamento e fortalecimento, com o intuito de reduzir o índice de lesões dos ligamentos cruzados anteriores destes atletas enquanto o grupo controle continuou sua rotina normal de treinamentos. No primeiro ano de estudos ocorreram 2 lesões de ligamento cruzado anterior no grupo de intervenção, enquanto no grupo controle ocorreu 32 lesões deste ligamento. No segundo ano de pesquisa ocorreram 4 e 35 lesões do ligamento em questão no grupo de intervenção e no grupo controle respectivamente. Ocorreram 88% e 74% menos lesões do ligamento cruzado anterior no grupo de intervenção em comparação com o grupo controle no primeiro e segundo ano respectivamente (Mandelbaum et al., 2005).

No estudo com 1263 jovens atletas de futebol, basquetebol e voleibol dos sexos masculino e feminino para verificar a incidência de lesões de joelho em atletas do sexo feminino. Havia dois grupos de atletas do sexo feminino, o grupo de intervenção que foi submetido a um programa de treinamento neuromuscular durante 6 semanas que consistia de alongamentos, exercícios pliométricos e treinos com pesos enfatizando as características de cada esporte, o grupo controle em que continuou realizando sua prática desportiva de modo habitual e um terceiro grupo controle de atletas do sexo masculino. Ocorreram 14 lesões severas de joelho durante o estudo, em que 10 ocorreram no grupo controle de atletas (8 lesões sem contato) e 2 (0 sem contato) lesões no grupo de intervenção de atletas do sexo feminino respectivamente. E no grupo controle de atletas do sexo masculino ocorreram 2 lesões severas de joelho, sendo que uma lesão de contato e outra sem contato. O menor número de lesões severas de joelho em atletas que se submeteram ao treinamento neuromuscular pode ser devido ao aumento da estabilidade dinâmica articular destes atletas (Hewett, 1999).

No estudo com 765 jovens jogadores (523 do sexo feminino e 242 do sexo masculino) de basquetebol e voleibol foram divididos no grupo de intervenção (373 atletas) que participaram de um programa de treinamento de equilíbrio e no grupo controle (392 atletas) que mantiveram suas atividades desportivas rotineiras. O programa de exercícios escolhidos para a realização do trabalho foi baseado nos exercícios usados durante a reabilitação de lesões de joelho. Os exercícios foram divididos em 5 fases, sendo que da fase 1 a 4 foi desenvolvida durante 4 semanas antes do início da temporada com a realização dos exercícios 5 vezes por semana. A fase 5 do treinamento ocorreu após o início das competições com a realização dos exercícios 3 vezes por semana. O objetivo foi verificar a incidência de lesões de joelho nestes atletas, e o grupo de intervenção teve significativamente menos lesões o grupo controle (1.13 e 1.87 lesões de joelho a cada 1000 horas de prática esportiva). Então,

um programa de treinamento de equilíbrio reduziu significativamente o risco de entorses de joelho em jovens atletas de futebol e basquetebol (de McGuine & Keene, 2006).



A entorse de joelho geralmente acontece na atividade que o joelho está sobrecarregado com o peso ou ocorre algum trauma externo, como pancadas ou acidentes. Esse trauma faz a perna ir para um lado enquanto a coxa está indo para o outro.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho conclui através dos artigos pesquisados que a utilização de exercícios proprioceptivos reduziu significativamente a incidência de lesões nos joelhos e tornozelos dos atletas profissionais de esportes como futebol, basquetebol e voleibol, em vários níveis de excelência destas modalidades esportivas, em diferentes idades ou sexo. Estes exercícios pesquisados foram designados à redução de lesões específicas, como as lesões do ligamento cruzado anterior do joelho, ou de lesões em geral de membros inferiores.

O conhecimento das lesões relacionadas aos esportes específicos aqui relacionados possibilitou relatar que as lesões articulares de joelho, são realmente as que mais acometem estes atletas, comprovando assim, a importância de buscar novas possibilidades para a prevenção destas lesões específicas; e também de qualquer outra injúria relacionada ao esporte.

A descrição dos exercícios proprioceptivos, dos principais proprioceptores e das vias proprioceptivas, assim como do próprio termo propriocepção, possibilitou um ótimo embasamento teórico, tornando possível o entendimento de quais seriam os objetivos da utilização destes exercícios, agora relacionados à prevenção.

Este trabalho comprovou, através de diversas pesquisas em diferentes esportes, que a utilização de exercícios proprioceptivos designados à prevenção de lesões desportivas pode ser mais uma alternativa para a redução da incidência de lesões relacionadas à prática esportiva. Esta pode ser mais uma modalidade de prevenção que a fisioterapia desportiva pode introduzir em clubes ou equipes esportivas de qualquer idade ou sexo. A grande maioria dos artigos pesquisados foi de trabalhos em diferentes partes da Europa e EUA, onde a utilização destes exercícios com estes fins já está sendo utilizada.

Estes exercícios podem ser incorporados ao dia-dia destas equipes como um dia foram os exercícios de alongamento e de aquecimento pelos profissionais de educação física, pois se descobriu que estes exercícios eram benéficos para um melhor desempenho físico e até mesmo para a redução de lesões musculares.

Estes exercícios também podem servir como uma alternativa para o uso de bandagens ou ataduras utilizadas amplamente por atletas. Estas bandagens e ataduras deveriam ser utilizadas por atletas que estivessem sentindo ou estivessem voltando de um período de inatividade provocado por alguma lesão. Mas o que vemos são atletas de todas as idades e sem qualquer tipo de lesão fazendo uso deste tipo de recurso, limitando assim a amplitude de movimento articular e aumentando as chances de sofrerem uma lesão. Se os atletas desde as categorias menores forem orientados a não fazerem uso de ataduras ou bandagens e ao invés disto realizarem exercícios proprioceptivos o histórico de lesões destes atletas quando chegassem na idade adulta seria muito menor.

Apesar de não restar dúvidas sobre a eficácia destes exercícios na prevenção de lesões de joelho, a literatura pesquisada não deixou claro em nenhum momento as possíveis alterações fisiológicas ou morfológicas dos proprioceptores, das vias proprioceptivas ou até mesmo das informações proprioceptivas, que explicassem os mecanismos que levaram a estes resultados.

Devido a isto, faz-se necessário um maior número de pesquisas científicas específicas, para que possamos saber como, ou se, estes exercícios alteram os proprioceptores, as informações proprioceptivas ou as vias proprioceptivas e como estas possíveis alterações provocam a redução do índice de lesões relacionadas ao esporte.

REFERÊNCIAS:

ANDREOLI, C.V.; WAJCHENBERG, M. & PERRONI, M.G. Basquete. In, COHEN, M. & ABDALLA, R.J. **Lesões nos esportes - diagnóstico, prevenção e tratamento**. São Paulo: Revinter, 2003. Disponível em: E:\Rascunho\lesoes.htm. Acessado em: 29 de abril de 2011

BAHR R, REESERN J. **Injuries among world-class professional beach volleyball players**. Am. J Sports Med., 31, pp. 119-125. 2003. Disponível em: <http://www.wgate.com.br/conteudo/medicinaesaude/fisioterapia/cinesio/lesao_esporte_leandro.htm>. Acessado em: 29 de abril de 2011.

BONETTI, Leandro Viçosa. **Exercícios proprioceptivos na prevenção de lesões de tornozelo e joelho no esporte**. Disponível em: <http://www.wgate.com.br/conteudo/medicinaesaude/fisioterapia/cinesio/lesao_esporte_leandro.htm>. Acessado em: 29 de abril de 2011.

BUCETA, J.M. **Psicología y lesiones deportivas: prevención y recuperación**. Madrid: Dykinson, 1996. Disponível em: E:\Rascunho\lesoes.htm. Acessado em: 29 de abril de 2011

CAILLIET R. **Doenças dos Tecidos Moles**. 3ª Ed. Porto Alegre, Artes Médicas Sul. 2000. Disponível em: <http://www.wgate.com.br/conteudo/medicinaesaude/fisioterapia/cinesio/lesao_esporte_leandro.htm>. Acessado em: 29 de abril de 2011.

CARAZATTO, J.G. **Manual de Medicina do Esporte**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte, 1993. Disponível em: E:\Rascunho\lesoes.htm. Acessado em: 29 de abril de 2011

CASTELANI, Talita. **Exercícios de Propriocepção**. Disponível em : E:\Rascunho\Abril 2011 - Home & Health - Reabilitação.htm. Acessado em: 29 de abril de 2011.

DE ROSE JR., D. **Situações específicas e fatores de stress no basquetebol de alto nível. Tese de Livre-Docência**. São Paulo: Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, 1999. Disponível em: E:\Rascunho\lesoes.htm. Acessado em: 29 de abril de 2011

DOVER GC, KAMINSKI TW, MEISTER K, POWERS ME, HORODYSKI MB. **Assessment of shoulder proprioception in the female softball athlete**. Am. J Sports Med., 31, pp. 431-437. 2003. Disponível em: <http://www.wgate.com.br/conteudo/medicinaesaude/fisioterapia/cinesio/lesao_esporte_leandro.htm>. Acessado em: 29 de abril de 2011.

DOVER GC, POWERS, ME. **Reliability of joint position sense and force-reproduction measures during internal and external rotation of the shoulder**. Journal of Athletic Training, 38, pp. 304-310. 2003. Disponível em: <http://www.wgate.com.br/conteudo/medicinaesaude/fisioterapia/cinesio/lesao_esporte_leandro.htm>. Acessado em: 29 de abril de 2011.

ELLENBECKER TS. **Reabilitação dos ligamentos do joelho**. São Paulo, Manole. 2002. Disponível em:

<http://www.wgate.com.br/conteudo/medicinaesaude/fisioterapia/cinesio/lesao_esporte_leandro.htm>. Acessado em: 29 de abril de 2011.

FRANCA, D.; FERNANDES, V. S.; CORTEZ, C. M. **Acunputura cinetica como efeito potencializador dos elementos moduladores do movimento no tratamento de lesões desportivas. Fisioterapia Brasil**, Editora Atlântica, v. 5 n. 2, p. 111-118, mar./2004

GANTUS, M.C. & ASSUMPCÃO, J.D.A. **Epidemiologia das lesões do sistema locomotor em atletas de basquetebol**. Acta Fisiátrica, v.9, n.2, p. 77-84, 2002. Disponível em: E:\Rascunho\lesoes.htm. Acessado em: 29 de abril de 2011

GAUCHARD GC. JEANDEL C, TESSIER A, PERRIN PP. **Beneficial effect of proprioceptive physical activities on balance control in elderly human subjects**. Neuroscience Letters, 273, pp. 81-84. 1999. Disponível em: <http://www.wgate.com.br/conteudo/medicinaesaude/fisioterapia/cinesio/lesao_esporte_leandro.htm>. Acessado em: 29 de abril de 2011.

HEWETT TE, LINDENFELD TN, RICCOBENE JV, NOYES FR. **The effect of neuromuscular training on the incidence of knee injury in female athletes**. Am. J Sports Med., 27, pp. 699-706. 1999. Disponível em: <http://www.wgate.com.br/conteudo/medicinaesaude/fisioterapia/cinesio/lesao_esporte_leandro.htm>. Acessado em: 29 de abril de 2011.

JUNGE A, DVORAK J, GRAF-BAUMANN T. **Football injuries during the world cup 2002**. Am. J Sports Med., 32, pp. S23-S27. 2004. Disponível em: <http://www.wgate.com.br/conteudo/medicinaesaude/fisioterapia/cinesio/lesao_esporte_leandro.htm>. Acessado em: 29 de abril de 2011.

JUNGE A, DVORAK J, GRAF-BAUMANN T, PETERSON L. **Football injuries during FIFA tournaments and the olympic games, 1998-2001**. Am. J Sports Med., 32, pp. 80S-89S. 2004. Disponível em: <http://www.wgate.com.br/conteudo/medicinaesaude/fisioterapia/cinesio/lesao_esporte_leandro.htm>. Acessado em: 29 de abril de 2011.

JUNGE A, ROSCH D, PETERSON L, GRAF-BAUMAN T. **Prevention of soccer injuries: a prospective intervention study in youth amateur players**. Am. J Sports Med., 30, pp. 652-659. 2002. Disponível em: <http://www.wgate.com.br/conteudo/medicinaesaude/fisioterapia/cinesio/lesao_esporte_leandro.htm>. Acessado em: 29 de abril de 2011.

KANDEL ER, SCHWARTZ JH, JESSEL TM. **Princípios da neurociência**. 4ª ed. São Paulo, Manole. 2003. Disponível em: <http://www.wgate.com.br/conteudo/medicinaesaude/fisioterapia/cinesio/lesao_esporte_leandro.htm>. Acessado em: 29 de abril de 2011.

LASKOWSKI ER, Newcomer-Aney K, SMITH J. **Refining rehabilitation with proprioception training: expediting return to play**. The Phisician Sportsmedicine, 25, pp. 89-102. 1997. Disponível em: Disponível em: <http://www.wgate.com.br/conteudo/medicinaesaude/fisioterapia/cinesio/lesao_esporte_leandro.htm>. Acessado em: 29 de abril de 2011.

LEPHAR, S. M., PINCEVERO, D. M., GIRALDO, J. L., et al. **The role proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries.** Am. J Sports Med., 25, pp. 130-137. 1997. Disponível em:

<http://www.wgate.com.br/conteudo/medicinaesaude/fisioterapia/cinesio/lesao_esporte_leandro.htm>. Acessado em: 29 de abril de 2011.

LOPES, A.S., KATTAN, R. & COSTA, S. **Estudo clínico e classificação das lesões musculares.** Revista Brasileira de Ortopedia, v.28, n.10, p.7-17, 1993. Disponível em: E:\Rascunho\lesoes.htm. Acessado em: 29 de abril de 2011

MANDELBAUM BR, SILVERS HJ, WZTANABE DS, KNARR JF, THOMAS SD, GRIFFIN LY, KIRKENDALL DT, GARRETT JR. W. **Effectiveness of a neuromuscular and proprioceptive training program in preventing anterior cruciate ligament injuries in female athletes.** Am. J Sports Med., 33, pp. 1003-1010. 2005. Disponível em: <http://www.wgate.com.br/conteudo/medicinaesaude/fisioterapia/cinesio/lesao_esporte_leandro.htm>. Acessado em: 29 de abril de 2011.

MCGUINE, TA, KEENE, JS. **The effect of a balance training program on the risk of ankle sprains in high school athletes.** Am. J Sports Med., 34, pp. 1103-111. 2006. Disponível em: <http://www.wgate.com.br/conteudo/medicinaesaude/fisioterapia/cinesio/lesao_esporte_leandro.htm>. Acessado em: 29 de abril de 2011.

MEEUWISSE WH, SELLMER R, HAGEL BE. **Rates and risks of injury during intercollegiate basketball.** Am. J Sports Med., 31, pp. 379-385. 2003. Disponível em: <http://www.wgate.com.br/conteudo/medicinaesaude/fisioterapia/cinesio/lesao_esporte_leandro.htm>. Acessado em: 29 de abril de 2011.

RIEMANN BL, LEPHART SM. **The sensorimotor system, part I: the physiologic basis of functional joint stability.** Journal of Athletic Training, 37, pp. 71-79. 2002. Disponível em: <http://www.wgate.com.br/conteudo/medicinaesaude/fisioterapia/cinesio/lesao_esporte_leandro.htm>. Acessado em: 29 de abril de 2011.