

Análise eletromiográfica dos músculos tibial anterior e fibular longo em portadores de entorse crônica de tornozelo

Sabrina Bonzi da Conceição

Acadêmica do 8º período de Fisioterapia do ISECENSA

Jefferson da Silva

Mestre em Fisioterapia e professor do curso de Fisioterapia do ISECENSA.

Resumo

O objetivo desse artigo foi identificar se há prevalência de entorses de tornozelo entre os gêneros feminino e masculino e verificar a atividade eletromiográfica dos músculos fibular longo e tibial anterior em indivíduos portadores de entorse crônica de tornozelo. Este estudo foi dividido em duas etapas, onde a primeira consistiu de um estudo piloto retrospectivo, através da aplicação de questionários semi-estruturados numa amostra de 100 estudantes universitários do ISECENSA. A segunda etapa constituiu uma análise transversal através da eletromiografia dos músculos tibial anterior e fibular longo, entre dois grupos composto de 10 mulheres com entorse crônica de tornozelo e 10 sem entorse de tornozelo, todas alocadas aleatoriamente a partir da amostra do estudo prévio de prevalência. Os resultados foram analisados com o teste qui-quadrado e teste t de Student com $p < 0,05$. O estudo de prevalência não mostrou diferença significativa ($p > 0,05$) na frequência de entorses entre o gênero feminino e masculino. Contudo observou-se que no grupo de homens praticantes de alguma atividade física houve maior número de entorses, enquanto que nas mulheres, a entorse foi mais frequente no grupo das sedentárias. E na análise eletromiográfica, o músculo fibular longo mostrou maior nível de recrutamento nos dois grupos estudados, sem diferença significativa ($p > 0,05$). Concluiu-se que o gênero feminino não apresentou maior prevalência de entorse em relação ao masculino e que o músculo fibular longo dos indivíduos portadores de entorse crônica de tornozelo não possui um padrão de recrutamento diferente de indivíduos não-portadores, sugerindo que o recrutamento muscular não influencia nas entorses crônicas de tornozelo.

Correspondência:

Rua Salvador Correa, 139 - Centro
28035-310 - Campos dos Goytacazes - RJ
Telefone: +55 (22) 2726.2727
Fax: +55 (22) 2726.2720
www.isecensa.edu.br
e-mail: isecensa@isecensa.edu.br

Palavras-chave

entorses e distensões; articulação do tornozelo; análise eletromiográfica; fibular longo.



Abstract

The aim of this article was to identify if it has prevalence of ankle sprain between the sex female and male and to verify the eletromyographic activity of the muscles peroneal longus and tibialis anterior in individuals with chronic ankle sprains. This study it was divided in two stages, where the first consisted of a study retrospective pilot, through the application of half-structuralized questionnaires in a sample of 100 university students of the ISECENSA. The second stage constituted a transversal study that analysed of the eletromyographic activity of the muscles tibialis anterior e peroneal longus, between two groups composed of 10 women with chronic ankle sprain and 10 without ankle sprain, all randomly placed from the sample of the previous prevalence study. The results had been analyzed with the test qui-square and test t of Student with $p < 0,05$. The prevalence study it did not show significant difference ($p > 0,05$) in the frequency of sprain between the female and male sex. However it was observed that in the group of practicing men of some physical activity it had greater number of sprains, whereas in the women, the sprains was more frequent in the group of the sedentary ones. In the eletromyographic analysis, the muscle peroneal longus showed to greater level of electrical activity in the two groups studied, without statistical difference ($p > 0,05$). Concluded that the female sex didn't present greater prevalence of sprain than the male and that the peroneal longus muscle in individuals with chronic ankle sprains doesn't have a different standard of electrical activity when they're compared to the individuals without sprain, suggesting that the eletromyografic activity doesn't influence chronic ankle sprain.

Correspondence:

Rua Salvador Correa, 139 - Centro
28035-310 - Campos dos Goytacazes - RJ
Phone number: +55 (22) 2726.2727
Fax: +55 (22) 2726.2720
www.isecensa.edu.br
e-mail: isecensa@isecensa.edu.br

Key works:

ankle sprain; joint of the ankle; eletromyographic analysis; peroneal longus

Introdução

As entorses de tornozelo estão no grupo mais comum de lesões sofridas durante a prática do esporte. Sendo a recidiva comum em cerca de 80% da lesão por entorse em atletas (DENEGAR E MILLER, 2002). Estima-se que a entorse de tornozelo ocorre em uma pessoa a cada 10.000 por dia. Sendo a lesão mais comum no esporte, representando 10 a 15 por cento das lesões envolvidas no mesmo e responsável por 7 a 10 por cento dos atendimentos de emergência (LYNCH, 2002). Cerca de 10 a 30 por cento dos indivíduos que sofrem entorse de tornozelo, desenvolvem instabilidade crônica (HALE E HEVEL, 2005).

A relativa instabilidade da articulação do tornozelo, do ponto de vista anatômico, somada a sua função de apoio resultam em lesões freqüentes nesta articulação. Apesar da designação entorse de tornozelo ser utilizada para definir esta lesão, é importante ressaltar que tanto a articulação do tornozelo quanto as articulações subtalares estão envolvidas (WHITING E ZERNICKE, 1998). A estabilidade da articulação do tornozelo, por sua vez, depende da sua configuração mecânica e do suporte ligamentar - ligamentos colaterais laterais que limitam os movimentos em varo do tornozelo e os mediais que limitam os movimentos em valgo (HARRELSON, ANDREWS E WILK, 2000). A maioria das injúrias ligamentares da articulação do tornozelo decorrem da entorse deste complexo articular, apresentando como mecanismo de lesão mais comum, o resultado dos movimentos de flexão plantar e inversão. Isto acontece, pois durante o movimento de flexão plantar, a porção estreita do osso do tálus se encaixa entre os maléolos permitindo que ocorra um movimento de translação e inclinação deste osso, o que resulta numa instabilidade lateral. Além da posição

articular, outros fatores também determinam a lesão no tornozelo, como a magnitude, a direção e a velocidade das forças aplicadas e a resistência proporcionada pelas estruturas articulares (WHITING E ZERNICKE, 1998).

Beynnon (2002) também discute alguns fatores de risco que predisõem uma entorse lateral de tornozelo, como histórico de entorses prévias, gênero, peso corporal, altura dos indivíduos, força muscular e tempo de reação muscular. Após uma entorse de tornozelo, há uma tendência de ocorrência em desordens neuromusculares, tais como déficit proprioceptivo e fraqueza muscular, sendo causa da instabilidade desta articulação (WILLEMS, 2002). Este estado instável do tornozelo remete a uma maior probabilidade de entorses recidivas e, dessa forma, cronicidade da lesão. Acredita-se que haja um desequilíbrio na atividade dos músculos fibular longo e tibial anterior em tornozelos que apresentem entorses crônicas, onde o recrutamento muscular do tibial anterior seja maior do que o do músculo fibular longo.

O outro questionamento deste estudo está relacionado à questão do gênero como um fator de risco para as entorses de tornozelo. Na prática da reabilitação funcional do tornozelo observa-se uma grande incidência de entorses nesta articulação em mulheres, quando comparada com a de indivíduos do gênero masculino. Num estudo prospectivo, Beynnon (2002) destaca a possível relação da prevalência de entorses de tornozelo e o gênero dos indivíduos, o que não mostrou uma diferença significativa entre essas variáveis. Achados recentes (LYNCH, 2002) indicam que a mulher é mais vulnerável a entorses de menor gravidade do que o homem, sendo que as entorses por inversão correspondem à forma traumática mais comum.

Diante do exposto acima, os objetivos desse estudo são analisar o recrutamento

muscular dos músculos tibial anterior e fibular longo em indivíduos com entorse crônica de tornozelo, através da eletromiografia e identificar de há prevalência de entorses entre os gêneros feminino e masculino.

Materiais e métodos

Este estudo foi realizado em duas etapas. A primeira consistiu de um estudo piloto retrospectivo com o objetivo de se verificar a prevalência de entorses entre os gêneros feminino e masculino. Os dados foram obtidos por meio de um questionário semi-estruturado de aplicação direta. A amostra constou de 100 estudantes universitários dos Institutos Superiores de Ensino do Centro Educacional Nossa Senhora Auxiliadora (ISECENSA), onde 50 eram indivíduos do gênero feminino e 50, do gênero masculino. Os questionários foram aplicados entre os meses de outubro e novembro de 2005.

A segunda etapa teve como objetivo analisar a atividade eletromiográfica dos músculos fibular longo e tibial anterior. A amostra constou de 20 mulheres selecionadas aleatoriamente dentre aquelas que responderam os questionários na etapa anterior. Dessa amostra, 10 indivíduos eram mulheres com entorse crônica de tornozelo e os outros 10 formaram o grupo das mulheres que não apresentavam lesão. Para a colocação dos eletrodos seguiu-se o protocolo SENIAM após ter sido feita a limpeza da pele a tricotomia do local. Aparelho de Eletromiografia da marca Miotec. Sistema de aquisição de dados: possibilidade de seleção de 8 ganhos independentes por canal, 14 bits de resolução, taxa de aquisição por canal de 2.000 amostras por segundo, ruído < 2 LSB, modo de rejeição comum de 110db, isolamento de segurança 3000 V (rms), tamanho aproximado de 136 mm X 140 mm

X 49mm, peso aproximado de 500g, bateria recarregável de 7.2V 1700mA NiMH, tempo de Duração da Bateria de aproximadamente 40 horas. Sensor Diferencial de Superfície (SDS500) conexão por anéis: ganho fixo de 100x, impedância de entrada 10^4 Ohm // 2 pF, filtragem 0,1 a 500Hz ou 1000Hz arquitetura Butterworth com 2 pólos, comprimento do cabo de 2 m, conexão com os eletrodos por pressão (base cilíndrica de 4,5 mm de diâmetro com distância de 30 mm entre os conectores. Carregador de bateria: entrada AC 86 até 240V 50/60Hz, Saída DC 14V 800mA, Tempo de carga de 15 horas. Cabo de Comunicação USB: cabo USB com comprimento de 3 m, conector padrão tipo B. Cabo de Referência: comprimento 2 m, cabo emborrachado flexível de 2 mm de diâmetro; Software Miograph 2.0 para analisar o sinal eletromiográfico;





Figura 1: Procedimento para a obtenção da atividade eletromiográfica. A, CIVM do fibular longo, B, CIVM do tibial anterior, C e D, fibular longo e tibial anterior em situação de instabilidade.

Foram feitos três tipos de coleta eletromiográfica para cada voluntário: as duas primeiras consistiram de uma contração isométrica voluntária máxima (CIVM) em eversão, para captação do sinal do músculo fibular longo (Figura 1A), e outra em inversão, para captar o sinal do músculo tibial anterior (Figura 1B). Foi solicitado 3 contrações isométricas com duração de 5 segundos para cada músculo. A terceira coleta foi feita para a captação do sinal eletromiográfico dos músculos tibial anterior e fibular longo simultaneamente. Para isso, o indivíduo foi colocado sobre uma prancha de equilíbrio na postura ortostática de forma que um dos pés estava apoiado e equilibrando-se sobre ela e o outro suspenso e sem apoio (Figura 1C e D). O sinal foi captado por 10 segundos e repetidos por 3 vezes.

As seguintes variáveis foram analisadas: prevalência de entorse entre os gêneros feminino e masculino; prevalência sobre o tipo de entorse; frequência das entorses recidivantes; prevalência de entorse entre os indivíduos sedentários e ativos; recursos utilizados no atendimento pós-lesão; e a RMS dos músculos fibular longo e tibial anterior. Os dados de prevalência foram analisados em uma tabela de frequência, utilizando-se o teste qui quadrado com nível de significância de $p < 0,05$. Os dados da atividade eletromiográfica (RMS) dos

músculos fibular longo e tibial anterior captados na prancha de equilíbrio foram normalizados com aqueles da CIVM e a comparação do comportamento muscular foi feito através do teste t Sdudent com o mesmo nível de significância ($p < 0,05$).

Resultados

A amostra deste estudo apresentou as seguintes características quanto a: idade: MA: 27 anos \pm 6 para o gênero feminino e MA: 25 anos \pm 0.1 para o gênero masculino; estatura: MA: 164 cm \pm 0.1 para o gênero feminino e MA: 178 cm \pm 12 para o gênero masculino; peso: MA: 60 Kg \pm 12 para o gênero feminino e MA: 77 Kg \pm 12 para o gênero masculino; n° calçado: MA: 36 \pm 3 para o gênero feminino e MA: 41 \pm 2 para o gênero masculino.

A relação entre a prevalência de entorse de tornozelo e os gêneros não mostrou-se significativa, do ponto de vista estatístico ($P > 0,05$), indicando que não houve diferença entre homens e mulheres quanto ao risco de lesão ligamentar do tornozelo por entorse. Da mesma forma, a prevalência de lesão por inversão ou eversão também não apresentou significância ($P > 0,05$) quando relacionada com os gêneros feminino e masculino, indicando que tanto homens quanto mulheres tenderam a sofrer mais traumas por inversão do que por eversão (Tabelas I e II).

Tabela I - Prevalência Geral de entorses quanto ao gênero

| Gênero | n° | F % (ep) | F % (ea) | Valor (P) |
|-----------|----|----------|----------|-----------|
| Feminino | 50 | 44,0 | 56,0 | 0,98 |
| Masculino | 50 | 50,0 | 50,0 | |

F % (ep) - Frequência percentual de indivíduos com entorse presente;

F % (ea) - Frequência percentual de indivíduos com entorse ausente.

| Gênero | n* | F % (in) | F % (ev) | Valor (P) |
|-----------|----|----------|----------|-----------|
| Feminino | 24 | 75,0 | 25,0 | 1,00 |
| Masculino | 28 | 75,0 | 25,0 | |

* indivíduos com entorse de tornozelo;
 F % (in) - Frequência percentual de indivíduos com entorse de tornozelo por inversão;
 F % (ev) - Frequência percentual de indivíduos com entorse de tornozelo por eversão.

Apesar da prevalência de entorses de tornozelo entre indivíduos sedentários e ativos não ter mostrado uma diferença estatisticamente significativa entre os gêneros ($P > 0,05$), observou-se que os

homens praticantes de alguma atividade física apresentaram maior número de entorse, enquanto que nas mulheres, a entorse foi mais freqüente no grupo das sedentárias.

Tabela III - Prevalência de entorses de tornozelo entre indivíduos sedentários e ativos

| Gênero | n* | F % (sed) | F % (ativ) | Valor (P) |
|-----------|----|-----------|------------|-----------|
| Feminino | 22 | 59,1 | 40,9 | 0,20 |
| Masculino | 25 | 28,0 | 72,0 | |

* Indivíduos que apresentaram entorse de tornozelo;
 F % (sed) - Frequência de indivíduos sedentários com entorse de tornozelo;
 F % (ativ) - Frequência de indivíduos praticantes de atividade física com entorse de tornozelo.

Tabela IV - Frequência de entorse de tornozelo

| Gênero | n* | F %(>3) | F% (1 a 3 < 2 anos) | F% (1a3 de 3 a 5 anos) | Valor (p) |
|-----------|----|---------|---------------------|------------------------|-----------|
| Feminino | 22 | 22,7 | 18,2 | 59,1 | 0,46 |
| Masculino | 25 | 8,0 | 40,0 | 52,0 | |

* Indivíduos com entorse de tornozelo;
 F % (>3) - Frequência de indivíduos que apresentaram mais de três entorses e várias recidivas;
 F % (1 a 3 < 2 anos) - Frequência de indivíduos que apresentaram de 1 a 3 entorses nos últimos 2 anos;
 F % (1 a 3 de 3 a 5 anos) - Frequência de indivíduos que apresentaram de 1 a 3 entorses nos últimos 3 a 5 anos.

Tabela V - Frequência da utilização dos recursos pós-lesão*

| Gênero | n* | 1 rec(%) | 2 rec(%) | 3 rec(%) | 4 rec(%) | Nenhum (%) |
|-----------|----|----------|----------|----------|----------|------------|
| Feminino | 22 | 59,1 | 18,2 | 9,1 | 0 | 13,6 |
| Masculino | 25 | 60,0 | 20,0 | 8,0 | 4,0 | 8,0 |

* Recursos pós-lesão: gelo, imobilização, fisioterapia e medicamentos.

** Indivíduos com entorse de tornozelo.

1 rec (%) - percentual de indivíduos que utilizaram apenas um dos recursos no atendimento pós-lesão; 2 rec - utilização de dois recursos; 3 rec - utilização de três recursos; 4 rec - utilização de quatro recursos; Nenhum - nenhum recurso utilizado

Os dados referentes à frequência das entorses recidivantes não mostraram uma diferença estatística entre homens e mulheres. Contudo, a grande maioria das entorses concentrou-se, em ambos os gêneros, nos grupos onde a frequência da lesão foi menor e num espaço de tempo maior, mostrando que houve poucas recidivas. Além disso, a maioria dos

indivíduos utilizou apenas um dos recursos - gelo, imobilização, fisioterapia ou medicamentos - no atendimento após a lesão do tornozelo. Os dados colhidos também evidenciaram o gelo como o recurso mais utilizado no momento pós-lesão e o tratamento fisioterapêutico como aquele menos procurado pelos indivíduos.

Discussão

No estudo de Beynnon (2002), a relação sobre a prevalência de entorse de tornozelo entre os gêneros feminino e masculino foi feita numa população de atletas, mostrando não haver diferença significativa entre homens e mulheres. Neste estudo, contudo, a população foi composta de indivíduos sedentários e de atletas amadores e recreacionais. Na comparação geral entre os gêneros feminino e masculino sobre a prevalência de entorse de tornozelo não houve um resultado significativo. Da mesma forma, não houve diferença significativa, quando comparado os dados entre homens e mulheres sedentários e ativos que apresentaram entorse de tornozelo. Contudo, a maioria das mulheres com entorse de tornozelo eram sedentárias contrastando com a amostra masculina, onde os homens ativos foram os que apresentaram maior número de lesões no tornozelo. Acredita-se que este contraste possa ser explicado por uma provável alteração no tempo de reação muscular nas mulheres, bem como a possibilidade de terem menor tônus e força muscular da musculatura que cruza o tornozelo como os fibulares e tibiais, posto que o sedentarismo exija de forma sub-máxima a atividade muscular.

Beynnon (2002) analisou o tempo de reação muscular entre homens e mulheres atletas durante os movimentos de dorsiflexão e inversão do pé e os resultados mostraram que os homens com e sem entorse não apresentaram diferenças entre os tempos de reação muscular. As mulheres com entorse de tornozelo, por sua vez, mostraram um menor tempo de requisição da contração do músculo gastrocnêmio e maior tempo de reação na resposta do músculo tibial anterior para realizar a dorsiflexão do pé. Esta alteração nos tempos de reação muscular é uma hipótese para explicar a diminuição na estabilidade articular, podendo sugerir um

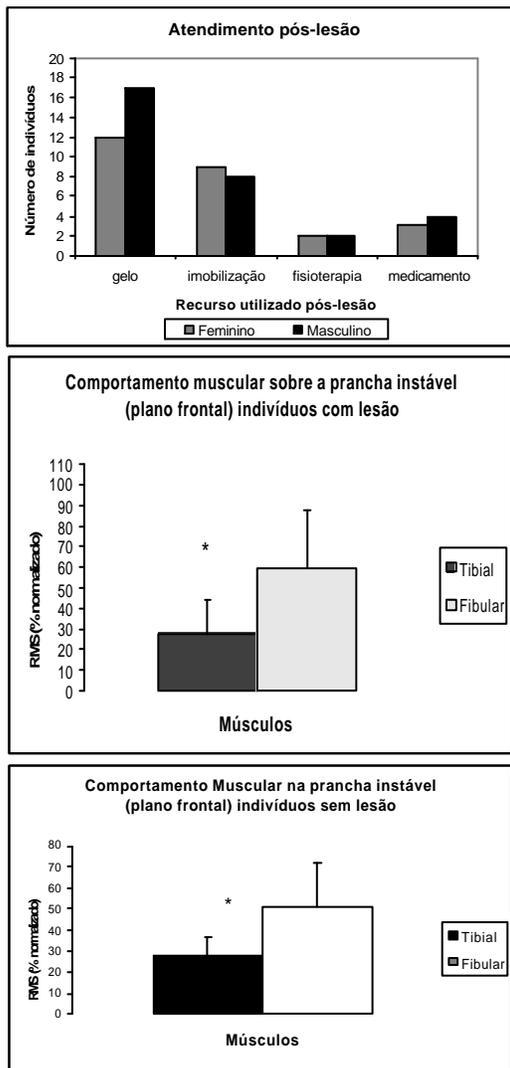


Figura 4: Valores médios e barra de desvio padrão dos músculos tibial anterior e fibular longo após aplicação do teste t de Student (* $p < 0,05$)

O músculo fibular longo apresentou um recrutamento de fibras muito maior do que o tibial anterior. Este comportamento foi observado similarmente nos dois grupos estudados, nas mulheres com e sem entorse crônica de tornozelo. Esses resultados indicam que a instabilidade crônica do tornozelo não alterou o recrutamento muscular.

déficit neuromuscular nas atletas com lesão. Baseado nisso, pode ser sugerido que as mulheres sedentárias, deste estudo, talvez apresentem também uma diferença nos tempos de reação muscular, dificultando a co-contracção dos músculos necessária para evitar uma lesão de entorse na articulação do tornozelo.

Os homens, por sua vez, tendem a sustentar maior peso corporal sobre a articulação do tornozelo, o que poderia explicar a maior freqüência de entorses no gênero masculino fisicamente ativos em relação às mulheres ativas (WATSON, 2002). Um outro estudo, desenvolvido por Willems (2002), fala sobre a relação existente entre a força muscular dos músculos fibulares e a instabilidade da articulação do tornozelo, onde a diminuição da força desses músculos aumenta a instabilidade do tornozelo. A maioria das entorses no tornozelo neste estudo foi por inversão corroborando com os resultados do estudo citado.

O fato da maioria das entorses ter ocorrido nos grupos onde houve menor número de recidivas é um ponto que não está claro na literatura, quando se discute sobre a entorse prévia ser considerada como um fator de risco para futuras lesões. Vaes (2002) mostrou em seus experimentos que tornozelos considerados instáveis têm um tempo de resposta motora, ao movimento de inversão, menor do que aqueles que nunca sofreram entorses. Dessa forma, há indicação que os tornozelos com lesões prévias têm maior suscetibilidade à futura recidiva. Beynnon (2002), entretanto, concluiu que a condição articular após uma entorse não depende apenas da lesão sofrida, mas também do tipo e da qualidade do atendimento e reabilitação aos quais este indivíduo é submetido. Em nosso estudo, a maioria dos indivíduos utilizou apenas a crioterapia como recurso no atendimento

pós-lesão, apresentando baixa freqüência de recidivas. Baseando-se nestes resultados e nas conclusões dos autores, infere-se que a crioterapia seja um recurso importante no atendimento após uma lesão de entorse, auxiliando na preservação do tecido ligamentar acometido. A crioterapia é citada na literatura (PRENTICE E VOIGHT, 2003) como muito eficaz nos momentos de pós-lesão imediata. De acordo com Knight (2000), a redução do metabolismo local é a teoria que melhor explica a ação da crioterapia no tratamento imediato após a lesão. A redução do metabolismo não tem efeito na lesão primária, mas limita a magnitude da lesão hipóxica secundária. Dessa forma, a diminuição na ocorrência da lesão hipóxica secundária reduz a quantidade total de tecido lesado, diminuindo a necessidade de cicatrização, além de limitar a formação de edema. A longo prazo, o uso imediato da crioterapia reduz a dor e a proteção articular antálgica (PRENTICE E VOIGHT, 2003).

Outro fator importante considerado por Lynch (2002), sobre as entorses de tornozelo, é o fato desta lesão, ocorrida de forma isolada na articulação subtalar, ser de difícil diagnóstico e com sintomas muito parecidos com os da entorse lateral do tornozelo e, por isso, a ocorrência de ambas as lesões ser muito confundida. O autor também relata sobre as entorses isoladas na articulação subtalar responderem bem a tratamentos conservadores e, dessa forma, dificultar as evidências sobre a real participação do tipo e número de recursos utilizados após a lesão na redução da freqüência do número de entorses recidivantes.

O nosso estudo mostrou que o músculo fibular longo foi o mais recrutado numa situação de instabilidade crônica do tornozelo. Tomando-se como referência a maior freqüência de entorses por inversão percebida e as desordens neuromusculares,

que ocorrem após uma dessas lesões (WILLEMS, 2002), esperava-se encontrar um comportamento inverso para o músculo fibular longo. O que poderia explicar este nível de recrutamento muscular maior apresentado seria o tempo de resposta e a força desse músculo. Vaes (2002) mostrou que o tempo de resposta motora do fibular longo, em tornozelos com instabilidade, é menor do que o tempo de total de inversão do tornozelo, possibilitando tempo suficiente para que este músculo inicie uma intervenção protetora em eversão. Outro estudo (BEYNNON, 2002) relatou que mulheres atletas apresentaram menor tempo de reação muscular para o músculo gastrocnêmio e maior tempo para o tibial anterior, mostrando uma maior demora para resposta em inversão. Dessa forma, o recrutamento de fibras musculares para o movimento de eversão ocorra em níveis maiores do que para o de inversão.

Alguns estudos (BOSIEN et al., 1955 apud WILLEMS et al., 2002; STAPLES, 1972 apud WILLEMS et al., 2002; TROPP, 1986 apud WILLEMS et al., 2002; BAUMHAUER et al., 1995 apud WILLEMS et al., 2002) mostraram a fraqueza do músculo fibular longo como causa da instabilidade crônica do tornozelo e da alta incidência de entorses por inversão. Willems et al. (2002), por sua vez, acredita

que a causa de entorses recidivantes seja a ação combinada da diminuição da propriocepção do tornozelo com a fraqueza do músculo eversor complementando os achados anteriores.

Conclusão

De acordo com o desenho de estudo empregado pode-se concluir que o gênero feminino não apresenta maior prevalência de entorse em relação ao gênero masculino e que o recrutamento do músculo fibular longo foi maior do que o do tibial anterior nos dois grupos estudados.

Diante do que foi discutido, nós sugerimos que seja analisada a força dos músculos tibial anterior e fibular longo, utilizando-se uma célula de carga durante o recrutamento muscular, de forma comparativa entre os grupos com e sem entorse crônica do tornozelo. Assim será possível chegar a conclusões mais precisas acerca da atividade desta articulação em estados de instabilidade.

Agradecimentos

Agradecemos o apoio financeiro e operacional do programa de pesquisa e extensão do ISECENA.

Referências Bibliográficas

BAUMHAUER, J. F.; ALOSA, D. M.; RESTRÖM, A. F.; TREVINO, S.; BEYNNON, B.; A prospective study of ankle injury risk factors. In: WILLEMS, T.; WITVROWE, J.; VERSTUYFT, J.; VAES, P.; CLERCQ, D. D. Proprioception and muscle strength in subjects with a history of ankle sprains and chronic instability. *Journal of Athletic Training*. v. 37, n. 4, p. 487-493, 2002.

BEYNNON, B. D.; MURPHY, D. F.; ALOSA, D. M. Predictive factors for lateral ankle sprains: a literature review. *Journal of Athletic Training*. v. 37, n. 4, p. 376-380, 2002.

BOSIEN, W. R.; STAPLES, S.; RUSSELL, S. W.; Residual disability, following acute ankle sprains. In: WILLEMS, T.; WITVROWE, J.; VERSTUYFT, J.; VAES, P.; CLERCQ, D. D. Proprioception and muscle strength in subjects with a history of ankle sprains and chronic instability. *Journal of Athletic Training*. v. 37, n. 4, p. 487-493, 2002.

DENEGAR, C. R.; MILLER, S. J.; Can chronic Ankle instability be prevented? Rethinking management of lateral ankle sprains. **Journal Athletic Training**. v. 37, n. 4, p. 430-435, 2002.

HARRELSON, G. L.; ANDREWS, J. R.; WILK, K. E. **Reabilitação física das lesões desportivas**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000.

HALE, S. A.; HERTEL, J; Reliability and sensitivity of the foot and ankle disability index in subjects with chronic ankle instability. **Journal of Athletic Training**. v. 40, n. 1, p. 35-40, 2005.

KNIGHT, K. L. **Crioterapia no tratamento das lesões esportivas**. São Paulo: Manole; 2000.

LYNCH, S. A. Assesment of the injured ankle in the athlete. **Journal of Athletic Training**. v. 37, N. 4, p 406-412, 2002.

PRENTICE, W. E.; VOIGHT, M. L. **Técnicas de reabilitação musculoesquelética**. São Paulo: Artmed; 2003.

STAPLES, O. S. Result study of ruptures of lateral ligaments of the ankle. In: WILLEMS, T.; WITVROW E.; VERSTUYFT, J.; VAES, P.; CLERCQ, D. D. Proprioception and muscle strength in subjects with a history of ankle sprains and chronic instability. **Journal of Athletic Training**. v. 37, n. 4, p. 487-493, 2002.

TROPP, H.; ASKLING, C.; GILLQUIST, J. Prevention of ankle sprains. In: WILLEMS, T.; WITVROW E.; VERSTUYFT, J.; VAES, P.; CLERCQ, D. D. Proprioception and muscle strength in subjects with a history of ankle sprains and chronic instability. **Journal of Athletic Training**. v. 37, n. 4, p. 487-493, 2002.

TROPP, H. Pronator muscle weakness in functional instability of the ankle. In: WILLEMS, T.; WITVROW E.; VERSTUYFT, J.; VAES, P.; CLERCQ, D. D. Proprioception and muscle strength in subjects with a history of ankle sprains and chronic instability. **Journal of Athletic Training**. v. 37, n. 4, p. 487-493, 2002.

VAES, P.; DUQUET, W.; GHELUWE, B. V. Peroneal reaction times and eversion motor response en healthy and unstable ankles. **Journal of Athletic Training**. v. 37, n. 4, p: 475-480, 2002.

WATSON, A. W. Ankle sprains in players of the field-games gaelic football and hurling In: BEYNNON, B. D.; MURPHY, D. F.; ALOSA, D. M. Predictive factors for lateral ankle sprains: a literature review. **Journal of Athletic Training**. v. 37, n. 4, p. 376-380, 2002.

WHITING, W. C.; ZERNICKE, R. F. **Biomecânica da lesão musculoesquelética**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1998.

WILLEMS, T.; WITVROW E.; VERSTUYFT, J.; VAES, P.; CLERCQ, D. D. Proprioception and muscle strength in subjects with a history of ankle sprains and chronic instability. **Journal of Athletic Training**. v. 37, n. 4, p. 487-493, 2002.