

TENDINOPATIA PATELAR: INVESTIGAÇÃO DOS FATORES DE RISCO ASSOCIADOS A SOBRECARGA DO TENDÃO PATELAR EM EQUIPE FEMININA DE BASQUETE DO MUNICÍPIO DE VARGINHA

Aline Aparecida Alves¹

Josiane Andrade Moretti Marino²

RESUMO

A Tendinopatia Patelar (TP) é definida como uma lesão relacionada à disfunção do aparelho extensor do joelho, com conseqüente acometimento do tendão patelar. Fatores locais relacionados à articulação do joelho são os mais comumente investigados na literatura. Por outro lado, existem evidências da contribuição de fatores não locais relacionados às articulações do quadril e do pé na manifestação da TP. Este estudo teve como objetivo investigar fatores associados à sobrecarga no tendão patelar, em específicos relacionados à amplitude de movimento (ADM) de dorsiflexão e rotação interna do quadril, em jogadoras da equipe feminina de basquete do município de Varginha. Um total de 12 atletas participaram do estudo. Foram combinadas no respectivo estudo as avaliações das ADMs de dorsiflexão e de rotação interna do quadril, sendo esta última equivalente à medida indireta do valor da rigidez passiva do quadril. Em comparação aos valores de referência literária, não foram observadas diferenças significativas nesta amostra. Conclui-se que é necessário aprofundar o conhecimento sobre a interdependência da biomecânica dos segmentos distais e proximais da cadeia cinética dos membros inferiores, em específico nos casos de sobrecarga do tendão patelar. Além disso, alertar para o fato de que a detecção precoce de alguns dos referidos fatores de risco auxilia na tomada de decisão para o desenvolvimento de programas preventivos. Por outro lado, a evidência de controversas na literatura, aliado ao número reduzido de publicações envolvendo atletas de basquetebol, justifica a necessidade da realização de novos estudos com qualidade metodológica sobre os fatores determinantes associados à TP.

Palavras-chave: Tendão patelar. Basquetebol. Lesão.

¹ Graduanda do curso de Fisioterapia no Centro Universitário do Sul de Minas UNIS/MG, e-mail: alinealvesguape@hotmail.com

² Professora Mestre no Centro Universitário do Sul de Minas UNIS/MG, e-mail: josiane@unis.edu.br

1. INTRODUÇÃO

A Tendinopatia Patelar (TP) é definida como uma lesão relacionada à disfunção do aparelho extensor do joelho, com conseqüente acometimento do tendão patelar. As apresentações clínicas da TP incluem classicamente a paratendinite, que é a inflamação do envoltório do tendão sem acometimento da estrutura tendínea, e a tendinose, caracterizada por sinais degenerativos no tendão sem sinais inflamatórios. Em ambas as condições clínicas, geralmente o atleta acometido refere dor no tendão relacionada a prática esportiva como saltar, agachar e correr. O quadro é conhecido pelo nome de jumper's knee ou "joelho do saltador", justamente por ser comum em atletas que praticam esporte de salto vertical. (FERRETTI et al., 1983; KETTUNEN et al., 2002; DAVENPORT et al., 2005; REES et al., 2009; ELVIN et al., 2009; REINKING et al., 2012.)

A etiologia mais aceita da tendinopatia patelar é a sobrecarga tecidual. Um tendão que recebe uma imposição excessiva de forças (magnitude e/ou duração) pode adaptar a essa condição e recuperar sua morfologia, ou apresentar um aumento da taxa de degradação comparada à de remodelação tecidual e lesionar. Muito se especula sobre os diversos fatores relacionados à referida sobrecarga tecidual, e conseqüente manifestação da TP, em atletas praticantes de esportes que envolvem corrida e salto vertical, como no caso do basquete. Fatores locais relacionados à articulação do joelho são os mais comumente investigados na literatura. Por outro lado, existem evidências da contribuição de fatores não locais relacionados às articulações do quadril e do pé na manifestação da TP. (MENDONÇA, 2014; SOUZA, 2012; FONSECA et al., 2007; GROSS; FOXWORTH, 2003; BARTON, 2010; CICHANOWSKI, 2007; DIERKS, 2008; LEVINGER, 2004; MYER et al., 2011; GROOT et al., 2012; CROSSLEY et al., 2007; LAVAGNINO et al., 2008; LIN et al., 2008)

Variáveis como diminuição da força muscular do quadril e restrição na amplitude de movimento articular e/ou flexibilidade dos membros inferiores têm sido apontadas como elementos que podem alterar o padrão correto do gesto esportivo e aumentar o risco de lesão da articulação do joelho. (FONSECA et al., 2011; POWERS et al., 2012; MENDONÇA et al., 2005; BITTENCOURT, 2010; MENDONÇA, 2011; MENDONÇA, 2014; DINIZ, 2017)

Fonseca et al. (2011); Powers et al. (2012) reportam que o joelho, por ser uma articulação intermediária na cadeia cinemática, depende do comportamento mecânico adequado do quadril e do tornozelo para atenuar e distribuir adequadamente as forças impostas ao sistema musculoesquelético. Sendo assim, frente à parâmetros não ideais de força muscular e

mobilidade articular, um exemplo negativo da repercussão de alterações cinemáticas nas articulações proximais e distais dos MMII é o aumento do valgismo (momento abdutor) dinâmico no joelho.

Segundo Diniz (2017) a presença do valgo dinâmico de joelho pode resultar do aumento da rotação interna do membro inferior devido à pronação do pé, associada a mecanismos de controle do movimento de rotação interna do quadril insuficientes. Neste sentido, compreender como os fatores relacionados aos componentes anatômicos, passivos e ativos interagem, e o quanto contribuem para o padrão de execução do movimento, auxilia na identificação dos indivíduos com potencial risco de lesão.

Mendonça (2014) investigou a associação do alinhamento anatômico, da amplitude de movimento articular/flexibilidade e da força muscular dos membros inferiores com a presença de alterações morfológicas no tendão patelar, identificadas por meio de ultrassonografia. Participaram do estudo 48 atletas de elite de voleibol e basquetebol do sexo masculino. Estes foram submetidos à avaliação dos seguintes critérios: amplitude de movimento (ADM) de dorsiflexão, alinhamento perna-antepé (APA), flexibilidade da banda íliotibial, ADM passiva de rotação medial (RM) da articulação do quadril, alinhamento da patela no plano frontal, ângulo de projeção frontal dos joelhos e força isométrica dos músculos abdutores rotadores e laterais (RL) da articulação do quadril, sendo todos os aspectos avaliados bilateralmente. A partir da análise do resultado final deste estudo, conclui-se que o tendão patelar será sobrecarregado se houver a redução na geração e/ou e/ou transmissão de energia mecânica ao longo da cadeia cinética. Tal condição é justificada pela presença de alterações estatisticamente significantes dos parâmetros acima relacionados.

Corroborando tal informação, Dierks (2008); Souza (2012) relatam que a fraqueza dos músculos abdutores do quadril pode levar a adução do fêmur e alteração do padrão de movimento da articulação do joelho na aterrissagem do salto vertical. Consequentemente, poderia ocorrer uma imposição de forças distintas nas porções medial e lateral do tendão patelar e acarretar em maior susceptibilidade a lesão. Em contraposição, conclui-se que a presença de rigidez passiva e/ou de força adequada dos músculos rotadores laterais do quadril poderia minimizar as forças de tração sobre o tendão patelar por meio do controle da rotação medial do membro inferior.

Souza e colaboradores (2010) demonstraram que a cinemática alterada da articulação patelofemoral em mulheres com dor patelofemoral foi resultante da rotação medial excessiva

do fêmur durante o agachamento unipodal. O mesmo mecanismo de rotação medial excessiva do fêmur poderia contribuir para a sobrecarga do tendão patelar na aterrissagem do salto vertical em atletas de basquetebol.

De acordo com Nakagawa (2012), a cinemática do quadril no plano frontal e transversal tem sido extensivamente estudada em indivíduos com a Síndrome da Dor Patelofemoral (SDPF) durante atividades funcionais, pois foi hipotetizado que a excessiva rotação medial do quadril pode afetar diretamente a cinemática da articulação patelofemoral durante as atividades com descarga de peso corporal

Portanto, frente às evidências científicas e atuais da contribuição de múltiplos fatores na manifestação da TP, torna-se notório a necessidade de aprofundar o conhecimento sobre a interdependência da biomecânica dos segmentos distais e proximais da cadeia cinética dos membros inferiores, em específico nos casos de sobrecarga do tendão patelar. Além disso, alertar para o fato de que a detecção precoce de alguns dos referidos fatores de risco auxilia na tomada de decisão para o desenvolvimento de programas preventivos.

Dentro deste contexto, o tratamento fisioterapêutico conservador passa a ter um papel de destaque, haja vista que o principal objetivo é o de restabelecer a dinâmica ideal do aparelho extensor, através da seleção de exercícios que promovam a manutenção ou restauração dos parâmetros musculoesqueléticos ideais descritos na literatura.

Neste sentido, a nossa hipótese é que atletas saltadores que apresentam um aumento da amplitude de movimento passiva em rotação interna de quadril, apresentam conseqüentemente um maior valgismo dinâmico de joelho. Além disso, em associação com a limitação de dorsiflexão de tornozelo poderiam aterrissar de forma mais rígida, o que contribui para a acentuação do padrão de adução do quadril e conseqüente aumento do valgismo dinâmico de joelho.

O presente trabalho teve como objetivo investigar fatores associados à sobrecarga no tendão patelar, em específicos relacionados à amplitude de movimento (ADM) de dorsiflexão e rotação interna do quadril, em jogadoras da equipe feminina de basquete do município de Varginha, considerando a ação preventiva de que a detecção precoce da alteração destas respectivas variáveis poderia contribuir na redução de incidência de TP.

2.PARTICIPANTES E MÉTODOS

Sujeitos

Um total de 12 atletas da equipe feminina infanto-juvenil de basquete do município de Varginha participaram do estudo. Trata-se de um estudo transversal.

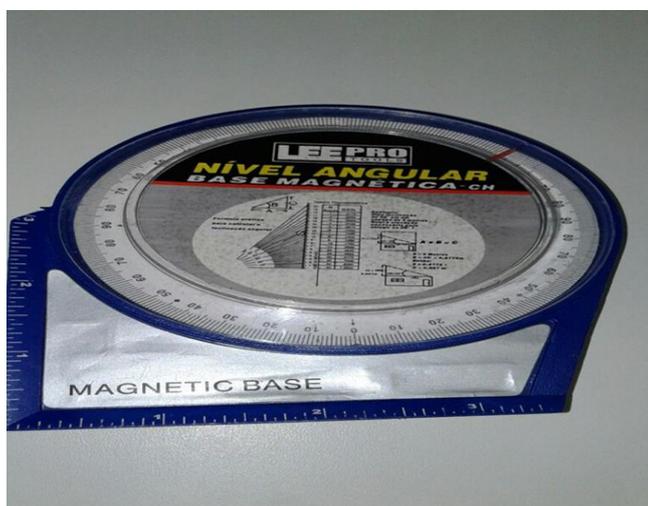
Como critério de inclusão, as atletas deveriam estar envolvidas na prática do esporte no tempo mínimo de 6 meses, apresentar regime de treinos mínimo de uma hora diária, pelo menos duas vezes por semana. Como critério de exclusão, não deveriam apresentar história prévia de cirurgia ou lesão na articulação do quadril, joelho e pés, com consequente afastamento do esporte nos últimos 12 meses.

Mediante a explicação resumida do objetivo e da metodologia de pesquisa, as atletas foram convidadas a participarem voluntariamente do estudo, considerando a condição obrigatória de retorno do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) devidamente preenchido e assinado por pais ou responsável, haja vista que as participantes são menores de idade. Este documento foi elaborado conforme a Resolução 466/12 do Conselho Nacional da Saúde – CNS – (ANEXO A).

Instrumento

Para mensuração da ADM de dorsiflexão de tornozelo de ADM de rotação interna do quadril, foi utilizado um inclinômetro da marca Magnetic Base (Figura 1).

Figura 1: Inclinômetro da marca Magnetic Base utilizada na mensuração da ADM de dorsiflexão e ADM passiva de rotação interna do quadril



Fonte: o autor

Procedimento

Previamente foi realizado um teste piloto com sujeitos não atletas, a fim de familiarizar os examinadores com a prática das técnicas de mensuração. A coleta de dados foi programada para ser executada no ambiente de quadra, na qual os treinamentos são realizados. Na data agendada, os participantes apresentaram o respectivo (TCLE) dando início ao procedimento de avaliação individual das variáveis ADM de dorsiflexão de tornozelo e ADM passiva de rotação interna do quadril, ambos bilateralmente.

Como etapa inicial, o participante foi orientado a realizar o movimento dos testes uma vez, com objetivo de familiarização. A escolha da ordem do membro inferior a ser avaliado foi determinada pelo participante.

Avaliação da ADM passiva de rotação interna do quadril

A mensuração indireta do valor da rigidez passiva do quadril, relacionada à ADM passiva de rotação interna do quadril, foi avaliado de acordo com Carvalhais et al. (2011). A atleta foi posicionada em decúbito ventral sobre uma mesa, e solicitado que posicionasse a articulação do joelho a 90° de flexão, permanecendo da forma mais relaxada possível. O movimento passivo de rotação interna de quadril, produzido pelo peso da própria perna da atleta, foi permitido pelo examinador até que a tensão das estruturas passivas e musculares do quadril interrompesse este movimento. O valor da respectiva ADM foi mensurada com o inclinômetro posicionado em uma marcação realizada a 5 cm distalmente da tuberosidade anterior da tibia (Figura 2). A medida foi descartada e repetida se o avaliador percebesse qualquer contração muscular visualmente ou por meio de palpação. O valor deste ângulo foi normalizado pelo valor do peso corporal da participante (graus/Kg).

Figura 2: Teste de ADM passiva de rotação interna do quadril



Avaliação da ADM de dorsiflexão de tornozelo

Esta medida foi considerada para análise de acordo com Bennell et al. (1998). Para isso, a atleta foi posicionada de frente para uma parede. O ponto médio da borda inferior e posterior do calcâneo, juntamente com o segundo dedo do pé do membro inferior a ser testado, foram colocados em cima de uma linha demarcada com fita adesiva no chão, e que segue ascendente pela parede (perpendicular ao chão). O outro membro foi posicionado posteriormente em local definido pela participante, sem permitir a rotação do tronco e pelve. Na sequência, a mesma foi orientada a encostar a patela na linha localizada na parede, sem retirar o calcanhar do chão. Se necessário, a distância entre o pé e a parede poderia ser modificada, a fim de permitir o alcance e permanência de tal posição. Neste momento, o inclinômetro foi posicionado 15 centímetros abaixo da tuberosidade da tíbia e o valor angular em relação ao eixo vertical foi registrado (Figura 3).

Figura 3: Teste de ADM de dorsiflexão de tornozelo



Fonte: o autor

Este estudo foi submetido à apreciação do comitê de Ética em Pesquisa da Fundação de Ensino e Pesquisa do Sul de Minas (Fepesmig) e aprovado conforme o parecer nº 1.892.135 e CAAE 63090416.5.0000.5111. Os responsáveis legais pelas adolescentes que participaram deste estudo foram devidamente esclarecidos quanto as finalidades da pesquisa e assinaram o termo de consentimentos Livre e esclarecido.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados relacionados aos valores foram analisados utilizando-se o programa Microsoft Excel, e apresentados como média e desvio padrão. Os resultados foram descritos em forma de tabelas para uma melhor visualização, e correlacionados aos parâmetros de normalidade de acordo com referências literárias atuais.

3. RESULTADOS

As características dos sujeitos relacionadas à idade, peso corporal, tempo de treinamento, frequência e horas de treino (média ± desvio padrão) são apresentadas na tabela 1.

Tabela 1: Características dos sujeitos

Dados	Média (M)	Desvio Padrão (DP)
Idade (anos)	15,62 (11-18)	±17,18
Peso corporal (kg)	55,31 (38-80)	±11,91
Tempo de treinamento (meses)	56,23 (6-144)	±47,72
Frequência de treinos (dias/semana)	3,30 (2-3)	±1,44
Horas de treino (horas/dia)	2,27 (1,5-3)	±0,50

As 12 atletas avaliadas apresentaram valores de idade (média ± desvio padrão) equivalente à $15,62 \pm 17,18$ anos, e peso corporal equivalente à $55,31 \pm 11,91$ kg. Com relação ao tempo de treinamento, os valores em meses apresentados em média ± desvio padrão é de $56,23 \pm 47,72$. Quanto à descrição da frequência de treinos, equivalente à dias/semana e horas/dia, os valores (média ± desvio padrão) são, respectivamente, $3,30 \pm 1,44$ e $2,27 \pm 0,50$.

A tabela 2 apresenta os valores (média ± desvio padrão) dos dados da amplitude de movimento (ADM) de rotação interna do quadril e dorsiflexão do tornozelo, ambos bilateral, das atletas participantes.

TABELA 2: Apresenta valores dos dados da ADM de rotação interna do quadril e ADM dorsiflexão

ADM s	Média (\bar{X})	Desvio Padrão (S)
Rot. interna quadril membro direito	51,92	± 9,51
Rot. interna quadril membro esquerdo P= 0,001	52,08	±10,28
Dorsiflexão membro direito P= 0,000	39,62	± 6,48
Dorsiflexão membro esquerdo	39,46	± 8,02

*Diferença significante ($p \leq 0,05$)

Com relação ao resultado da avaliação da ADM passiva de rotação interna do quadril em membros inferiores direito e esquerdo, foram encontrados os valores médio de 51,92 e 52,08, respectivamente. Mediante o registro dos dados em condições ideais, estes foram normalizado pelo valor médio do peso corporal das atletas, equivalente a 55,38 kg (graus/kg). Os valores proporcionais obtidos foram de 0,94 e 0,93, respectivamente, próximo ao parâmetro de normalidade equivalente a 0,99 de acordo com Carvalhais et al. (2011). Portanto, em comparação ao valor de referência literária, foram evidenciado diferença estatisticamente significante somente em ADM passiva de rotação interna do membro esquerdo ($P= 0,001$).

Da mesma forma, com relação ao resultado da avaliação ADM de dorsiflexão de membros inferiores direito e esquerdo, foram encontrados os valores médio de 39,62 e 39,46, respectivamente. Comparado aos valores de referência literária, a qual preconiza valores ideais entre 42° e 45° (Mendonça, 2014), diferença estatisticamente significante foram evidenciadas ($P= 0,000$)

4. DISCUSSÃO

A tendinopatia patelar (TP) é uma das lesões crônicas mais prevalente e incapacitante em esportes que envolvem salto vertical, haja vista que atletas de elite podem apresentar cerca de 50% de prevalência. Além disso, o contexto é agravado pelo fato de que a reabilitação deste tipo de lesão pode durar meses. (BITTENCOURT, 2010; MENDONÇA, 2014)

A literatura atual reforça a hipótese de que diferentes mecanismos coexistem para a ocorrência da TP. Pesquisas recentes apresentam evidências da contribuição de fatores não locais à articulação do joelho, neste caso relacionados às articulações do quadril e do tornozelo, com conseqüente sobrecarga no tendão patelar em atletas praticantes de modalidades esportivas que envolvem salto vertical. (SOUZA, 2012; MENDONÇA, 2014; DINIZ, 2017)

Foram combinadas no respectivo estudo as avaliações da ADM de dorsiflexão e da ADM passiva de rotação interna do quadril, sendo esta última equivalente à medida indireta do valor da rigidez passiva do quadril. Em comparação aos valores de referência literária, não foram observadas diferenças significativas nesta amostra. No entanto, ainda não se sabe qual a mínima diferença clínica que representa alteração significativa para população de atletas, haja vista que os valores adotados como parâmetro de normalidade foram embasados em um único estudo de Mendonça (2014).

Cabe ressaltar que o presente estudo apresenta algumas limitações. Devem ser considerados o tamanho pequeno da amostra, além do tempo de treinamento reduzido (média de 56,23 em valores de meses), assim como a idade precoce dos participantes (média de 15,62 anos). Futuros estudos devem avaliar métodos de medida tridimensionais, a fim de estabelecer a correlação entre tais variáveis como fatores associados à incidência de tendinopatia patelar.

A medida da ADM passiva de rotação interna do quadril é informativa da rigidez fornecida pelos tecidos da articulação do quadril (músculos, ligamentos, capsula e fáschia). Níveis adequados de rigidez tecidual podem ser necessários para garantir uma transferência eficiente de energia entre os segmentos da cadeia cinética. Essa maior eficiência em transferência de energia permitiria padrões de movimento adequados com menor gasto energético e sobrecarga dos tecidos do sistema musculoesquelético. Sendo assim, durante algumas atividades funcionais, mecanismos passivos de uma articulação podem contribuir para impedir um movimento exagerado ou manter um alinhamento adequado. (BITTENCOURT, 2010; MENDONÇA, 2011; MENDONÇA, 2014; DINIZ, 2017)

Dentro deste contexto, Diniz (2017) ressalta que para o controle da excessiva rotação interna do membro inferior, a articulação do quadril deve conferir um nível ótimo de rigidez para resistir ao deslocamento angular por meio dos tecidos conectivos. Assim, na ausência de uma rigidez apropriada (observada pelo aumento da amplitude de movimento passiva de rotação interna do quadril) para resistir à rotação interna excessiva do quadril ou ainda, na presença de fraqueza dos músculos rotadores externo do quadril, ocorreria um maior movimento em rotação interna do fêmur.

Souza (2012) relata que a presença de rigidez passiva e/ou de força adequada dos músculos rotadores laterais do quadril poderia minimizar as forças de tração sobre o tendão patelar, por meio do controle da rotação interna do membro inferior.

Fonseca et al. (2011); Powers et al. (2012) ressaltam que a presença do valgo dinâmico de joelho impõe por sua vez forças rotacionais e de cisalhamento na articulação do joelho, além de alterar dinamicamente o alinhamento da patela, o que pode gerar um consequente aumento de tração no tendão patelar com manifestação clínica de tendinopatia. Sendo assim, a iminente incapacidade do atleta em manter um bom alinhamento dinâmico entre os segmentos corporais dos membros inferiores (MMII) nos planos frontal e transversal durante a prática esportiva deve ser considerado um importante fator de risco para ocorrência de TP.

Diversos autores relatam fortes evidências de que o aumento do valgismo dinâmico do joelho esteja relacionado com lesões dos membros inferiores em atletas, como ruptura do ligamento cruzado anterior (LCA), síndrome patelofemoral e tendinopatia patelar.

Bittencourt (2010) pesquisou como os fatores preditores para a ocorrência do aumento do valgismo dinâmico do joelho se interagem durante atividades funcionais. Para tanto, foram avaliados 227 atletas durante a avaliação pré-temporada do Minas Tênis Clube. O valgismo dinâmico do joelho (variável dependente) foi operacionalizado como ângulo de projeção frontal do joelho (APFJ). As variáveis independentes foram: torque isométrico abductor do quadril; ADM passiva de rotação interna do quadril e o alinhamento tibia-antepé. Os resultados deste estudo demonstraram que durante o agachamento a ocorrência de maiores valores do APFJ foi resultado da interação entre o torque abductor do quadril e a ADM passiva de RI do quadril. Como conclusão reporta que a presença do movimento excessivo do joelho no plano frontal está relacionada com a sobrecarga nesta região, e, portanto, as alterações biomecânicas dos membros inferiores que modificam a cinemática do joelho durante atividades dinâmicas é necessária para a identificação dos atletas com maior risco de desenvolver lesões nesta articulação.

Mendonça et al. (2005) observaram um aumento da rotação da patela no plano frontal bilateralmente em indivíduos com tendinose patelar no membro dominante, os autores afirmam que além de aumentar a demanda no tendão patelar, a alteração da postura patelar pode influenciar a integridade tecidual de componentes locais, como os retináculos medial e lateral da patela, provocar sintomas e limitar a funcionalidade do indivíduo.

Corroborando esta ideia, Mendonça (2011) reporta que a postura em rotação da patela no plano frontal (rotação patelar) pode influenciar negativamente a maneira como ocorre a transmissão da força tênsil do quadríceps sobre o tendão patelar, indivíduos com esse mau alinhamento podem ter as porções medial e lateral do tendão tracionadas de forma desigual e essa sobrecarga pode levar o desenvolvimento de processos patológicos, como no caso da tendinite patelar, a imposição desigual de forças sobre a patela, gerada a partir de um desequilíbrio muscular e/ou de uma alteração na rigidez das estruturas passivas do sistema músculo-esquelético, pode resultar na rotação da patela, a partir de tensões distintas produzidas principalmente pelos retináculos.

Mendonça et al. (2014) descreveu como parte do resultado de sua pesquisa que algumas das interações entre o torque isométrico de rotadores laterais do quadril, ADM de dorsiflexão,

alinhamento perna-antepé e ADM passiva de rotação medial do quadril foram fortemente associadas à presença de alterações morfológicas no tendão patelar identificadas por meio de ultrassonografia. Tais dados foram observados no estudo em que 31 atletas de elite de voleibol (n=18) e de basquetebol (n=13) do sexo masculino composta pelos seguintes testes: amplitude de movimento (ADM) de dorsiflexão, alinhamento perna-antepé (APA), flexibilidade da banda íliotibial, ADM passiva de rotação interna (RI) da articulação do quadril, alinhamento da patela no plano frontal, ângulo de projeção frontal dos joelhos, força isométrica dos músculos abdutores e rotadores externo (RE) da articulação do quadril, todos bilateralmente. Como conclusão, relata que valores de ADM passiva para rotação interna de quadril alta equivale a uma tonicidade baixa dos rotadores externos (“rigidez baixa”), o que caracteriza um estado de fraqueza do respectivo grupamento muscular. Valores de força adequada dos rotadores externo de quadril, assim como valores de dorsiflexão maiores que 42° determinam uma incidência 12 vezes menor de manifestação clínica da TP, o que caracteriza um perfil de proteção.

Neste mesmo estudo, o autor reporta que atletas com limitação de dorsiflexão aterrissam mais rígidos, acentuam o padrão de adução do quadril (valgo dinâmico de joelho) e aumentam o risco de lesões. Da mesma forma, Bittencourt (2010) relata que valores de dorsiflexão menores que 45° determinam associação com queixa de TP.

Nakagawa (2012) relata que a excessiva adução e rotação interna do quadril pode afetar diretamente a cinemática da articulação patelofemoral durante as atividades com descarga de peso corporal. No estudo conduzido pela autora, ao avaliar 80 voluntários, sendo metade com queixa de dor patelofemoral, igualmente divididos em quatro grupos (mulheres SDPF, mulheres controle, homens SDPF e homens controle), constatou que homens e mulheres com a SDPF demonstraram aumento da inclinação ipsilateral do tronco, queda pélvica contralateral, adução do quadril e abdução do joelho durante o agachamento unipodal e a descida de degrau, quando comparados aos controles

Da mesma forma, Souza et al. (2010), mostraram que a cinemática alterada da articulação patelofemoral em mulheres com dor patelofemoral foi resultante da rotação interna excessiva do fêmur durante o agachamento unipodal. Sendo assim, podemos inferir que o mesmo mecanismo de rotação interna excessiva do fêmur poderia contribuir para a sobrecarga do tendão patelar na aterrissagem em atletas praticantes de salto vertical.

Diversos outros estudos ressaltam a importância da influência dos músculos estabilizadores do fêmur na dinâmica ideal do aparelho extensor, em específico os rotadores externos (RE) do quadril.

Almeida (2013) e Nakagawa et al. (2008) afirmam que o glúteo máximo é um importante estabilizador dinâmico do joelho, juntamente com o quadríceps, assim como os demais componentes que formam o grupamento de rotadores externo e abdutores do quadril. Durante as atividades com descarga de peso corporal, tais músculos devem contrair excentricamente para controlar o movimento do fêmur nos planos frontal e transversal.

Da mesma forma, Neumann (2011) e Perry (2005) reportam que alterações na atividade do glúteo máximo podem afetar a articulação patelofemoral, visto que a sua fraqueza instala a rotação interna e adução excessivas do fêmur. Tal padrão produz um aumento no ângulo Q, com consequente aumento do potencial de lesão do joelho.

Por outro lado, uma revisão sistemática publicada por Van der Worp et al. (2011) a respeito dos fatores de risco para a TP indicou nove variáveis: peso corporal, índice de massa corpórea, razão cintura-quadril, diferença de comprimento de membros inferiores, altura do arco plantar, flexibilidade de quadríceps e isquiossurais, força de quadríceps e performance no salto vertical. Interessantemente, como conclusão indicaram que nenhum dos fatores investigados possuem evidência moderada ou forte de sua associação com a TP.

No estudo de Pileggi, et al. (2010) foram pesquisados a incidência de lesões osteomioarticulares, além dos principais fatores extrínsecos e intrínsecos relacionados à ocorrência destas. Participaram do estudo 18 corredores amadores, durante o período de 12 meses. Os sujeitos foram submetidos a avaliação clínica com exame físico completo, assim como do aparelho locomotor, avaliação nutricional, exames laboratoriais, teste ergométrico, entre outros. Como conclusão relatam que há evidências indicando que o aumento do número de dias de treino e da distância percorrida por semana são fatores preditivos para lesões de membro inferior.

Apesar dos resultados de estudos biomecânicos e clínicos existentes sugerirem que a cinemática anormal, em específico relacionada à amplitude de movimento (ADM) de dorsiflexão e rotação interna do quadril, possa atuar como fator de risco associado à sobrecarga no tendão patelar, estudos futuros são necessários para testar definitivamente tal hipótese.

5. CONCLUSÃO

Sendo assim, conclui-se que é notório a necessidade de aprofundar o conhecimento sobre a interdependência da biomecânica dos segmentos distais e proximais da cadeia cinética dos membros inferiores, em específico nos casos de sobrecarga do tendão patelar. Além disso, alertar para o fato de que a detecção precoce de alguns dos referidos fatores de risco auxilia na tomada de decisão para o desenvolvimento de programas preventivos. Por outro lado, a evidência de controversas na literatura, aliado ao número reduzido de publicações envolvendo atletas de basquetebol, justifica a necessidade da realização de novos estudos com qualidade metodológica sobre os fatores determinantes associados à TP.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradecer a aquele que me ergueu até aqui, que não me deixou desistir em nenhum momento, o meu amor incondicional a Deus. A minha família que tanto me apoiou e suportou comigo os momentos mais tensos. À minha orientadora Josiane Andrade pelas correções, apoio e confiança. As atletas/pacientes que contribuíram para realização deste projeto voluntariamente, que Deus dê em dobro. Aos amigos, companheiros de estágios e irmãos na amizade que fizeram parte da minha formação e que vão continuar presentes em minha vida, com certeza, em especial a Anny por me ajudar com a estatística atenciosamente. A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

***PATELAR TENDINOPATHY: INVESTIGATION OF THE RISK FACTORS
ASSOCIATED WITH THE OVERLOAD OF THE PATELAR TENDON IN FEMALE
BASKETBALL TEAM OF THE VARGINHA MUNICIPALITY***

ABSTRAT

Patellar tendinopathy (PT) is defined as a lesion related to the dysfunction of the extensor apparatus of the knee, with consequent involvement of the patellar tendon. Local factors related to the knee joint are the most commonly investigated in the literature. On the other hand, there is evidence of the contribution of non-local factors related to hip and foot joints in the manifestation of PT. The purpose of this study was to investigate factors associated with patellar tendon overload, specific to the range of motion (ROM) of dorsiflexion and medial hip rotation, in female basketball players in the city of Varginha. A total of 12 athletes participated in the study. The evaluations of the indirect measurement of the value of passive hip stiffness (related to the external rotation torque), related to the passive ROM of internal hip rotation, with the dorsiflexion ROM were combined. No statistically significant differences were found in this sample. It is concluded that there is a clear need to deepen the knowledge about the interdependence of the biomechanics of the distal and proximal segments of the lower limb kinetic chain, specifically in cases of patellar tendon overload. In addition, it should be pointed out that the early detection of some of these risk factors assists decision making in the development of preventive programs. On the other hand, the evidence of controversies in the literature, coupled with the reduced number of publications involving basketball athletes, justifies the need to carry out new studies with methodological quality on the determinant factors associated with PT.

KEYS WORDS: *Patellar tendon. Basketball. Injury in athletes*

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, G.P.L. Relação do valgo dinâmico do joelho com a força muscular do quadril e tronco em indivíduos com síndrome patelo femoral. **Programa de ciências da reabilitação**. 2013.
- BARTON, C.J; BONANNO, D; LEVINGER, P; MENZ, H.B. Foot and ankle characteristics in patellofemoral pain syndrome: a case control and reliability study. **J Orthop Sports Phys Ther.**, v.40, p.286-96, 2010
- BENNEL, K.L; TALBOT, R.C; WAJSWELNER, H; TECHOVANICH, W; KELLY, D; HALL, A. Intra-rater and inter-rater reliability of a weight-bearing lunge measure of ankle dorsiflexion. **Aust J Physiother.**, V.44(3), p.175-180, 1998 (apud MENDONÇA, L.D., 2014)
- BITTENCOURT, N.F.N. **Fatores preditores para o aumento do valgismo dinâmico do joelho em atletas**. Dissertação (Mestrado do programa de Pós-Graduação do curso de Ciências da Reabilitação) - Universidade Federal de Minas Gerais, 2010
- CARVALHAIS, V.A.V.L; SOUZA, T.R; GONÇALVES, G.G.P; OCARINO, J.M; FONSECA, S.T. Validity and reliability of clinical tests for assessing hip passive stiffness. **Man Ther.**, V.16, p.240-245,2011. (apud MENDONÇA, L.D., 2014)
- CICHANOWSKI, H.R; SCHMITT, J.S; JOHNSON, R.J; NIEMUTH, P.E. Hip strength in collegiate female athletes with patellofemoral pain. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, V.39, p.1227-1232, 2007.
- CROSSLEY et al. Clinical Features of Patellar Tendinopathy and Their Implications for Rehabilitation. **J Orthop Res.**, p.1164-75, 2007
- DAVENPORT, T.E; KULIG, K; MATHARU, Y; BLANCO, C.E. The EdUReP Model for Nonsurgical Management of Tendinopathy. **Physical Therapy**, v.85, 2005.
- DIERKS T.A; MANAL K.T; HAMILL J; DAVIS I.S. Proximal and distal influences on hip and knee kinematics in runners with patellofemoral pain during a prolonged run. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v.38, p. 448-456, 2008.
- DINIZ, K.M.A. **Influência do alinhamento perna-antepé e de fatores da articulação do quadril na cinemática do joelho no plano frontal durante o agachamento unipodal**. Dissertação (Mestrado Profissional – Programa de Pós-graduação em Reabilitação e Desempenho Funcional) – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Diamantina, 2017
- ELVIN, N; ELVIN, A; SCHEFFER, C; ARNOCZKY, S; DILLON, E; ERASMUS, P.J. A preliminary study of patellar tendon torques during jumping. **Journal of Applied Biomechanics**, v. 25, p. 360-368, 2009.
- FERRETTI, A; IPPOLITO, E; MARIANI, P; PUDDU, G. Jumper's knee. **Am J Sports Med.**, V.11(2), 1983

FONSECA, S. T; OCARINO, J. M; SILVA, P.L.P. Integration of stress and their relationship to the kinetic chain. In Magee DJ, Zachazewski JE, Quillen WS. **Science foundations and principles of practice in musculoskeletal rehabilitation**, 2007.

FONSECA, S.T; SOUZA, T.R; OSCARINO, J.M; GONÇALVES, G.P, BITTENCOURT, N.F. Applied biomechanics of soccer. In: Magee DJ, Manske RC, Zachazewski JE, Quillen WS, eds. **Athletic and Sport Issues in Musculoskeletal Rehabilitation**, p.287-306, 2011

GROOT et al., Foot Posture and Patellar Tendon Pain Among Adult Volleyball Players. **Clinical Journal of Sports Medicine**, v.22, p.157–159, 2012

GROSS, M; FOXWORTH, J. The role of foot orthoses as an intervention for patellofemoral pain. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 33(11), 2003.

KETTUNEN, J.A; KVIST, M; ALANEN, E; KUJALA, U.M. Long-term prognosis for jumper's knee in male athletes: a prospective follow-up study. **Am J Sports Med.**, v.30, p.689-92, 2002

LAVAGNINO, M; ARNOCKY, S.P; ELVIN, N; DODDS, J. Patellar Tendon Strain Is Increased at the Site of the Jumper's Knee Lesion During Knee Flexion and Tendon Loading. **Am J Sports Med.**, v.36(11), 2008.

LIN, Y; JAN, M; LIN, D; CHENG, C. Different effects of femoral and tibial rotation on the different measurements of patella tilting: an axial computed tomography study. **Journal of Orthopaedic Surgery and Research**, v.3(5), 2008.

MACEDO, C.S.G; MACHADO, J.H; FERRO, R.C. Atualização do tratamento fisioterapêutico nas patologias femuropatelares: uma revisão da literatura. **Rev Fisioterapia Mov.**, v.16(3), p.639, 2003

MALLIARAS, P.; COOK, J.; PTASZNIK, R.; THOMAS, S. Prospective study of change in MENDONÇA, L.D. **Contribuição dos segmentos proximais e distais da cadeia cinética para a rotação da patela no plano frontal**. Dissertação (Mestrado do programa de Pós-Graduação do curso de Ciências da Reabilitação da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional) - Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2011

MENDONÇA, L.D. **Tendinopatia Patelar: Investigando Fatores Associados à Sobrecarga no Tendão Patelar em Atletas**. Dissertação (Doutorado do programa de Pós-Graduação do curso de Ciências da Reabilitação da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional) - Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2014

MENDONÇA, L.D; MACEDO, L.G; SILVA, A.A; FONSECA, S.T. Comparação do alinhamento anatômico de membros inferiores entre indivíduos saudáveis e indivíduos com tendinose patelar. **Rev Bra Fisiot.**, v.9(1), p.101-107, 2005.

MENDONÇA, L.D; OCARINO, J.M; BITTENCOURT, N.F.N, SANTOS TRT, BARRETO RA, FONSECA ST. Normative data of frontal plane patellar alignment in athletes. **Phys Ther Sport**, 2014.

MYER, G.D; FORD, K.R; KHOURY, J; SUCCOP, P; HEWETT, T.E. Biomechanics laboratory-based prediction algorithm to identify female athletes with high knee loads that increase risk of ACL injury. **J Sports Med.**, v.45, p.245–252, 2011.

NAKAGAWA et al. Abordagem funcional dos músculos do quadril no tratamento da síndrome da dor femoro-patelar. **Fisioter. Mov.**, V.21(1), p.65-72, 2008.

NAKAGAWA, T.H. **Cinemática do tronco, pelve, quadril e joelho, torque excêntrico e ativação muscular do quadril em homens e mulheres com ou sem dor patelofemoral**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos, 2012.

NEUMANN, Donald A. Cinesiologia do aparelho musculoesquelético. **2º edição Elsevier**, 2011.

OLIVEIRA, L.V; SAAD, M.C; FELÍCIO, L.R; BEVILAQUA-GROSSI, D. Análise da força muscular dos estabilizadores do quadril e joelho em indivíduos com síndrome da dor femoropatelar. **Fisioter Pesq.**, v. 21(4), p. 327-332, 2014.

patellar tendon abnormality on imaging and pain over a volleyball season. **Br J Sports Med.**

PERRY, J. Análise de marcha: marcha patológica. **Manole**; v.2, 2005.

PILEGGI, P. et al. Incidência e fatores de risco de lesões osteomioarticulares em corredores: um estudo de coorte prospectivo. **Rev. bras. Educ. Fís. Esporte**, v.24(4), p.453-62, 2010

POWERS, C.M; Bolgla, L.A; CALLAGHAN, M.J; COLLINS, N; SHEEHAN, F.T. Patellofemoral pain: proximal, distal, and local factors, 2nd International Research Retreat. **J Orthop Sports Phys Ther.**, v.42, p.A1-A54, 2012

REES, J.D; MAFFULLI, N; COOK, J. Management of tendinopathy. **Am J Sports Med.**, v.37(9), p.1855-67, 2009

REINKING, M. Tendinopathy in athletes. **Phys Ther Sport.**, v.13(1), p.3-10, 2012

RIBEIRO, A.C.S et al. Avaliação eletromiográfica e ressonância magnética do joelho de indivíduos com síndrome da dor femoropatelar. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v.14(03), p. 221-228, 2010

SOUZA, R.B; DRAPER, C.E; FREDERICSON, M; POWERS, C.M. Femur rotation and patellofemoral joint kinematics: a weight-bearing MRI analysis. **J Orthop Sports Phys Ther.**, v.40, 2010

SOUZA, T.R. **Relação entre o torque de rotação lateral do quadril e a cinemática do pé**. Tese (Doutorado em Ciências da Reabilitação) - Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012

VAN DER WORP, H.; VAN ARK, M.; ROERINK, S.; PEPPING, G.; VAN DEN AKKERSCHEEK,I.; ZWERVER, J. Risk factors for patellar tendinopathy: a systematic review of the literature. **British Journal of Sports Medicine**, v.45, p.446–452, 2011.

APÊNDICE 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - Normatização lei 466/12

Você está sendo convidado a participar do projeto de pesquisa intitulado “TENDINOPATIA PATELAR: INVESTIGAÇÃO DOS FATORES ASSOCIADOS A SOBRECARGA DO TENDÃO PATELAR EM JOGADORAS DA EQUIPE FEMININA DE BASQUETE DO MUNICÍPIO DE VARGINHA E PROPOSTA DE PROTOCOLO FISIOTERAPÊUTICO PREVENTIVO” do (a) aluno (a) Aline Aparecida Alves, para o trabalho de conclusão de curso (TCC) de Fisioterapia do Centro Universitário do Sul de Minas (MG). É necessário que você leia atentamente este termo antes de autorizar sua participação nesse estudo. Sua participação não é obrigatória, e, a qualquer momento, você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição.

O objetivo da pesquisa é investigar os fatores de risco e sobrecarga do tendão patelar em atletas de basquetebol. Caso concorde em participar da pesquisa, a coleta dos dados será realizada no Varginha Tênis Clube - VTC. Você realizará os dois (2) testes descritos abaixo: Avaliação da ADM de dorsiflexão e Avaliação da ADM passiva de rotação medial do quadril, para que os fatores que cause dor sejam avaliados. Os resultados desse estudo poderão contribuir na identificação dos fatores de risco para lesões no esporte possibilitando ações preventivas para reduzir o número e a severidade das lesões. Sua participação é voluntária e não lhe trará nenhum gasto financeiro, nem lhe será paga nenhuma remuneração. Você poderá interromper a sua participação a qualquer momento, durante a coleta de dados, sem qualquer penalização ou prejuízo. Sua identidade não será revelada em momento algum. Somente os pesquisadores e o orientador envolvidos terão acesso a seus dados, que serão apenas para fins de pesquisa. Você, também, poderá solicitar novos esclarecimentos sobre o estudo a qualquer momento, se achar necessário. Nosso telefone para contato é (35) 9828-9445.

Declaro que li e entendi as informações contidas acima e que todas as dúvidas foram esclarecidas. Este formulário está sendo assinado voluntariamente por mim, indicando meu consentimento em participar do estudo.

VARGINHA, _____ de _____ de 20____.

Assinatura do voluntário

Assinatura do pesquisador

Pesquisadores responsáveis: Josiane Andrade Moretti Mariano

josiane@unis.edu.br

Tel:9203-2006

Aline Aparecida Alves

alinealvesguape@hotmail.com

Tel:998289445

Eu, _____

_____, RG nº _____, declaro ter sido informada e concordo com a participação, como voluntária, no projeto de pesquisa acima descrito. Varginha, _____ de _____ 2016

Assinatura do sujeito de pesquisa ____/____/____

Assinatura da testemunha ____/____/____

Assinatura do pesquisador (a)s ____/____/____

Orientador (a) Prof. Ma. Josiane Andrade Moretti Marino (CRF nº _____)

____/____/____

