

Marcos Renato Ribeiro da Hora

**RELAÇÃO ENTRE A PRONAÇÃO EXCESSIVA DA ARTICULAÇÃO SUBTALAR E
A OCORRÊNCIA DA SÍNDROME PATELOFEMORAL: UMA REVISÃO CRÍTICA
DA LITERATURA**

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG

2016

Marcos Renato Ribeiro da Hora

**RELAÇÃO ENTRE A PRONAÇÃO EXCESSIVA DA ARTICULAÇÃO SUBTALAR E
A OCORRÊNCIA DA SÍNDROME PATELOFEMORAL: UMA REVISÃO CRÍTICA
DA LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Fisioterapia Ortopedia

Orientadora: Bruna Silva Avelar

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG

2016

H811r Hora, Marcos Renato Ribeiro da

2016 Relação entre a pronação excessiva da articulação subtalar e a ocorrência da síndrome patelofemoral: uma revisão crítica da literatura. [manuscrito] / Marcos Renato Ribeiro da Hora – 2016.

26f., enc.: il.

Orientadora: Bruna Silva Avelar

Especialização (monografia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Bibliografia: f. 25-26

1. Síndrome patelofemoral. 2. Pés. 3. Amplitude do movimento. 4. Fisioterapia. I. Avelar, Bruna Silva. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. III. Título.

CDU: 615.8:616.7

Ficha catalográfica elaborada pela equipe de bibliotecários da Biblioteca da Escola de Educação Física,

Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais.

Dedico este trabalho aos meus avós Maria Ribeiro dos Santos e Roberto Pereira dos Santos, pessoas sem igual na minha vida que me apoiaram e nunca me deixaram desistir.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente e sempre a DEUS pois sem ele nada seria possível; a todos os professores do curso, pelos conselhos e ensinamentos nessa jornada que foi tão produtiva na minha vida profissional e principalmente a Bruna Avelar que teve muita paciência e foi de suma importância para o meu crescimento e desenvolvimento; também agradeço aos meus avós, aos meus pais, minha irmã, minha namorada e aos meus familiares que realmente estiveram do meu lado e torceram por mim; aos colegas de profissão e estudo principalmente Larissa, Maria Carolina, Izabela e Rafaella por estarem nos bons momentos e nos momentos complicados dessa jornada.

“ Ninguém irá bater tão forte quanto a vida. Mas não se trata de bater duro, se trata de quanto você aguenta apanhar, e continuar seguindo em frente. É assim que os vencedores fazem! ”

Rocky Balboa

RESUMO

A dor no joelho é uma das queixas ortopédicas mais comuns na prática clínica e, dentre elas, se destaca a síndrome patelofemoral (SPF) que pode ser definida como uma dor difusa na região anterior do joelho, agravada, por atividades que aumentam as forças de compressão na articulação patelofemoral. A pronação excessiva da articulação subtalar pode gerar compensações biomecânicas como maior rotação interna de quadril, valgismo de joelhos e aumento do ângulo Q, o que pode resultar no surgimento de patologias dos membros inferiores como a SPF. O objetivo desse estudo foi realizar uma revisão crítica da literatura para verificar se existe uma relação entre a SPF e a pronação excessiva da subtalar. Para isso, foram realizadas buscas de artigos que correlacionam os dois assuntos (pronação excessiva e SPF) no período de abril a junho de 2016 nas bases de dados Scielo, Pubmed, Medline e Lilacs, utilizando-se os descritores patelofemoral (patellofemoral), pronação (pronation), dor patelofemoral (patellofemoral pain), síndrome patelofemoral (patello femoral syndrom), pronação do pé (foot pronation). Dos dez estudos incluídos nessa revisão, oito encontraram uma tendência de relação da pronação excessiva da articulação subtalar e a ocorrência da SPF e dois não suportaram essa hipótese. Mais especificamente, grande parte dos artigos que sugerem essa relação, analisaram características de um pé pronado (e.g. queda do navicular, eversão de calcâneo) e não necessariamente avaliaram o movimento de pronação.. Dessa forma, esta ausência de estudos que investiguem o movimento de pronação e a SPF tornou a presente revisão restritiva e evidencia a necessidade de novos estudos experimentais para que essa proposição possa ser, de fato, avaliada. Ainda assim, é preconizado que abordagens clínicas de prevenção e tratamento da SPF não devem ser focadas apenas na articulação do joelho e no local da dor, mas em outros segmentos como quadril, tornozelo e pé. Como observado nessa presente revisão, características de um pé pronado são frequentemente encontrados em indivíduos com SPF, reforçando a importância da avaliação do complexo tornozelo-pé nessa patologia.

Palavras Chave: patelofemoral, pronação, dor patelofemoral, síndrome patelo femoral , pronação do pé

ABSTRACT

Knee pain is one of the most common orthopedic complaints in clinical practice, and among them, patellofemoral syndrome (SPF) can be defined as a diffuse pain in the anterior region of the knee, aggravated by activities that increase the forces of Compression at the patellofemoral joint. Excessive pronation of the subtalar joint can generate biomechanical compensations such as greater internal hip rotation, knee valgus, and increased Q angle, which may result in the onset of lower limb pathologies such as SPF. The objective of this study was to perform a critical review of the literature to verify if there is a relationship between SPF and excessive pronation of subtalar. For this, we searched for articles that correlate the two subjects (excessive pronation and SPF) between April and June of 2016 in the databases Scielo, Pubmed, Medline and Lilacs, using the descriptors patellofemoral (patellofemoral), pronation (Pronation), patellofemoral pain (patellofemoral pain), patellofemoral syndrome (patello femoral syndrom), foot pronation. Of the ten studies included in this review, eight found a tendency to relate excessive pronation of the subtalar joint and the occurrence of SPF and two did not support this hypothesis. More specifically, a large part of the articles suggesting this relationship, analyzed characteristics of an pronated foot (eg navicular fall, calcaneal eversion) and did not necessarily assess the movement of pronation. Thus, this absence of studies investigating the movement of Pronation and the SPF made the present revision restrictive and evidences the need for new experimental studies so that this proposition can be, in fact, evaluated. Nevertheless, it is recommended that clinical approaches to prevention and treatment of SPF should not be focused only on the knee joint and the pain site, but in other segments such as hip, ankle and foot. As noted in this review, features of a pronated foot are often found in individuals with SPF, reinforcing the importance of assessing the ankle-foot complex in this pathology.

Key-words: patellofemoral,pronation,patellofemoral pain,patello femoral syndrom,foot pronation

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Fluxograma 1- Fluxograma da busca bibliográfica realizada

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Objetivos e Resultados dos estudos encontrados entre 1987 e 2002

Tabela 2 – Objetivos e Resultados dos estudos encontrados entre 2006 e 2011

Tabela 3 – Objetivos e Resultados dos estudos encontrados no ano de 2014

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

SPF: Síndrome Pateló-Femoral

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Objetivo	13
2 MATERIAIS E MÉTODO	14
3 RESULTADOS	15
4 DISCUSSÃO	20
5 CONCLUSÃO	24
REFERÊNCIAS	25

1 INTRODUÇÃO

A dor no joelho é uma das queixas ortopédicas mais comuns na prática clínica e, dentre elas, se destaca a síndrome patelofemoral (SPF), também conhecida como síndrome do alinhamento inadequado da patela (AUSTERMUEHLE, 2001; HANTEN, 1990). De acordo com Karst (1995) a SPF apresenta como principal característica a dor na região anterior do joelho. A pronação excessiva da articulação subtalar, presente durante atividades realizadas em cadeia cinética fechada, é um padrão alterado de movimento que tem sido, teórica e clinicamente, relacionado a diversos processos patológicos do sistema musculoesquelético. Resumidamente, a pronação excessiva provoca um aumento da rotação interna de quadril de forma a alterar o alinhamento de todo membro inferior (KAUFMAN, 1999). Dessa forma, é possível que a pronação excessiva seja um dos fatores, distais à articulação do joelho, que contribui para a ocorrência da SPF, objetivo dessa presente revisão.

A SPF pode ser definida como uma dor difusa na região anterior do joelho, geralmente de início insidioso e progressão lenta, agravada, sobretudo por atividades que aumentam as forças de compressão na articulação patelofemoral, como subir e descer escadas, correr e/ou andar, agachar e ajoelhar, bem como permanecer sentado por período prolongado. Essa síndrome é usualmente encontrada em atletas e afeta cerca de 20% da população em geral, principalmente adolescentes e adultos jovens do sexo feminino (McCONNEL, 1986; KARST, 1995). A etiologia da SPF é multifatorial. Venturini (2006) evidencia diversos fatores associados a esta síndrome, principalmente, o aumento do ângulo Q (medida de alinhamento patelar global), tensão das estruturas laterais do joelho assim como do músculo gastrocnêmico e das estruturas anteriores do quadril, posicionamento inadequado da patela, insuficiência do vasto medial oblíquo e/ou fraca ativação das fibras posteriores do músculo glúteo médio.

Além dos fatores acima citados, é possível que alterações no complexo tornozelo-pé também podem estar associadas à ocorrência da SPF. A pronação excessiva da articulação subtalar, por exemplo, pode gerar compensações biomecânicas como a sobrecarga da articulação patelofemoral (SOUZA, 2011). Mais especificamente, o excesso de pronação da articulação subtalar gera um aumento da rotação interna de

quadril que resulta num aumento do ângulo Q durante atividades em cadeia fechada como a marcha (JERNICK, 1977). Esse aumento do ângulo Q pode elevar a intensidade do vetor de força lateral no joelho (valgismo) potencializando a movimentação lateral da patela e resultando em dor na região anterior nessa articulação. Um indivíduo que possui um padrão de pronação ideal tem uma maior absorção de impacto quando em contato com o solo e melhor adaptação do pé a superfície de apoio não gerando alterações e/ou compensações biomecânicas em outras articulações. Por outro lado, o indivíduo que possui excesso de pronação pode apresentar menor absorção de impacto e pior adaptação do pé a superfície de apoio, com conseqüente maior rotação interna de quadril, valgismo de joelhos e aumento do ângulo Q, o que pode resultar no surgimento de patologias dos membros inferiores.

Estudos feitos por Kaufman (1999) e Jernick (1977) apontam que 77% de todas as lesões que ocorrem na articulação do joelho são associados às alterações biomecânicas do complexo tornozelo-pé. Acredita-se que a avaliação desse complexo é muito importante para indivíduos com SPF, pois a sua correta avaliação pode ser fundamental para o tratamento da disfunção apresentada pelo indivíduo. Alguns profissionais da área da saúde falham por examinar e tratar o paciente apenas considerando a área e/ou a articulação onde a dor está localizada. O fato de não realizarem buscas por outros fatores que podem estar relacionados com o quadro algico e, inclusive serem fatores causais da disfunção apresentada, pode ser fundamental para o sucesso ou falha do tratamento. Dessa forma, o objetivo dessa revisão crítica da literatura é identificar se há uma relação entre a pronação excessiva da articulação subtalar e a ocorrência da SPF.

1.1 Objetivo

Pelo fato das alterações no complexo tornozelo-pé poderem estar associadas a patologias no joelho, principalmente a SPF, o objetivo dessa revisão de literatura é verificar se existe uma relação entre a pronação excessiva da articulação subtalar e a ocorrência da SPF.

2 MATERIAIS E MÉTODO

Foram realizadas buscas de artigos que correlacionam os dois assuntos (pronação excessiva e SPF) no período de abril a junho de 2016 nas seguintes bases de dados: Scielo, Medline e Lilacs. Foram utilizadas as seguintes palavras-chave: patelofemoral (patellofemoral), pronação (pronation), dor patelofemoral (patellofemoral pain), síndrome patelofemoral (patello femoral syndrom), pronação do pé (foot pronation).

Os critérios de inclusão foram artigos que associavam a SPF e o excesso de pronação da articulação subtalar e estudos publicados nos idiomas inglês e português. Inicialmente, foram lidos os títulos e os resumos dos artigos, e excluídos aqueles que tinham como objetivo avaliar a capacidade dos testes clínicos de mensuração do ângulo Q; e aqueles que testavam o efeito da órtese e não da relação entre pronação da articulação subtalar e a SPF. Por fim, não houve restrição quanto às características da amostra dos estudos analisados (sexo, idade, ocupação) e nem do período de publicação dos artigos.

3 RESULTADOS

Em uma pesquisa inicial foram identificados 82 artigos, sendo que 24 foram pré-selecionados. Dos 58 artigos que não passaram nos critérios de seleção a grande maioria havia investigado erros entre examinadores no processo de medição, efeitos de medicamentos e intervenções cirúrgicas. Dentre os 24 artigos pré-selecionados, 14 foram excluídos por não citarem a pronação da articulação subtalar, por analisarem possíveis erros de medidas na articulação subtalar e no ângulo Q e por não atenderem aos objetivos propostos na presente revisão. O resultado final desse estudo foi composto por 10 artigos que estavam de acordo com os critérios de inclusão (FIGURA 1). A análise dos artigos que foram incluídos nessa revisão de literatura está apresentada nas tabelas 1, 2 e 3 com os seguintes parâmetros: Título, ano da pesquisa, objetivos e resultados.

Figura 1 – Fluxograma da busca bibliográfica realizada

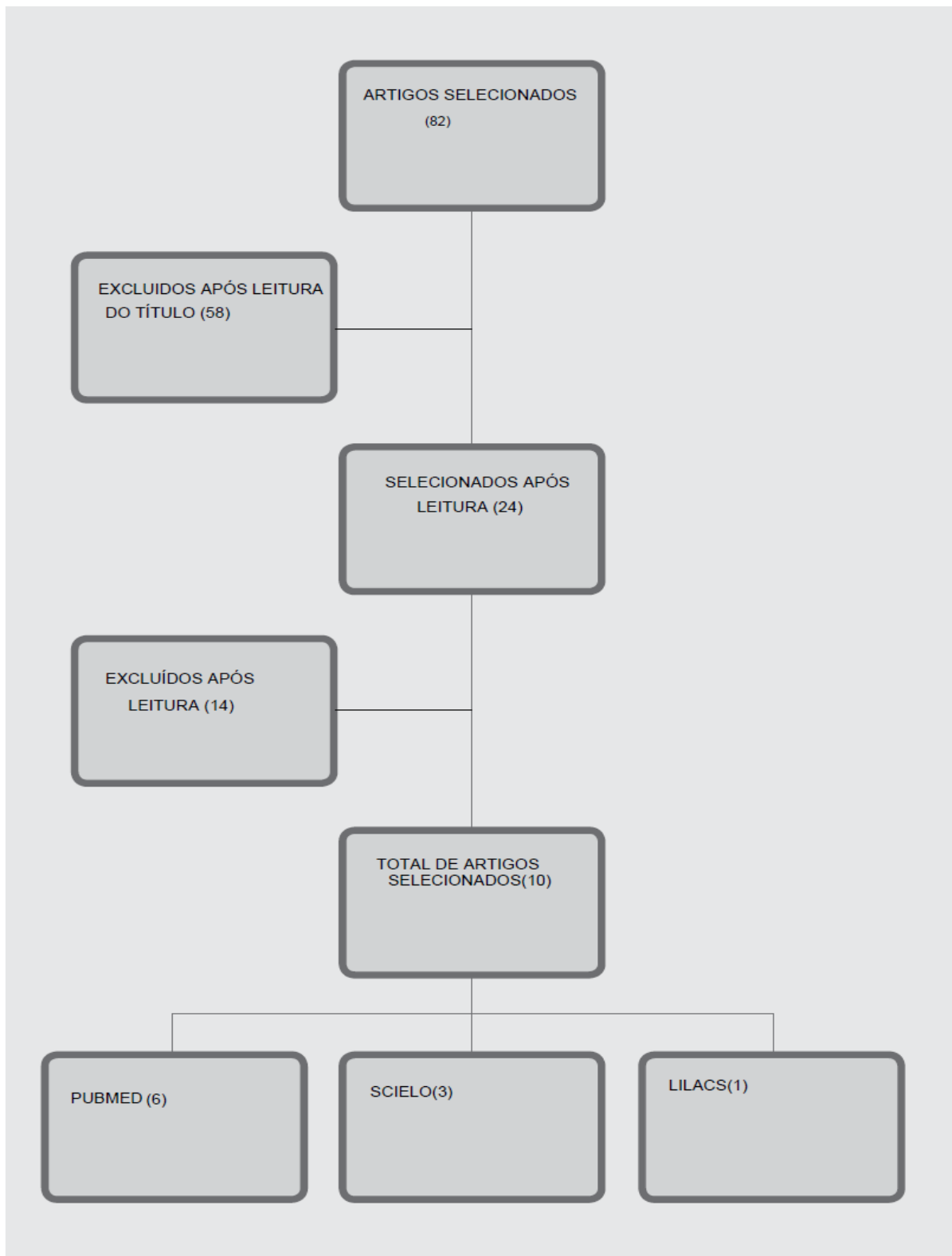


Tabela 1 – Objetivos e Resultados dos estudos encontrados entre 1987 e 2002

AUTORES	ANO	OBJETIVO DO ESTUDO	RESULTADOS ENCONTRADOS
Tiberio D. ,1987	1987	Apresentar um mecanismo teórico,para a rotação interna compensatória do fêmur" (CIRF), pelo qual a pronação excessiva da subtalar torna-se o fator precipitante na SPF. O modelo irá abordar o efeito que esta rotação interna tem sobre a SPF e as circunstâncias em que essa compressão pode se tornar sintomática.	Ele descreve o efeito da pronação da subtalar sobre a articulação tíbio-femoral,e a possível ação compensatoria do femur para lidar com a pronação excessiva.
Powers CM, et al	1995	Avaliar a postura do retropé em pacientes com SPF comparados com o grupo controle. Foi hipotetizado que o grau de varo do retropé no paciente com dor femoropatelar seria significativamente maior do que a de uma população normal.	Indivíduos com dor femoropatelar apresentam um pequeno, mas estatisticamente significativo, maior grau de varo do retropé que uma população controle.
Powers CM, et al	2002	Testar a hipótese de que os indivíduos com SPF apresentam maiores graus de pronação do pé,rotação interna da tibia e do fêmur em comparação com indivíduos sem SPF.	Os resultados não suportam a hipótese de que indivíduos com SPF apresentam pronação excessiva do pé ou rotação interna da tibia em comparação com indivíduos normais. No entanto o grupo com SPF demonstrou uma rotação interna de fêmur significativamente menor o que pode ser uma compensação para reduzir o ângulo Q.

Tabela 2 – Objetivos e Resultados dos estudos encontrados entre 2006 e 2011

AUTORES	ANO	OBJETIVO DO ESTUDO	RESULTADOS ENCONTRADOS
Venturini C, et al .	2006	Verificar a associação entre a presença de retropé varo a partir da posição neutra da subtalar e a dor patelofemoral.	O varismo de retropé leva a pronção excessiva da subtalar associada à rotação interna da tibia com consequente alteração do alinhamento do membro inferior e aumento da dor patelofemoral.
Hetsroni I, et al.	2006	Testar a hipótese de que a dor anterior do joelho está relacionada com os parâmetros estáticos e dinâmicos de pronção do pé.	Nenhuma associação consistente foi encontrada entre a incidência de dor anterior no joelho e qualquer um dos parâmetros de pronção do pé. Foi encontrada uma associação estatisticamente significativa entre a dor anterior do joelho e velocidade de pronção (pés, $p= 0,05$ esquerda; pé direito, $p= 0,007$).
Barton CJ, et al	2010	Comparar as características de pé e tornozelo entre os indivíduos com e sem síndrome de dor femoropatelar (SDFP) e identificar as medições do pé e tornozelo peso-rolamento confiáveis para uso em futuras pesquisas sobre SPF	Indivíduos com SPF possuem uma postura de pé mais pronado e aumento da mobilidade do pé em relação ao grupo controle. Uma avaliação prospectiva destas medições é agora necessária para determinar se eles contribuem para o desenvolvimento da SPF.
Molgaard C, et al.	2011	Investigar a prevalência de SPF em estudantes do ensino médio e comparar a rotação interna e externa do quadril, flexão dorsal passiva e queda de navicular entre estudantes com SPF e o grupo controle	Houve maior queda navicular, a deriva navicular e dorsiflexão em estudantes do ensino médio com SPF em comparação com estudantes saudáveis. A postura dos pés de estudantes com SPF divergem de indivíduos saudáveis.
Barton CJ, et al.	2011	Avaliar a medida em que uma ferramenta de medição a postura do pé estático (o Índice Pé Postura -FPI) pode fornecer informações sobre variáveis cinemáticas associadas a pronção do pé durante a caminhada em indivíduos com SPF e o grupo controle.	A SPF pode desempenhar um papel na relação entre a postura do pé estática e sua função dinâmica.

Tabela 3 – Objetivos e Resultados dos estudos encontrados no ano de 2014

AUTORES	ANO	OBJETIVO DO ESTUDO	RESULTADOS ENCONTRADOS
Kwon O, et al.	2014	Avaliar a correlação entre a SPF em adultos jovens e a biomecânica da extremidade inferior	Neste estudo, os resultados do teste de grupo controle para o grupo com sintomas de SPFnão apresentou uma diferença estatisticamente significativa. A pronação excessiva dos pés é um fator de distúrbios músculo-esqueléticos, e reduz o arco longitudinal medial e estende o músculo tibial posterior, ligamento e calcaneonavicular feixe plantar, resultando num aumento da rotação interna do fêmur essa pronação excessiva pode causar uma diferença de comprimento dos membros inferiores. Tal desalinhamento do membro inferior iria criar desequilíbrio e pressão sobre a articulação patelo-femoral e influenciar o aparecimento de sintomas de SPF.
Neal BS, et al.	2014	Investigar a postura do pé (medida estaticamente) como um fator de risco para lesões de uso excessivo de membros inferiores.	Houve forte evidencia de que a pronação é um fator de risco para o desenvolvimento da síndrome do estresse tibial e uma evidencia limitada de que a pronação é um fator de risco para a SPF.

4 DISCUSSÃO

A presente revisão crítica da literatura investigou se existe uma relação entre a pronação excessiva da articulação subtalar e a ocorrência da SPF. Dos dez estudos que atenderam aos critérios de inclusão e foram incluídos nessa revisão, oito encontraram uma tendência de relação da pronação excessiva da articulação subtalar e a ocorrência da SPF, e dois não suportaram essa hipótese. Mais especificamente, grande parte dos artigos que sugerem essa relação, analisaram características de um pé pronado (e.g. queda do navicular, eversão de calcâneo) e não necessariamente avaliaram o movimento de pronação. A SPF é usualmente encontrada em atletas e afeta cerca de 20% da população em geral, principalmente adolescentes e adultos jovens do sexo feminino (McCONNEL, 1986; KARST, 1995). Dessa forma, é imprescindível uma correta avaliação dos indivíduos afetados com essa síndrome, com foco não apenas no local da dor, mas também em outros segmentos como o complexo tornozelo-pé.

Oito artigos pesquisados sugeriram uma relação positiva entre a SPF e a pronação excessiva da subtalar indicando a relevância do complexo tornozelo-pé para o surgimento da SPF. Entretanto, algumas considerações devem ser feitas. Grande parte dos artigos avaliaram características do pé pronado e, assim, inferiram a relação da pronação excessiva da subtalar com a ocorrência da SPF. Neal (2014) realizou uma meta análise onde investigou a postura do pé (medido estaticamente) como um fator de risco para lesões de membros inferiores. Foram encontrados quatro estudos, onde três desses evidenciaram que indivíduos com o pé pronado têm maior probabilidade de desenvolver a SPF. Entretanto, um fato sugerido pelo próprio autor para a evidência limitada é que a medida realizada foi de postura do pé pronado na posição estática. Como já realçado por Barton (2011), as medidas dinâmicas do pé são as que retratam sobre o movimento de pronação excessiva do pé. Em outras palavras, uma postura do pé pronado não significa, necessariamente, que uma hiperpronação estará presente em atividades dinâmicas (e.g. marcha). Neal (2014), inclusive, reconhece essa limitação e deixa claro que as medidas dinâmicas da função do pé que podem indicar, uma hiperpronação, e portanto, a relação da mesma com o risco de SPF.

Melgaard (2011) investigou a prevalência da SPF em estudantes do ensino médio e comparou a rotação passiva interna e externa do quadril, a dorsiflexão passiva e a queda do navicular na postura estática. Nesse estudo, o autor demonstrou que indivíduos com SPF apresentam uma maior queda do navicular e uma menor dorsiflexão do tornozelo em comparação com o grupo controle. Da mesma forma, Venturini (2006) e Powers (1996) objetivaram verificar a associação entre retropé varo e a SPF em dois grupos (com SPF e sem SPF) e encontraram uma associação significativa entre a SPF e o varismo de retropé. Novamente, essas características avaliadas são forte indício de uma hiperpronação do pé. Porém, apenas a avaliação em atividades dinâmicas (marcha, subida/descida de degrau), podem, de fato, concluir sobre a presença da pronação excessiva do pé nos indivíduos com SPF.

Diferente dos estudos reportados acima, Barton (2010; 2011) realizou dois estudos comparando indivíduos com e sem SPF usando sistema de análise tridimensional de movimento. Ele buscou avaliar a relação entre a medida clínica da postura do pé e a cinemática tridimensional da marcha, buscando fornecer informações sobre a pronação do pé em indivíduos com SPF (Barton, 2010; 2011). Em ambos os estudos, ele encontrou que os indivíduos com SPF possuem uma pronação excessiva na fase de apoio e maior amplitude de eversão em relação ao grupo controle. Estes foram os únicos estudos que realmente investigaram efetivamente movimento de pronação do pé e sua associação com a SPF encontrando uma relação positiva entre essas variáveis. Portanto, de acordo com esses resultados, parece que a pronação excessiva da subtalar está relacionada com a ocorrência da SPF.

Tiberio (1987) apresentou um mecanismo teórico, para a rotação interna compensatória do fêmur (CIRF), que acompanha a pronação excessiva da subtalar tornando-se um fator precipitante na SPF. Ele descreveu o efeito da pronação excessiva da subtalar na articulação tibiofemural, a possível ação compensatória do fêmur para lidar com essa pronação excessiva e as consequências na articulação patelo femoral. Porém, é preciso enfatizar que esse é um modelo teórico apenas. Dessa forma, devem ser realizados testes clínicos e exames biomecânicos para analisar os pressupostos do modelo.

Dois estudos que fizeram parte dessa revisão e não encontraram uma associação significativa entre a pronação da subtalar e a SPF foram o de Hestsroni (2006) e o de Powers (2002). Hestsroni (2006) realizou um estudo com 405 militares que foram examinados em uma caminhada na esteira, para realizar a medida de pronação do pé e a incidência de dor na região anterior do joelho, sendo realizado a mesma medida após o final do curso. Nesse estudo não foi encontrada nenhuma associação consistente entre a incidência de dor anterior no joelho e a pronação excessiva do pé. Foi encontrada apenas uma associação estatisticamente significativa entre a dor anterior do joelho e velocidade de pronação. Entretanto, o próprio autor afirma que a população estudada pode ter influenciado significativamente nos resultados já que são militares de alta performance, e portanto, com características corporais como a capacidade músculo-esquelética diferenciada. Além disso, outro fato que pode explicar a ausência de resultados positivos, é que a SPF é mais comum em mulheres e nenhuma militar do sexo feminino foi incluída na amostra desse estudo.

Em contrapartida a Hestsroni (2006), no estudo de Powers (2002) a amostra foi composta exclusivamente por mulheres. Este estudo testou a hipótese de que indivíduos com SPF possuem pronação excessiva do pé, rotação interna da tíbia e rotação interna do fêmur em comparação com indivíduos sem SPF. Este estudo foi composto por 24 indivíduos do sexo feminino com diagnóstico de SPF e 17 do sexo feminino sem SPF. A cinemática tridimensional dos segmentos do pé, da tíbia e do fêmur foi registrada durante os experimentos de caminhada livre. Não foram encontradas diferenças de grupo em relação à magnitude e momento da pronação do pé e rotação da tíbia. Além disso, o grupo com SPF demonstrou menor rotação interna do fêmur em comparação com o grupo controle. Dessa forma, os resultados não suportam a hipótese de que os indivíduos com SPF demonstram uma pronação excessiva do pé seguido de uma rotação interna da tíbia e fêmur em comparação com indivíduos não dolorosos. Um dos argumentos levantados pelo autor é que a rotação interna diminuída no grupo com SPF sugere que este movimento pode ser uma estratégia compensatória para reduzir o ângulo Q, e assim, reduzir o valgismo de joelho que é uma das alterações biomecânicas recorrentes da SPF. Parece ser, portanto, uma estratégia adaptativa para reduzir sobrecarga na região do joelho e, conseqüentemente, a dor local.

É preciso ressaltar que algumas limitações foram encontradas para a realização dessa revisão crítica de literatura. Essa revisão bibliográfica evidenciou que grande parte dos artigos indicam que características do pé pronado avaliadas de maneira estática (e.g. a queda do navicular, presença de retropé-varo, uso de instrumentos de avaliação da postura do pé) são frequentemente encontradas em indivíduos com SPF. Entretanto, poucos são os estudos que realmente investigaram o movimento de pronação excessiva da subtalar e relacionaram com a ocorrência da SPF. Este fato deve ser levado em consideração visto que um pé pronado, embora forneça fortes indícios de um movimento alterado da subtalar, não necessariamente reflete a pronação excessiva. Dessa forma, esta ausência de estudos que investiguem o movimento de pronação e a SPF tornou a presente revisão restritiva e evidencia a necessidade de novos estudos experimentais para que essa proposição possa ser, de fato, avaliada. Além disso, embora não tenha sido realizada uma avaliação padronizada e sistematizada da qualidade metodológica dos artigos, esta qualidade foi considerada baixa/moderada durante a leitura dos artigos, impactando em dificuldades para estabelecer conclusões robustas. Portanto, é necessário estudos com maior rigor metodológico sobre o assunto e que avaliem não apenas a postura estática do pé, mas também a movimentação desse pé em atividades dinâmicas e com uso de sistemas tridimensionais de movimento para realmente evidenciar a associação entre pronação excessiva do pé e a ocorrência de SPF

Vale ressaltar, ainda, que os dois artigos que não encontraram associação positiva entre a pronação da subtalar e a SPF avaliaram o movimento de pronação durante a marcha. Embora com limitações, é preciso levar esses resultados em consideração uma vez que seus resultados evidenciam que a SPF parece não está relacionada e pronação excessiva do complexo tornozelo-pé. Ainda assim, todos os artigos afirmam a necessidade de uma avaliação não focada apenas na dor, mas em outros segmentos como quadril, tornozelo e pé, que potencialmente podem influenciar no quadro de SPF. Como observado nessa presente revisão, características de um pé pronado são frequentemente encontrados em indivíduos com SPF, reforçando a importância da avaliação do complexo tornozelo-pé nessa patologia.

5 CONCLUSÃO

A partir das evidências encontradas nos 10 artigos incluídos nessa revisão podemos concluir que são poucos os estudos que investigaram o movimento da pronação do pé e associaram com a SPF. A grande maioria dos estudos, associou a SPF com alterações estáticas do pé indicativo de um pé pronado (e.g. queda do navicular, postura do pé na posição ortostática, eversão de calcâneo) e não o movimento de pronação em atividades de cadeia cinética fechada como, por exemplo, na marcha. Inclusive, esta ausência de estudos que investiguem o movimento de pronação e a SPF tornou a presente revisão restritiva. Apenas quatro artigos avaliaram a pronação excessiva na marcha em indivíduos com SPF. Desses, dois artigos encontraram uma relação positiva enquanto outros dois não encontraram tal relação. Embora com algumas limitações metodológicas (e.g. tamanho amostra, tipo de amostra) estes estudos devem ser levados em consideração indicando que mais estudos experimentais devem ser realizados testando essa proposição. Ainda assim, todos os artigos afirmam a necessidade de uma avaliação não focada apenas na dor, mas em outros segmentos que, potencialmente, podem influenciar no quadro de SPF. Como observado nessa presente revisão, características de um pé pronado são frequentemente encontrados em indivíduos com SPF, reforçando a importância da avaliação do complexo tornozelo-pé nessa patologia.

REFERÊNCIAS

- AUSTERMUEHLE, PD. Common knee injuries in primary care. **Nurse Pract.** 2001.
- BARTON, CJ; BONANNO, D; LEVINGER, P. Foot and ankle characteristics in patellofemoral pain syndrome: a case control and reliability study. **Journal of Orthopaedic**, 2010.
- BARTON, CJ, *et al.* Greater peak rearfoot eversion predicts foot orthoses efficacy in individuals with patellofemoral pain syndrome. **Br J Sports Med**, vol.45, n.9, jul. 2011. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21081642>>. Acesso em: -----
- BARTON, CJ, *et al.* Relationships between the Foot Posture Index and foot kinematics during gait in individuals with and without patellofemoral pain syndrome. **J Foot Ankle Res**, 2011.
- HANTEN, WP; SCHULTHIES, SS. Exercise effect on electromyographic activity of the vastus medialis oblique and vastus lateralis muscles. **Phys Ther.** 1990.
- HETSRONI, I, *et al.* Prospective biomechanical study of the association between foot pronation and the incidence of anterior knee pain among military recruits. **Journal Of Bone And Joint Surgery**. British, 2006
- JERNICK, S; HEIFITZ, NM. An investigation into the relationship of foot pronation to chondromalacia patellae. **Arch Podiatr Med Foot Surg**, 1977.
- KARST, GM; WILLETT, GM. Onset timing of electromyographic activity in the vastus medialis oblique and vastus lateralis muscles in subjects with and without patellofemoral pain syndrome. **Phys Ther.** 1995.
- KAUFMAN, KR, *et al.* The effect of foot structure and range of motion on musculoskeletal overuse injuries. **Am J Sports Med**, vol.27, n.5, 1999.
- KWON, O; YUN, M; LEE, W. Correlation between Intrinsic Patellofemoral Pain Syndrome in Young Adults and Lower Extremity Biomechanics. **J Phys Ther Sci**, 2014.
- MASCAL, CL; LANDEL R; POWERS C. Management of patellofemoral pain targeting hip, pelvis, and trunk muscle function: 2 case reports. **J Orthop Sports Phys Ther.** 2003.
- MCCONNEL, J. The management of chondromalacia patellae: a long-term solution. **Aust J Physioth.** 1986.
- MICHAUD, TC. Foot orthoses: and other forms of conservative foot care. **Williams & Wilkins**. Massachusetts, 1993.

MOLGAARD, C; RATHLEFF, MS; SIMONSEN O. Patellofemoral pain syndrome and its association with hip, ankle, and foot function in 16- to 18-year-old high school students: a single-blind case-control study. **J Am Podiatr Med Assoc**

NEAL, BS, *et al.* Foot posture as a risk factor for lower limb overuse injury: a systematic review and meta-analysis. **J Foot Ankle Res**, 2014.

POWERS, CM, *et al.* Comparison of foot pronation and lower extremity rotation in persons with and without patellofemoral pain. **Foot Ankle Int**, 2002.

POWERS, CM, *et al.* Patellofemoral pain: proximal, distal and local factors. **J Orthop Sports Phys Ther**. Ghent, vol.42, n.6, jun. 2012. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22660660>>. Acesso em: -----

POWERS, CM; MAFFUCCI, R; HAMPTON, S. Rearfoot posture in subjects with patellofemoral pain. **J Orthop Sports Phys Ther**. 1995.

POWERS, CM. The influence of altered lower-extremity kinematics on patellofemoral joint dysfunction: a theoretical perspective. **J Orthop Sports Phys Ther**. 2003;

REZENDE, Thales de Souza. Pronação excessiva e varismos de pé e perna: relação com o desenvolvimento de patologias músculo-esqueléticas : revisão de literatura Fisioter. **Pesqui**. São Paulo, vol.18, n.1, Jan./Mar. 2011.

SOUZA, TR, *et al.* Late rearfoot eversion and lower limb internal rotation caused by changes in the interaction between forefoot and support surface. **J Am Podiatr Med Assoc**. 2009.

TIBERIO, David. The effect of excessive subtalar joint pronation on patellofemoral mechanics: a theoretical model. **Journal of orthopaedic & Sports physical Therapy**, 1987.

VENTURINI, Claudia, *et al.* Estudo da associação entre dor patelofemoral e retropé varo / Study of the association between rear-foot and patellofemoral pain. **Acta fisiátrica**