

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA: CIÊNCIAS CIRÚRGICAS**

**EFICÁCIA DA RADIOGRAFIA DE ESTRESSE NO DIAGNÓSTICO DAS LESÕES
LIGAMENTARES CRÔNICAS DO COMPLEXO LATERAL DO TORNOZELO**

MARCIO LUIZ LIBRELOTTO RUBIN

Orientador: Prof. Dr. João Luiz Ellera Gomes

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Porto Alegre, 2012

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA: CIÊNCIAS CIRÚRGICAS**

**EFICÁCIA DA RADIOGRAFIA DE ESTRESSE NO DIAGNÓSTICO DAS LESÕES
LIGAMENTARES CRÔNICAS DO COMPLEXO LATERAL DO TORNOZELO**

MARCIO LUIZ LIBRELOTTO RUBIN

Orientador: Prof. Dr. João Luiz Ellera Gomes

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Porto Alegre, 2012

Dedico este trabalho...

*... a **minha** linda esposa Alice, que estive ao meu lado em todos os momentos, compartilhou angústias e incertezas, vibrou comigo a cada pequena vitória e **por seu** amor, incentivo e compreensão e também as minhas duas filhas que nasceram durante este trabalho e colocaram um brilho especial **na minha vida.***

Agradecimentos Especiais

Ao Prof Dr. João Luiz Ellera Gomes, meu orientador, por ter acreditado no meu potencial e por sua dedicação incondicional, muitas vezes, sacrificando os momentos de descanso e de convívio familiar para auxiliar na elaboração deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Paulo Dilkin e à Ania Kliemann, os meus sinceros e profundos agradecimentos pela paciência, disponibilidade, atenção e pelos valiosos conhecimentos transmitidos.

Ao prof. Dr. Gustavo Dotto, agradeço à atenção e aos cuidados de um amigo e pelos ensinamentos em radiologia transmitidos.

Ao MD Marcio Weber, por sua criteriosa análise das imagens radiológicas e disponibilidade de sua empresa DIX em colaborar para a ciência.

Agradecimentos

A Deus, Pai Eterno, por tudo.

Aos meus pais, Thomaz e Olinda, pelo apoio incondicional em todos os momentos de minha vida e por terem me ensinado, através de exemplos, o significado da palavra "persistência".

A minhas irmãs e irmãos, Sergio, Clarice, Enilda, Glademir, João Augusto e Ana Luiza, pelo amor fraterno e apoio.

Aos companheiros de especialização e de mestrado, Rogério, Osmar e Jung, cujo apoio e estímulo foram essenciais.

Ao professor Dr. Sergio Baldisserotto, por sua contribuição por ocasião do exame de qualificação e exemplo de organização e determinação.

Aos colegas do serviço de Ortopedia e traumatologia do HUSM, professores e residentes, pela compreensão e esforço pessoal para me substituir no árduo trabalho do hospital.

Ao Matheus, por seu inestimável e incansável auxílio na formatação deste trabalho.

Às funcionárias do serviço de radiologia DIX, pela gentileza e disponibilidade no atendimento aos pacientes.

Aos colegas de mestrado, pela convivência compartilhada.

Ao Serviço de Radiologia DIX, que, em nome do MD Marcio Weber, auxiliou na realização do trabalho.

A Professora Ania pela gentileza e colaboração na elaboração deste trabalho.

Aos amigos, pelo apoio incondicional durante o mestrado.

Aos colegas de moradia, pelos enriquecedores momentos de convivência.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

“A felicidade mantém você doce; Dores mantêm você humano; Quedas te mantém humilde; Provações te mantêm forte” (Moema Pires Lara)

“É bom ser importante, mas o mais importante é ser bom.” (Papa João XXIII)

“As palavras comovem, mas os exemplos arrastam.” (Provérbio Árabe)

Resumo

Introdução: A entorse do tornozelo com lesão ligamentar é uma patologia muito prevalente nos ambulatórios de traumatologia. **Objetivos:** Considerando que inúmeros Municípios brasileiros não dispõem de aparelhos de ressonância nuclear magnética e devido ao alto custo desse exame, este trabalho avaliou a Radiografia de Estresse (RE) do tornozelo no diagnóstico das lesões ligamentares crônicas do complexo lateral do tornozelo, confirmados através da ressonância nuclear magnética (RNM). **Métodos:** Foram empregados os dois métodos de diagnóstico em 31 pacientes, de ambos os sexos, com idade entre 18 e 60 anos, que apresentaram entorse do tornozelo e lesão do complexo lateral do tornozelo retrospectivamente, com mais de 30 dias de evolução e que apresentavam alguma queixa clínica no tornozelo. **Resultados:** Dos 31 pacientes avaliados, 100% apresentaram lesão do ligamento fíbulo-talar anterior (LFTA) na RNM, e 14 pacientes (45%) apresentaram lesão do ligamento fíbulo-talar anterior e ligamento fíbulo-calcâneo (LFC). Na Radiografia de Estresse, evidenciou-se que 27 pacientes (87%) apresentavam algum grau de lesão ligamentar. Quando se avaliaram os 14 pacientes com lesão no ligamento fíbulo-talar anterior e fíbulo-calcâneo, a RE permitiu um diagnóstico positivo em 13 casos (92,8%). **Conclusão:** A Radiografia de Estresse é uma metodologia importante e de baixo custo no diagnóstico das lesões crônicas do complexo lateral do tornozelo.

Palavras-chave: Tornozelo. Complexo lateral do tornozelo. Diagnóstico. Lesão ligamentar crônica. Radiografia de Estresse.

Abstract

Introduction: Ankle sprain with ligament injury is a very prevalent disease in ambulatory trauma. **Purposes:** Considering that many Brazilian towns do not have the nuclear magnetic resonance imaging (MRI) machines and the high cost of this examination, this study has evaluated the effectiveness of ankle stress radiographies (SR) in the diagnosis of chronic ligament injuries of the lateral ankle complex in patients previously diagnosed by clinical examination and confirmed by MRI. **Methods:** We have used both methods of diagnosis in 31 patients of both sexes, aged between 18 and 60, who had both an ankle sprain and lateral ankle complex injury retrospectively for more than 30 days and who had some clinical complaints. **Results:** From the 31 cases evaluated by MRI, 100% showed anterior talofibular ligament (ATFL) injury while 45% (14 patients) showed anterior talofibular ligament (ATFL) injury and calcaneofibular ligament (CFL) injury. On stress radiographies we have noticed that 27 patients (87%) had some degree of ligament injury. When we assessed 14 patients with anterior talofibular ligament (ATFL) injury and calcaneofibular ligament (CFL), the SR has given a positive diagnosis in 13 cases (92.8%). **Conclusion:** Stress radiography is an important and a low cost methodology in the diagnosis of chronic lesions of the lateral ankle complex.

Keywords: Ankle. Lateral ankle complex. Diagnosis. Chronic ligament injury. Stress radiography.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ligamentos do complexo lateral do tornozelo.....	15
Figura 2 – Entorse em inversão do tornozelo.....	17
Figura 3 - Aspecto clínico pós-entorse.....	19
Figura 4 – Aparelho mecânico para inclinação talar, incidência (AP).....	23
Figura 5 – Aparelho mecânico para gaveta anterior, incidência (perfil).....	23
Figura 6 – Aparelho mecânico para inclinação talar em uso.....	24
Figura 7 - Demonstração da RE.....	24
Figura 8 – Alterações no ligamento fíbulo-talar anterior, visualizadas através de RNM.....	27

LISTA DE TABELA

Tabela 1 – Classificação de lesões ligamentares do tornozelo e sua apresentação clínica.....	20
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

LFTA	ligamento fíbulo-talar anterior
LFC	ligamento fíbulo calcâneo
LFTP	ligamento fíbulo talar posterior
RNM	ressonância nuclear magnética
RE	Radiografia de Estresse
US	ultrassom
EUA	Estados Unidos da América
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
AP	anteroposterior
P	perfil
T	Tesla
DP	densidade de prótons
Kv	kilovolts
mA	miliampere
CR	radiografia computadorizada
Kg	kilograma
mm	milímetro

LISTA DE APÊNDICES E ANEXOS

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	63
APÊNDICE B – Informações do paciente.....	66
ANEXO A – Aprovação do CEP.....	67

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	13
1 REVISÃO DE LITERATURA.....	15
1.1 Anatomia e biomecânica.....	15
1.2 Diagnóstico das lesões ligamentares crônicas do tornozelo.....	17
1.2.1 Diagnóstico clínico de lesões agudas.....	18
1.2.2 Diagnóstico clínico de lesões crônicas.....	21
1.2.3 Radiografia Simples.....	21
1.2.4 Radiografia de Estresse.....	22
1.2.5 Ressonância Nuclear Magnética.....	25
1.3 Graduação de lesões ligamentares laterais do tornozelo.....	28
1.4 Instabilidade ligamentar lateral crônica do tornozelo.....	28
2 OBJETIVOS.....	30
2.1 Objetivo principal.....	30
2.2 Objetivo secundário.....	30
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31
ARTIGO ORIGINAL EM PORTUGUÊS.....	35
Resumo.....	35
Introdução.....	36
Material e métodos.....	37
Resultados.....	43
Discussão.....	44
Conclusões.....	47
Referências.....	48
ARTIGO EM INGLÊS.....	50
Abstract.....	50
Introduction.....	51
Material and methods.....	51
Results.....	57
Discussion.....	58
Conclusions.....	61
References.....	61
APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	63
APÊNDICE B – Informações do paciente.....	66
ANEXO A – Aprovação do CEP.....	67

INTRODUÇÃO

A entorse do tornozelo é a lesão mais frequente nas atividades esportivas e nas atividades rotineiras em todo o mundo, abrangendo cerca de 25% dos traumas ortopédicos¹ e corresponde a aproximadamente 10% dos atendimentos nos serviços de emergência².

A estabilidade da articulação do tornozelo, indispensável para sua boa função, é resultante da atuação conjunta da arquitetura óssea, cápsula articular e ligamentos. Três grupos distintos de ligamentos suportam a articulação do tornozelo: os ligamentos sindesmóticos, os colaterais mediais e os colaterais laterais³.

O complexo ligamentar lateral, por sua vez, é constituído por três ligamentos distintos com origem na fíbula distal: ligamento fíbulo-talar anterior (LFTA), ligamento fíbulo-calcâneo (LFC) e o ligamento fíbulo-talar posterior (LFTP), sendo o LFTA a estrutura ligamentar menos resistente e responsável por impedir a subluxação anterior do tálus quando o tornozelo está em flexão plantar. O ligamento fíbulo-calcâneo permanece relaxado na posição ortostática e estabiliza a inversão e o desvio em varo do tornozelo, auxiliando a estabilização da subtalar, enquanto o ligamento fíbulo-talar posterior estabiliza a subluxação posterior do tálus⁴. Estima-se que ocorram, nos Estados Unidos, em torno de dois milhões de entorses por ano. Em se tratando de não atletas, o número de entorses é de um em cada 10.000 pessoas por dia⁵. Isso significa que aproximadamente de 5000 a 23000 dessas lesões ocorrem por dia no Reino Unido e nos EUA, respectivamente². A maioria delas ocorre em pessoas com menos de 35 anos de idade, sendo que as lesões do complexo ligamentar colateral lateral causadas por inversão do tornozelo são as mais comuns dentre as entorses⁶.

Em pesquisa realizada durante o período de um ano em Oslo, verificou-se que, dentre as lesões esportivas, 16% correspondiam a lesões agudas dos ligamentos dos tornozelos⁷. Semelhantes foram os achados na Suécia, em que 14% das lesões esportivas tratadas na unidade de emergência de um hospital central eram lesões agudas dos ligamentos do tornozelo⁸.

Estudos apontam que, entre 15 e 65% desses casos, a resposta ao tratamento inicial não é boa e os pacientes desenvolvem dor e/ou instabilidade, provavelmente devido ao diagnóstico incompleto e consequente tratamento inadequado^{9,10}, sendo que 10 a 30% apresentam sintomas crônicos¹¹.

O diagnóstico adequado permite um tratamento correto e um melhor prognóstico para o paciente. Para tanto, as técnicas diagnósticas mais utilizadas para lesões ligamentares crônicas do tornozelo são a Radiografia de Estresse, a ressonância nuclear magnética e o ultrassom.

O presente trabalho tem o objetivo de avaliar a eficácia da Radiografia de Estresse (RE) no diagnóstico de lesões crônicas do complexo ligamentar lateral do tornozelo em pacientes com história prévia de entorse, confirmada através de ressonância nuclear magnética e com algum tipo de queixa clínica após um tempo mínimo de um mês de tratamento conservador.

1 REVISÃO DE LITERATURA

1.1 Anatomia e biomecânica

A anatomia do tornozelo é composta por estruturas ósseas (maléolo lateral da fíbula, tíbia distal, maléolo medial da tíbia e talus), além de tecidos moles ligamentares (complexo ligamentar lateral e medial). O complexo ligamentar lateral é composto pelos ligamentos fíbulo-talar anterior (LFTA), ligamento fíbulo-calcâneo (LFC) e ligamento fíbulo-talar posterior (LFTP). A estabilidade do tornozelo é estabelecida pela integridade óssea e ligamentar. Na posição neutra, quando o pé está na posição de 90° em relação à tíbia, a anatomia óssea da articulação do tornozelo é responsável pela estabilidade. A estabilidade óssea é incrementada pelas cargas compressivas na posição ortostática⁴. Estudo demonstrou que, sob carga, a superfície articular proporciona 30% da estabilidade rotacional e 100% da estabilidade em inversão¹². Em condições de ausência de carga, a estabilização é promovida pelas estruturas ligamentares. Com o incremento da flexão plantar, a contenção óssea é diminuída e os tecidos moles estão mais sujeitos a lesões. As principais partes moles estabilizadoras laterais do tornozelo são os ligamentos do complexo ligamentar lateral: o LFTA, o LFC e o LFTP¹².

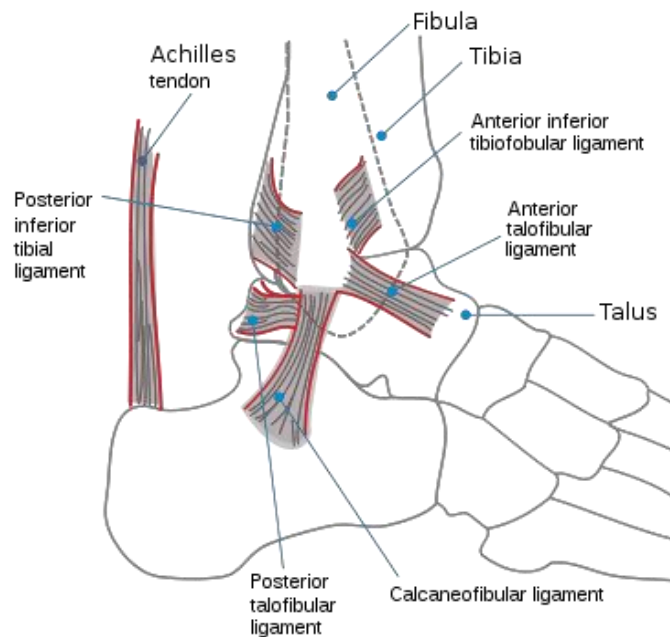


Figura 1 – Ligamentos do complexo lateral do tornozelo
 Fonte: http://en.wikipedia.org/wiki/Sprained_ankle.

O LFTA é um espessamento da capa tíbiofibular que se origina da borda anterior e da ponta do maléolo lateral e insere-se no colo do tálus. Sua largura é de cerca de 6 a 10mm, com 20mm de comprimento e 2mm de espessura^{13,2}. Esse ligamento encontra-se quase paralelamente ao eixo neutro do pé. Entretanto, quando o pé está em flexão plantar, tal ligamento posiciona-se paralelamente ao eixo da perna, sendo o mais frequentemente envolvido na torção em inversão, pois a maioria das torções ocorre quando o pé está em flexão plantar¹⁴.

O LFC origina-se na ponta do maléolo lateral e se insere com ligeira inclinação posterior para a porção lateral do calcâneo. O ligamento é extra-articular e posiciona-se abaixo dos tendões fibulares, medindo de 20 a 25mm de comprimento com um diâmetro de 6 a 8mm. Uma vez que esse ligamento está posicionado mais perpendicularmente ao eixo do pé em posição neutra, as rupturas isoladas são menos frequentes, com as típicas lesões em flexão plantar. O LFC é mais comumente lesado durante torções graves, quando se rompe o LFTA e a lesão progride em torno da face externa do tornozelo, rompendo também o LFC. Lesões isoladas podem ocorrer, mas são pouco frequentes e acontecem quando o ligamento está sob alta tensão e com o pé em dorsiflexão¹⁵.

O LFTP emerge da porção póstero-medial do maléolo lateral e insere-se no processo posterior do tálus. Seu diâmetro médio é de 6mm e está sob tensão máxima quando o pé está em dorsiflexão. Lesões isoladas do LFTP são consideradas raras, e, quando ocorrem, são possivelmente resultado de uma torção muito grave do tornozelo, envolvendo o rompimento prévio do LFTA e do LFC, ao mesmo tempo em que a lesão progride ao redor da face lateral do tornozelo¹⁶.

O LFTA e o LFTP limitam o deslocamento anterior e posterior, respectivamente, do tálus em relação à fíbula e à tíbia, enquanto o LFC limita a inversão do calcâneo em relação à fíbula¹⁶. Durante a lesão em inversão, o LFTA é o primeiro ligamento a ser lesado. Se a força de ruptura continua, o LFC será o próximo a romper-se, seguido do LFTP¹⁷.

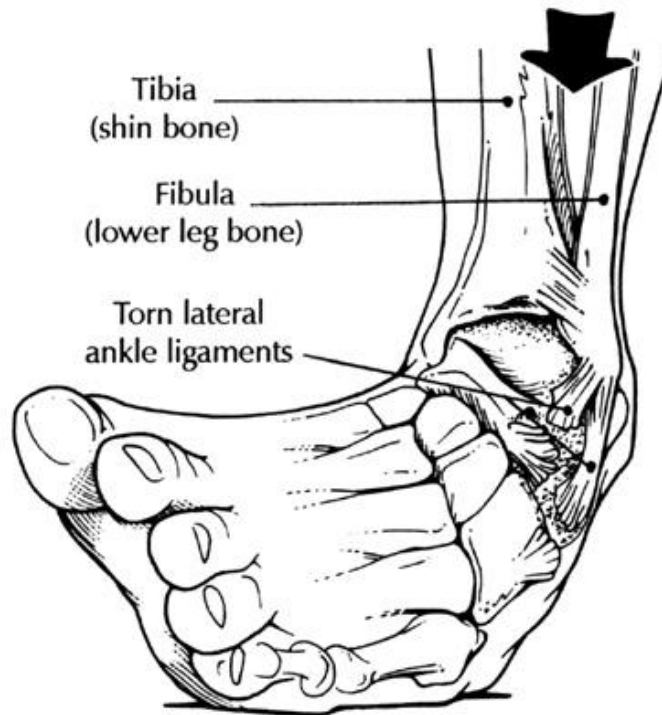


Figura 2 – Entorse em inversão do tornozelo

Fonte: <http://thegaitguys.tumblr.com/post/23545102033/a-case-of-the-non-resolving-ankle-sprain-things>.

Ao avaliar 281 pacientes, verificou-se que havia ruptura isolada e completa do LFTA em 65% das entorses do tornozelo, ao passo que uma lesão combinada envolvendo o LFTA e o LFC foi observada em 20% dos pacientes⁹. Os fatores de riscos intrínsecos de ruptura são: 1) dano prévio ocasionado por lesões mal tratadas; 2) instabilidade (2ª instabilidade prévia); 3) desequilíbrio das forças musculares, como, por exemplo, a potência da cadeia muscular anterior ser menor que a posterior; 4) flexibilidade diminuída decorrente do tempo de reação especialmente longo; 5) largura do pé aumentada; 6) recidiva decorrente de entorse prévia do tornozelo; 7) pé cavo; 8) tibia varo e 9) antepé cavo, além dos fatores extrínsecos: intensidade e nível de treinamento e calçado inadequado em relação à superfície¹⁸.

1.2 Diagnóstico das lesões ligamentares crônicas do tornozelo

O diagnóstico das lesões ligamentares crônicas do tornozelo geralmente exige muita atenção, tendo em vista que, clinicamente, essas lesões tendem a ser complicadas pela formação de edema perilesional e dor, que dificultam os testes clínicos de mobilidade e estabilidade articular. Além disso, o processo cicatricial dos

ligamentos se estabelece após algumas semanas e os exames que avaliam a anatomia dos ligamentos, tais como a RNM, demonstram somente a alteração estrutural ligamentar, não demonstrando a alteração funcional, ou seja, apesar de indicar a lesão, não permitem determinar se esses ligamentos manterão a boa função do tornozelo. Os métodos de diagnóstico por imagem mais utilizados para detectar esse tipo de lesão são a RNM, a RE, a ultrassonografia e a tomografia com contraste. No entanto, antes de se abordar os métodos diagnósticos utilizados no presente trabalho (RE e RNM), é importante estabelecer as semelhanças e diferenças entre o diagnóstico de lesões agudas e crônicas do tornozelo.

1.2.1 Diagnóstico clínico de lesões agudas

A história clínica mais frequente de lesões agudas é de pessoas que “torceram” o pé sobre a face externa de seu tornozelo. Isso ocorre mais comumente quando o pé está em flexão plantar no momento da lesão. O paciente normalmente alega dor localizada na face lateral do tornozelo; além disso, a área de sensibilidade e o edema mais evidentes à palpação indicam qual dos ligamentos pode estar lesado. Essa área está mais frequentemente sobre o LFTA, especialmente em sua inserção fibular. Se o paciente não é atendido rapidamente após a lesão, o edema generalizado no tornozelo e a dor tornam a avaliação mais difícil e menos confiável, sendo que muitos pacientes manifestam dor e desconforto ao tentar apoiar o peso na extremidade lesada. Após 24 a 48 horas, a porção lateral do tornozelo lesado geralmente apresenta alteração de cor, com aparência azulada e amarelada devido à organização e reabsorção do edema. A alteração de cor está frequentemente localizada mais distalmente do que a lesão propriamente dita, devido à drenagem gravitacional⁴.



Figura 3 - Aspecto clínico pós-entorse

Fonte: Foto do tornozelo da paciente.

Testes clínicos de estabilidade para ruptura ligamentar são realizados. Nesse sentido, o teste da gaveta anterior é empregado para verificar a integridade do LFTA, enquanto o teste da inclinação em inversão é utilizado para avaliar tanto o LFTA como o LFC. Por serem de difícil interpretação e frequentemente variarem significativamente entre examinadores, deve haver cautela no emprego desses testes¹⁹. Entretanto, um teste positivo pode ajudar a confirmar uma história suspeita. O ideal é que os testes sejam realizados entre quatro e sete dias após a lesão, tendo em vista que o edema, a dor e a sensibilidade estarão diminuídos e o paciente estará apto a relaxar durante o exame, diminuindo o espasmo muscular e a defesa do paciente e, conseqüentemente, aumentando a sensibilidade do exame^{13,20,21}.

O teste clínico da gaveta anterior é realizado com o paciente sentado e o joelho fletido para relaxar os músculos da panturrilha. O calcânhar é firmemente pego com uma mão e o pé é tracionado para frente, enquanto se empurra, posteriormente, a porção distal da tibia com a outra mão. Com um teste positivo, o examinador pode ver um sulco anteriormente e lateralmente sobre a porção anterior da articulação do tornozelo, o que indica ruptura do LFTA. A quantidade de frouxidão anterior patológica é graduada como leve, moderada ou marcada. Deve-se ressaltar que essa é uma análise subjetiva do examinador e a concordância entre os observadores é variável²². Por outro lado, afirma-se que o exame físico cinco dias após o trauma pode fazer diagnóstico em 95% das lesões²³.

O teste clínico de inclinação lateral é realizado com o tornozelo em posição neutra. O calcânhar é estabilizado enquanto se tenta realizar a inversão do tálus e do calcâneo sob a tíbia. Se o LFTA e o LFC estiverem rotos, o tornozelo irá apresentar aumento na inversão quando comparado com o tornozelo normal, e, em RE, é possível visualizar a separação da superfície articular da tíbia e do tálus, formando um ângulo denominado de inclinação talar²⁴. Da mesma forma que no teste de gaveta anterior, na medida do possível, o examinador deve classificar a patologia como leve, moderada ou frouxidão marcada. Além disso, a comparação com o lado oposto deve ser sempre realizada. Os sinais clínicos e sintomas apresentados pelos pacientes variam de acordo com os ligamentos afetados, conforme demonstrado na tabela 1.

Tabela 1 – Classificação de lesões ligamentares do tornozelo e sua apresentação clínica.

GRAU	TIPO DE LESÃO	SINAIS CLÍNICOS E SINTOMAS
I	Ligamento fíbulo-talar anterior alongado	Leve inchaço e sensibilidade. Mínima dificuldade com amplitude de movimento e descarga de peso.
II	Ligamento fíbulo-talar anterior rasgado + ligamento fíbulo-calcâneo rompido	Edema moderado, equimose. Sensibilidade anterolateral no tornozelo. Restrição amplitude de movimento, aumento de dificuldade de descarga de peso.
III	Ligamento fíbulo-talar anterior, ligamento fíbulo calcâneo rasgado + ruptura capsular + ligamento fíbulo-talar posterior rompido.	Edema difuso, equimose. Sensibilidade sobre a cápsula anterolateral, ligamento fíbulo talar anterior, ligamento fíbulo calcâneo. Incapacidade de descarga de peso.

Fonte: Adaptado¹⁴.

1.2.2 Diagnóstico clínico de lesões crônicas

A lesão em que pacientes que apresentaram uma história de entorse do tornozelo e clínica compatível de lesão ligamentar com mais de 4 semanas foi definida como lesão ligamentar crônica do tornozelo²⁵.

As lesões crônicas do tornozelo geralmente apresentam sintomas como sinovite ou tendinite persistente, limitação da mobilidade do tornozelo, edema residual, dor, fraqueza muscular e falseios frequentes⁴.

Utilizaram-se os mesmos testes clínicos como descritos nas lesões agudas (seção anterior). Os critérios para rupturas ligamentares no teste de inclinação e inversão são de difícil interpretação, mas, como regra geral, considera-se patológico quando a inclinação talar for maior ou igual a 5°, comparado com o lado normal³⁴. Os sinais clínicos e sintomas apresentados pelos pacientes variam de acordo com os ligamentos afetados.

Problemas persistentes após lesões ligamentares do tornozelo não são incomuns, tanto após o tratamento conservador quanto cirúrgico, sendo que em torno de 1/3 dos pacientes com lesão ligamentar lateral do tornozelo podem apresentar sintomas crônicos. Nos pacientes com problemas persistentes ou sintomas não usuais, outros problemas devem ser considerados: fraturas de estresse (particularmente a fratura da base do 5º metatarso), fraturas osteocondrais, osteocondrite dissecante, entorse do mediopé e tendinites ou subluxação dos tendões fibulares, sinovite pos-traumática, síndrome do seio do tarso, corpo livre, lesões de nervo fibular superficial e coalizão tarsal²⁷.

1.2.3 Radiografia Simples

A radiografia simples é empregada para descartar a hipótese de fratura. De acordo com o *Ottawa Ankle Rules*, os pacientes que apresentam entorse do tornozelo deverão ser radiografados se houver dor no tornozelo e um dos seguintes achados: dor à palpação óssea na base do 5º metatarso; se, na emergência, o paciente não conseguir efetuar quatro passos apoiando seu pé no chão e sentir dor à palpação óssea do maléolo lateral e medial. Com esses critérios, o número de radiografias desnecessárias é reduzido significativamente, mantendo próximo de 100% de sensibilidade para o diagnóstico de fraturas. Radiografias de rotina, se

necessárias, devem incluir as tomadas anteroposterior (AP) e perfil (P), bem como uma vista anteroposterior com o pé em 15 a 20° de rotação interna (vista da mortalha). Nessa posição, é possível excluir fraturas distais de tíbia, fíbula e tálus, uma vez que o maléolo lateral não se sobrepõe à tíbia e o tálus está equidistante de ambos os maléolos^{28,29,22}.

1.2.4 Radiografia de Estresse

As radiografias de estresse geralmente não são indicadas para fazer o diagnóstico das lesões agudas do tornozelo em função da dor aguda do paciente e porque não modificarão o protocolo do tratamento. Quando realizadas na fase aguda, deve-se observar um intervalo mínimo de sete dias, período em que o edema e a dor diminuem. Essas radiografias são mais frequentemente utilizadas para fins de pesquisa, podendo ser mais úteis para o diagnóstico e tratamento da instabilidade crônica do tornozelo, para diferenciação entre instabilidade mecânica e funcional e para avaliar instabilidade subtalar³⁰.

O método de investigação radiológica da inclinação talar é feito utilizando-se de um aparelho que possibilita inverter ambos os pés simultaneamente, dispensando-se a participação do examinador para manter os pés nessa posição^{31,32}. O princípio básico do aparelho é produzir a inclinação talar de ambos os tornozelos através da inversão dos pés, de modo a possibilitar o estudo comparativo simultâneo dos tornozelos. O aparelho é constituído por duas lâminas de madeira que são unidas entre si por uma dobradiça. Próximo dela, prende-se, nas duas lâminas, uma correia de cada lado para fixar os tornozelos às lâminas³², conforme ilustra a figura 4.

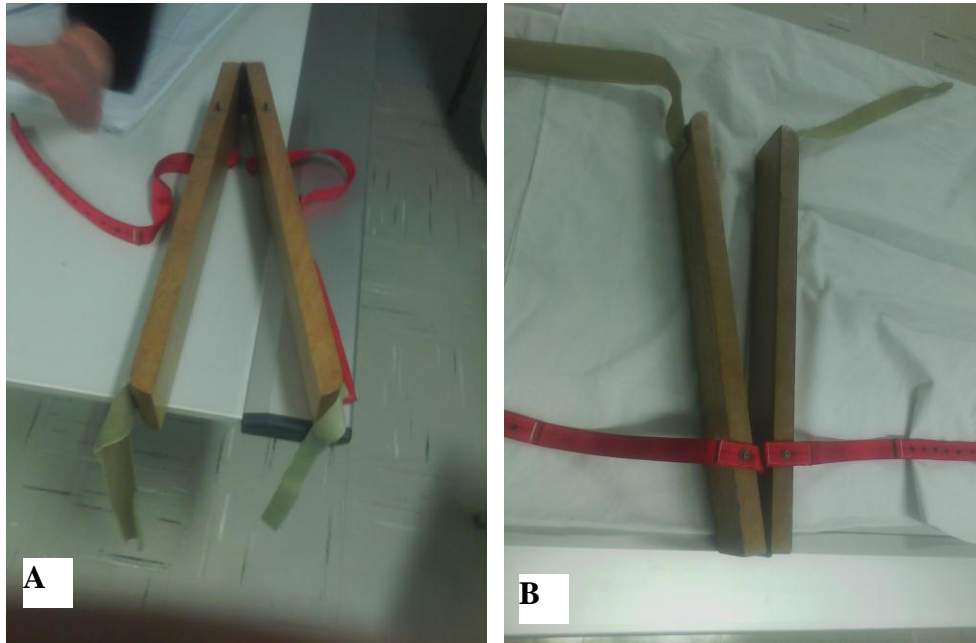


Figura 4 – Aparelho mecânico para inclinação talar, incidência (AP)

Aparelho utilizados no Hospital de Clínicas de Porto Alegre para avaliar a inclinação talar através de pesquisa radiográfica da incidência AP. (A): visão frontal superior (B): visão dorsal inferior.

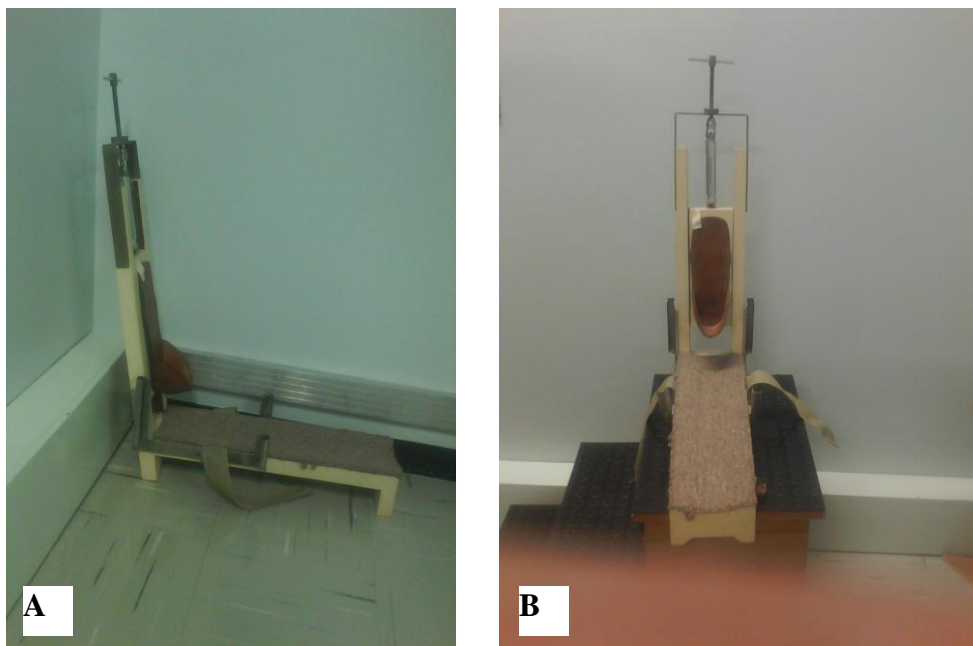


Figura 5 – Aparelho mecânico para gaveta anterior, incidência (perfil)

Aparelho tensor utilizado pelo Hospital de Clínicas de Porto Alegre para pesquisa radiográfica da gaveta anterior tálus: (A) vista lateral; (B) vista frontal.

Para a tomada radiográfica, o paciente fica em decúbito dorsal na mesa de radiologia e encosta a região plantar dos pés nas lâminas do aparelho, onde são fixados. A seguir, o examinador coloca-se aos pés do paciente e, tracionando as correias que se posicionam nos extremos livres das lâminas, procura diminuir o

ângulo formado por elas para em torno de 70° . Deve-se, então, colocar o chassi radiográfico sob os dois tornozelos, de maneira que seja possível radiografá-los simultaneamente numa incidência anteroposterior (AP)³².

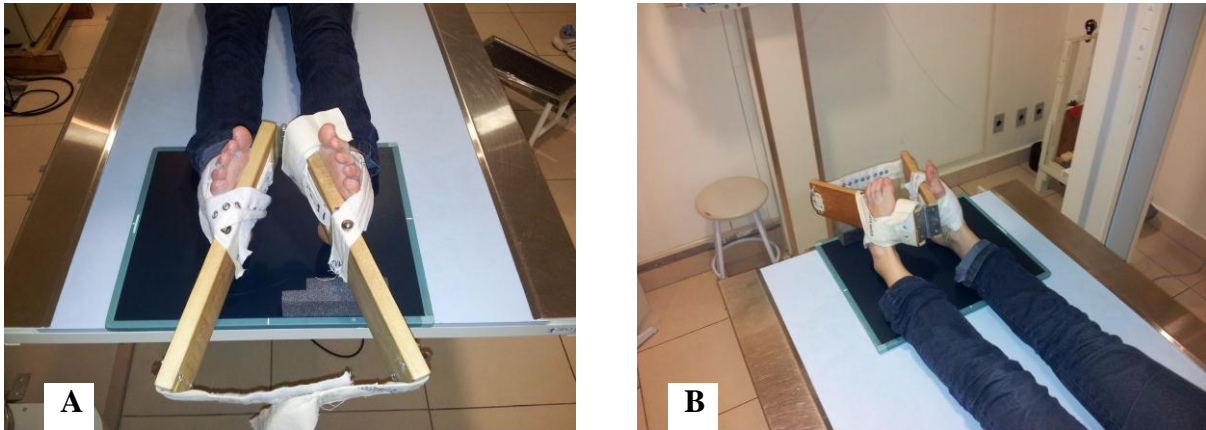


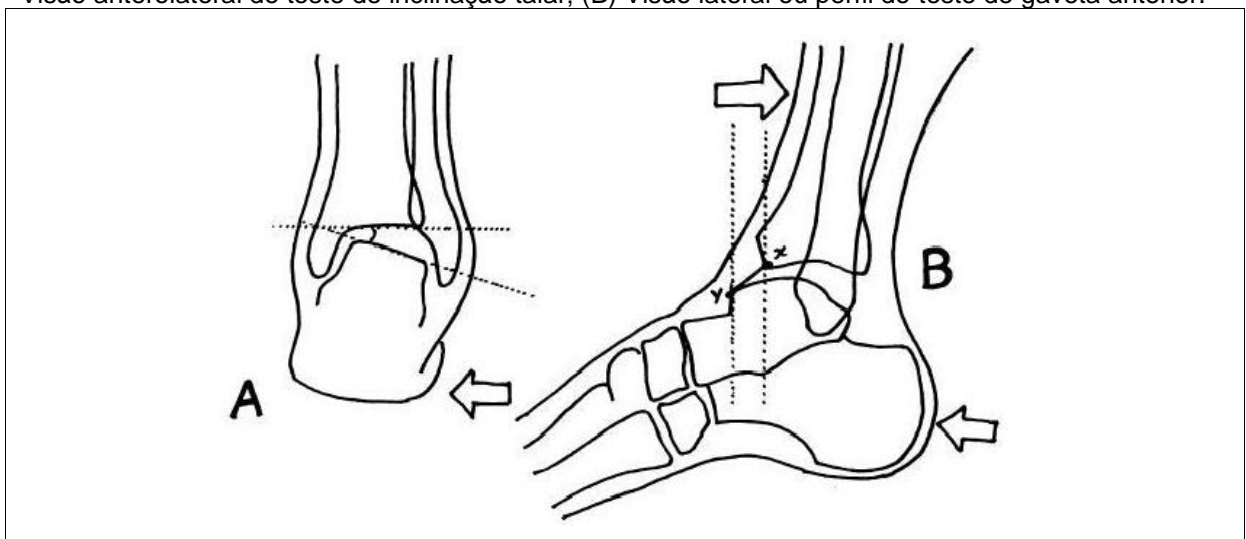
Figura 6 – Aparelho mecânico para inclinação talar em uso

Aparelho mecânico confeccionado com 2 lâminas de madeira unidas por uma dobradiça metálica e correias de alta resistência para amarrar os pés e tornozelos. Na extremidade oposta à dobradiça, duas fitas de velcro para manter a posição de inversão forçada dos tornozelos com as lâminas assumindo um formato triangular, formando com a dobradiça um ângulo em torno de 70 graus, para realização de Radiografia de Estresse em AP: (A) visão plantar /superior; (B) visão dorsal/superior.

Após a tomada radiográfica dos tornozelos, deve-se realizar a medição da inclinação talar, através do cálculo do ângulo formado por duas retas traçadas, sendo que a linha superior une os dois pontos mais altos da superfície articular da tíbia e a linha inferior une os dois pontos mais altos da superfície talar³³.

Figura 7 - Demonstração da RE

Exame de estresse: Translação talar mensurada em mm entre os pontos de referência x e y. (A) Visão anterolateral do teste de inclinação talar; (B) Visão lateral ou perfil do teste de gaveta anterior.



Fonte: Kumar et al.³³

Há consenso de que a Radiografia de Estresse em gaveta anterior é mais sensível para insuficiência do LFTA e que a Radiografia de Estresse em inclinação talar é mais sensível para a integridade do LFC. Entretanto, a quantidade de deslocamento que representa condição patológica é variável. Um dos critérios utilizados no teste de estresse em gaveta anterior é o que define frouxidão anormal como um deslocamento anterior absoluto de 10mm ou uma diferença maior que 3mm entre os lados²⁹. A caracterização de uma inclinação talar anormal é ainda mais controversa em função da grande variação na inclinação talar normal, que oscila entre 0° e 27°²⁹. Como regra geral, tem-se que mais de 10° de inclinação talar maior que o lado contralateral é considerado patológico. Por meio das RE, é possível avaliar o ângulo de inclinação talar (em graus) e a medida da gaveta anterior (em mm), obtidas para ambos os tornozelos (normal e lesado) e, com isso, classificar as lesões em grau I, II ou III³⁴. Estabeleceram-se parâmetros para as lesões, sendo que a lesão de grau I apresenta abertura articular de 5°, a lesão de grau II de 6-14° e a lesão de grau III como $\geq 15^\circ$ em comparação com a articulação contralateral³⁴, conforme demonstrado na figura 7.

Pode-se, por sua vez, classificar a lesão de grau I $< 5^\circ$, a lesão de grau II entre 5 e 15°, a lesão de grau III $> 15^\circ$, gaveta anterior positiva e a lesão de grau IV como $> 15^\circ$ (+ crônicas) e gaveta anterior positiva³⁵.

Mediu-se a translação anterior do talus com um ponto de referência sobre a borda anterior articular da tíbia, para o máximo ponto anterior sobre a superfície articular do tálus³³. O teste de gaveta anterior foi considerado positivo quando a diferença entre o deslocamento anterior do tálus no lado afetado e no lado normal foi de 10mm ou mais. O ângulo de inclinação do tálus foi medido de maneira habitual: duas linhas foram desenhadas na RE AP, sendo que uma delas foi colocada contra a superfície articular da tíbia distal e a outra foi traçada ao longo da superfície articular tibial do tálus. O teste de inclinação talar foi considerado positivo quando a diferença entre o lado normal e o lado afetado era maior que 5°^{3,22}.

1.2.5 Ressonância Nuclear Magnética

A RNM é um exame de imagem que possibilita avaliar a anatomia do tornozelo de maneira não invasiva. É um método de diagnóstico muito utilizado nas lesões de tecidos moles (ligamentos), apesar de apresentar um custo relativamente

alto e, por isso, ter limitação de uso, principalmente em países subdesenvolvidos e em desenvolvimento.

Resumidamente, a RNM é o resultado da interação do forte campo magnético produzido pelo equipamento com os prótons de hidrogênio do tecido humano, criando uma condição para o envio de um pulso de radiofrequência e posterior coleta da radiofrequência modificada através de uma bobina ou antena receptora, cujo sinal é convertido em imagem³⁶.

Pesquisadores observaram que exames de RNM foram menos específicos e sensíveis para o diagnóstico de lesões agudas do LFC, em comparação com as RE e também quanto à precisão, tanto para o LFTA quanto para o LFC. As RNM fornecem muito bom contraste sobre os tecidos moles e são capazes de demonstrar anatomicamente os ligamentos intactos. Em se tratando de lesões agudas de ligamentos do tornozelo, a RNM permite detectar a presença de hemorragia no espaço da articulação e do tecido mole, de edema sobre o maléolo lateral, assim como de edema ósseo de alto sinal em locais com avulsão do ligamento. Esses resultados podem estar ausentes em pacientes com problemas recorrentes ou crônicos, o que pode dificultar o diagnóstico. Exames de RNM podem evidenciar a morfologia correta das anormalidades, mas não permitem avaliação dinâmica da estabilidade articular em oposição ao exame físico e às radiografias de estresse. Por outro lado, podem fornecer informações úteis sobre patologias associadas, tais como lesões condrais e fragmentos soltos causadores de instabilidade funcional.

Na RNM, os ligamentos lesados do tornozelo podem aparecer da seguinte forma: como ruptura, espessamento, heterogêneo ou intensidade de sinal atenuado e contorno anormal. As sequências líquido-sensíveis são úteis na detecção das lesões agudas³⁷. Em estudo recente, os ligamentos analisados de acordo com a continuidade de suas fibras foram considerados espessados ou afilados e sem sinais de edema como alterações de natureza cicatricial por lesão crônica³⁸.

A ressonância nuclear magnética é um exame que permite graduar a extensão das lesões dos ligamentos do complexo lateral do tornozelo nos traumas agudos e é útil para monitorar o processo de cicatrização das rupturas ligamentares após tratamento conservador³⁸. É indicada para pacientes com suspeita clínica consistente de lesão e/ou que apresentam instabilidade, além dos casos em que a RE não foi conclusiva, devendo ser realizada por médico radiologista experiente,

uma vez que, na ressonância, há inúmeras lesões descritas que não estão relacionadas com a sintomatologia.

A RE com ângulo de inclinação talar \geq a 15° na incidência anteroposterior e RNM evidenciando lesão de dois ligamentos ou mais associada a evidências clínicas de instabilidade são indicadores para a cirurgia³⁴. Assim, os seguintes padrões normais e anormais da RNM do complexo ligamentar lateral foram definidos: 1) o ligamento intacto foi definido como uma estrutura que pode apresentar contornos bem delineados, sem irregularidades, com ambas as inserções visualizadas e baixa intensidade de sinal em todas as sequências; 2) ruptura parcial definida como uma estrutura de largura irregular/contornos ondulados e, dependendo da natureza da entorse, o ligamento parcialmente rompido pode estar espessado devido à edema ou afilado; 3) ruptura completa, quando os ligamentos apresentarem descontinuidade das fibras, podendo envolver a porção média ou inserções do ligamento, imagem com edema e/ou hemorragia circundante³⁴. A figura 7 ilustra alterações no ligamento fíbulo-talar anterior, visualizadas através de RNM³⁴.

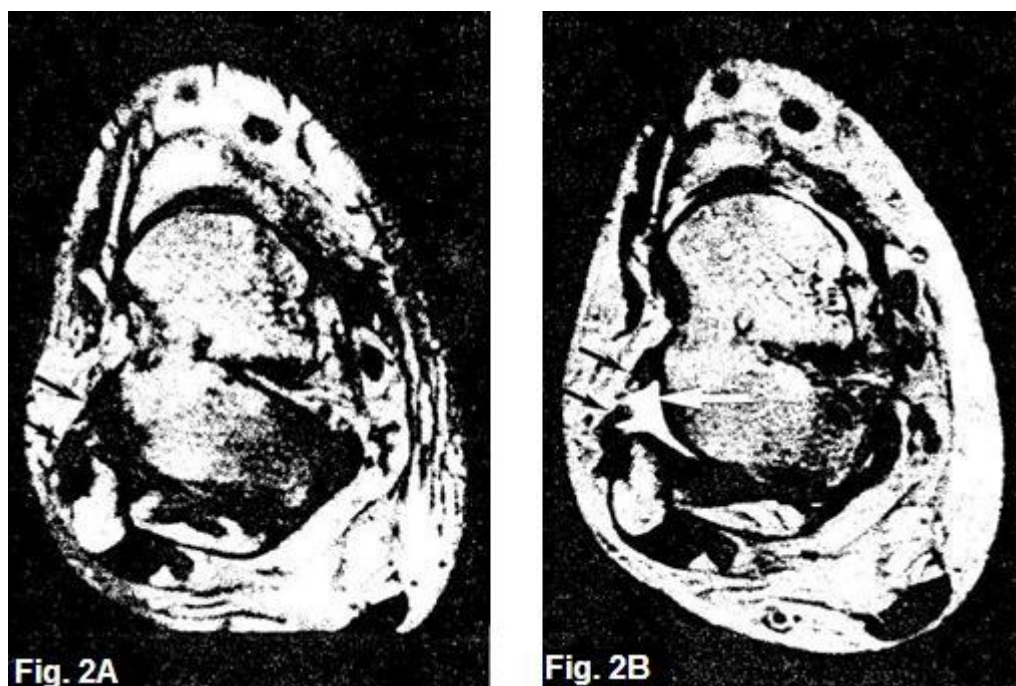


Figura 8 – Alterações no ligamento fíbulo-talar anterior, visualizadas através de RNM (2A): Setas pretas indicam ruptura incompleta do LFTA, evidenciando contorno irregular do ligamento; (2B): Seta branca indica ruptura completa do LFTA circundada com líquido e ausência da estrutura ligamentar (espaço com líquido) e setas pretas indicam cotos ligamentares separados.

Fonte: Kukla et al.³⁴

1.3 Graduação de lesões ligamentares laterais do tornozelo

Convencionalmente, as lesões ligamentares do tornozelo têm sido classificadas na prática clínica em grau I (leves), grau II (moderadas) e grau III (severas ou graves)¹⁴. As lesões de grau I envolvem alongamento do ligamento sem ruptura macroscópica, pouco edema ou sensibilidade, com perda mínima ou sem perda funcional e sem instabilidade articular mecânica. A lesão de grau II, por sua vez, consiste em uma ruptura ligamentar macroscópica parcial com dor moderada, edema e sensibilidade sobre a estrutura envolvida, além de perda na mobilidade articular e instabilidade articular de leve a moderada. Já a lesão de grau III é uma ruptura ligamentar completa com edema importante, hemorragia, sensibilidade, perda de função articular, evidente mobilidade articular anormal e instabilidade. É importante destacar que a graduação das lesões do tornozelo ainda é amplamente sujeita a uma interpretação subjetiva da frouxidão anormal observada, e a concordância entre examinadores independentes é variável^{24,20,22}. Foram estabelecidos os seguintes parâmetros quanto às alterações da estrutura ligamentar: grau I: em que há perda e desorganização das fibras colágenas; grau II: ruptura parcial, com fibras alongadas; e grau III: ruptura total do ligamento³⁹.

1.4 Instabilidade ligamentar lateral crônica do tornozelo

Problemas persistentes após lesões ligamentares do tornozelo não são incomuns. Tanto após o tratamento conservador quanto cirúrgico, em torno de 1/3 dos pacientes com lesão ligamentar lateral podem apresentar sintomas crônicos. Nos pacientes com problemas persistentes ou sintomas não usuais, outros problemas devem ser considerados, como fraturas de estresse (particularmente a fratura da base do 5º metatarso), fraturas osteocondrais, osteocondrite dissecante, entorse do mediopé e tendinites ou subluxação dos tendões fibulares²⁷.

Os sintomas da instabilidade ligamentar crônica do tornozelo geralmente incluem sinovite ou tendinite persistente, rigidez do tornozelo, edema, dor, fraqueza muscular e principalmente falseios frequentes⁴. Muitos desses problemas estão associados à instabilidade do tornozelo, sendo importante estabelecer o diagnóstico diferencial entre a instabilidade mecânica e a funcional. A instabilidade mecânica refere-se à frouxidão anormal dos estabilizadores ligamentares, e a instabilidade

funcional, por sua vez, refere-se aos estabilizadores ligamentares normais, mas com função anormal, com episódios de falseio recorrentes. A instabilidade funcional isolada é de mínima importância clínica, mas, frequentemente, a instabilidade mecânica e a funcional ocorrem em conjunto. Também é importante considerar a articulação subtalar como parte da causa da instabilidade. Nesses termos, se houver instabilidade subtalar, o ligamento subtalar também deve ser avaliado, pois sua integridade pode estar comprometida⁴.

A indicação de correção cirúrgica se dará com o paciente que apresentar RE grau III \geq a 15° de inclinação talar, RNM com lesão de dois ligamentos ou mais e com sinais clínicos de instabilidade mecânica e funcional³⁴ e pode-se incluir: a) atletas de alto desempenho, devido à necessidade de reabilitação; b) pacientes com dor crônica, com dificuldade nas atividades da vida diária; c) falha de tratamento após fisioterapia correta; d) lesão na porção profunda do deltóide e e) lesões de outras estruturas, como ossos e cartilagens³⁹.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo principal

O objetivo desta pesquisa foi avaliar os achados da RE para indivíduos com lesões ligamentares crônicas do tornozelo detectadas pela RNM, determinando-se se a RE é um instrumento eficaz para auxiliar no diagnóstico da lesão ligamentar crônica do complexo lateral do tornozelo.

2.2 Objetivo secundário

Colaborar para a possibilidade de diagnosticar lesões ligamentares crônicas do complexo lateral do tornozelo através da utilização da RE, em unidades de saúde que não dispõem de RNM.

REFERÊNCIAS

1. Kannus P, Renstrom P. Treatment for acute tears of the lateral ligaments of the ankle. Surgery, cast, or early controlled mobilization? *J Bone Joint Surg Am*. 1991 Feb;73(2):305-12
2. Viljakka T, Rokkanen P. The treatment of ankle sprain by bandaging and antiphlogistic drugs. *Ann Chir Gynaecol*. 1983 72(2):66-70.
3. Geissler WB, Tsao AK, Hugues JL. Fractures and injuries of the ankle. In: Rockwood CA, Green DP. *Fractures in adults*. 4th ed. Volume 2 .chapter 31. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1996. p.2205-23.
4. Renstrom AFH, Lynch SA. Ankle ligament injuries. *Rev Bras Med Esporte*, 1998 Mai-Jun;4(3)71-80. [Acesso em 12 nov 2011]. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbme/v4n3/a02v4n3.pdf>
5. Waterman BR, Brett DQ, Davey S, Zacchili MA, Belmont PJ. The epidemiology of ankle sprains in the United States. *J Bone Jpoint Surg Am*, 2010 oct;92(13);2279-84.
6. Nilsson S. Sprains of the lateral ankle ligaments. Part II: Epidemiological and clinical study with special reference to different forms of conservative treatment. *J Oslo City Hosp* 1983;33:13-36.
7. Maehlum S, Dahljord A. Acute sports injuries in Oslo-A one-year study. *Br J Sports Med*. 1984 Sep;18(3):181-5. [Acesso em 13 out 2012]. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1859375/>
8. Axelsson R, Renstrom P, Svenson H. Acute sports injuries in a central hospital (in Swedish). *Lakartidningen*. 1980;77:3615-7.
9. Broström L. Sprained ankles. VI. Surgical treatment of "chronic" ligament ruptures. *Acta Chir Scand*. 1966b Nov;132(5):551-65.
10. Uys HD, Rijke AM. Clinical association of acute lateral ankle sprain with syndesmotic involvement: A Stress Radiography and Magnetic Resonance Imaging Study. *Am J Sports Med*. 2002 30:816-22.
11. Lynch SA, Renström PA. Treatment of acute lateral ankle ligament rupture in the athlete. Conservative versus surgical treatment. *Sports Med*. 1999 Jan;27(1):61-71.
12. Stormont DM, Morrey BF, An KN, Cass JR. Stability of the loaded ankle. Relation between articular restraint and primary and secondary static restraints. *Am J Sports Med*. 1985 Sep-Oct;13(5):295-300.

13. Broström L. Sprained ankles. I. Anatomic lesions in recent sprains. *Acta Chir Scand*. 1964 Nov;128:483-95.
14. Balduini FC, Vegso JJ, Torg JS, Torg E. Management and rehabilitation of ligamentous injuries to the ankle. *Sports Med*. 1987 Sep-Oct;4(5):364-80. [Acesso em 13 out 2012]; Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3313619>
15. Drez DJ, Kaveney MF. Ankle ligament injuries. Practical guidelines for examination and treatment. *J Musculoskel Med* 1989;6:21-36
16. Renstrom P, Wertz M, Incavo S, Pope M, Ostgaard HC, Arms S, Haugh L. Strain in the lateral ligaments of the ankle. *Foot Ankle*. 1988 Oct;9(2):59-63.
17. Broström L. Sprained ankles. V. Treatment and prognosis in recent ligament ruptures. *Acta Chir Scand*. 1966a Nov;132(5):537-50.
18. Bassewitz HL, Shapiro M. Persistent pain after ankle sprains. *Phys Sportsmed*. 1997 Dec;25(12):58-68. [Acesso em 13 out 2012]; Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20086881>.
19. Lähde S, Putkonen M, Puranen J, Raatikainen T. Examination of the sprained ankle: anterior drawer test or arthrography? *Eur J Radiol* 1988; 8(4):255-7.
20. Chapman MW. Sprains of the ankle. *Instr Course Lect* 1975;24:294-308.
21. Ryan JB, Hopkinson WJ, Wheeler JH, Arciero RA, Swain JH. Office management of the acute ankle sprain. *Clin Sports Med*. 1989 Jul;8(3):477-95.
22. Cox J, Hewes T. "Normal" talar tilt angle. *Clin Orthop* 1979;140:37-40.
23. Vries JS, Kerkhoffs GMMJ, Blankevoort L, van Dijk CN. Clinical evaluation of a dynamic test of lateral ankle ligament laxity. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2010 18:628-33.
24. Balduini FC, Tetzlaff J. Historical perspectives on injuries of the ligaments of the ankle. *Clin Sports Med*. 1982 Mar;1(1):3-12. [Acesso em 13 out 2012]; Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6764753>
25. Oae K, Takao M, Uchio Y, Ochi M. Evaluation of anterior talofibular ligament injury with stress radiography, ultrasonography and MR imaging. *Skeletal Radiol*(2010)39:41-7
26. Rasmussen. Stability of the ankle joint. Analysis of the function and traumatology of the ankle ligaments. *Acta Orthop Scand Suppl*. 1985;211:1-75.

27. Caselli MA, Brummer JJ. When a patient has prolonged ankle pain after a sprain. *Podiatry today*. Feb, 2004. Disponível em: <http://brummersurgicalpodiatry.com/files/Sports_Medicine.pdf>. Acesso em: 10-11-2012.
28. Fong Dt, Chan YY, Mok KM, Yung P, Chan KM. Undersanding acute ankle ligamentous sprain injury in sports. *Spots med arthrosc rehabil ther technol*. 2009;1:1
29. Karlsson J. Chronic lateral instability of the ankle. Gothenburg, Sweden: Gothenburg University, 1989:158.
30. Brooks SC, Potter BT, Rainey JB. Treatment for partial tears of the lateral ligament of the ankle: a prospective trial. *Br Med J (Clin Res Ed)*. 1981 February 21; 282(6264): 606–607. [Acesso em 13 out 2012]; Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1504416/>
31. Rubin G, Witten M. The Talar-Tilt Angle and the Fibular Collateral Ligaments. *J Bone Joint Surg Am*, 1960 Mar;01;42(2):311-326. [Acesso em 13 out 2012]. Disponível em: <http://jbjs.org/article.aspx?articleid=13262>
32. Gomes CTS. Entorse ligamentar peroniotarsal. Diagnóstico e valor do tratamento cirúrgico. [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Medicina da USP; 1982. Páginas 49-53
33. Kumar V, Triantafyllopoulos I, Panagopoulos A, Fitzgerald S, van Niekerk L. Deficiencies of MRI in the diagnosis of chronic symptomatic lateral ankle ligament injuries. *Foot and Ankle Surgery*. 2007;13:171-6.
34. Kukla C, Gaebler C, Breitenseher M, Trattinig S, Greitbauer M, Vécsei V. MR imaging vs. stress radiography in diagnosis of ankle inversion trauma. *Acta Chir. Austriaca*. 1998;30:42-5.
35. Pansini JV. Instabilidade ligamentar crônica do tornozelo – diagnóstico e tratamento. [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo; 2010. Páginas 49-53
36. Mazzola AA. Ressonância Magnética: princípios de formação da imagem e aplicações em imagem funcional. *Rev Bras Fis Med*. 2009;3(1):117-29. [Acesso em: 20 dez 2011]. Disponível em: http://www.abfm.org.br/rbfm/publicado/rbfm_v3n1_117-9.pdf
37. Perrich KD, Goodwin DW, Hechtz PJ. Ankle Ligaments on MRI: Appearance of Normal and Injured Ligaments. *AJR* 2009; 193:683-95. [Acesso em 13 out 2012]. Disponível em: <http://www.ajronline.org/content/193/3/687.full.pdf>
38. Kreitner KF, Ferber A, Grebe P, Runkel M, Berger S, Thelen M. Injuries of the lateral collateral ligaments of the ankle: assessment with MR imaging. *Eur Radiol*. 1999;9(3):519-24

39. Leonardi A. Lesão ligamentar do tornozelo. Taktos – Medicina Esportiva. [Acesso em 14 jun 2011]. Disponível em: [HTTP://web.taktos.com.br](http://web.taktos.com.br)

ARTIGO ORIGINAL EM PORTUGUÊS

EFICÁCIA DA RADIOGRAFIA DE ESTRESSE NO DIAGNÓSTICO DAS LESÕES LIGAMENTARES CRÔNICAS DO COMPLEXO LATERAL DO TORNOZELO

Marcio Luiz Librelotto Rubin¹, Marcio Freitas Valle de Lemos Weber², Matheus Almeida Trindade³, João Luiz Ellera Gomes⁴.

Resumo: A entorse do tornozelo com lesão ligamentar é uma patologia muito prevalente nos ambulatórios de traumatologia. Considerando-se que inúmeros municípios brasileiros não dispõem de aparelhos de ressonância nuclear magnética (RNM) e devido ao alto custo desse exame, este trabalho avaliou a eficácia da Radiografia de Estresse (RE) do tornozelo no diagnóstico das lesões ligamentares crônicas do complexo lateral do tornozelo em pacientes previamente diagnosticados, através do exame clínico e confirmados através da RNM. Foram empregados os dois métodos de diagnóstico em 31 pacientes, de ambos os sexos, com idade entre 18 e 60 anos, que apresentaram entorse do tornozelo e lesão do complexo lateral do tornozelo, retrospectivamente, com mais de 30 dias de evolução e que apresentavam alguma queixa clínica. Dos 31 casos avaliados por RNM, 100% apresentaram lesão do ligamento fíbulo-talar anterior (LFTA) e 14 pacientes (45%) apresentaram lesão do ligamento fíbulo-talar anterior (LFTA) e ligamento fíbulo-calcâneo (LFC). Na Radiografia de Estresse, evidenciou-se que 27 pacientes (87%) apresentavam algum grau de lesão ligamentar. Quando se avaliaram os 14 pacientes com lesão no ligamento fíbulo-talar anterior (LFTA) e fíbulo-calcâneo (LFC), a RE permitiu um diagnóstico positivo em 13 casos (92,8%). Conclui-se que a RE é um método viável para diagnóstico das lesões ligamentares crônicas do complexo lateral do tornozelo.

Palavras-chave: Tornozelo. Complexo lateral do tornozelo. Diagnóstico. Lesão ligamentar crônica. Radiografia de Estresse.

¹ Mestrando do Programa de Pós Graduação – Mestrado em Cirurgia – UFRGS; Médico Ortopedista e Traumatologista da UFSM

² Médico radiologista, especialista em radiologia musculoesquelética do serviço de radiologia DIX

³ Acadêmico do curso de Fisioterapia, UNIFRA – RS.

⁴ Prof. Dr. Do Departamento de Ortopedia e Traumatologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (UFRGS), Serviço de Ortopedia e Traumatologia. Av. Ramiro Barcelos, 2350. Rio Branco. 90035-903 – Porto Alegre, RS – Brasil. Telefone: (51) 21018281 Fax: (51) 21018001. URL da Homepage: <http://www.hcpa.ufrgs.br>

Introdução

O complexo ligamentar lateral do tornozelo é constituído por três ligamentos distintos com origem na fíbula distal: ligamento fíbulo-talar anterior (LFTA), ligamento fíbulo-calcâneo (LFC) e o ligamento fíbulo-talar posterior (LFTP). Esse complexo lateral não é tão resistente quanto o medial, uma vez que o suporte lateral do tornozelo também é proporcionado pela fíbula¹.

A entorse do tornozelo é uma lesão presente na rotina das pessoas e a mais constante nas atividades esportivas, representando, aproximadamente, $\frac{1}{4}$ dos casos clínicos². Corresponde a aproximadamente 10% dos atendimentos em emergências, sendo que, nos EUA, sua ocorrência é estimada em 10000 casos por dia³. De 10 a 30% desses casos não evoluem bem ao tratamento inicial e induzem dor e/ou instabilidade⁴.

Vários exames de imagem têm sido utilizados para o diagnóstico das lesões crônicas dos ligamentos do complexo lateral do tornozelo. Dentre eles, a RE e a RNM dos tornozelos têm sido descritas como métodos de avaliação da condição ligamentar⁵.

O método de RE é realizado através de duas incidências: a inclinação talar (AP) e gaveta anterior tíbiotalar (perfil)⁶. Para tanto, utiliza-se um aparelho que possibilita inverter ambos os pés e tornozelos simultaneamente e outro aparelho que auxilia a realização da Radiografia de Estresse em perfil, dispensando-se a participação do examinador ou do técnico em radiologia para manter os pés nessa posição⁶.

A RNM é um exame que permite graduar a extensão das lesões dos ligamentos do complexo lateral do tornozelo nos traumas agudos, além de ser útil para monitorar o processo de cicatrização das rupturas ligamentares após tratamento conservador⁷. Além disso, permite visualizar imagens do ligamento roto, espessado, heterogêneo, com contorno anormal ou intensidade de sinal atenuado⁸. No entanto, deve-se considerar que se trata de um método de custo mais elevado e que está disponível em poucos serviços de diagnóstico por imagem no Brasil. Sendo assim, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a eficácia da Radiografia de Estresse no diagnóstico das lesões ligamentares crônicas do complexo lateral do tornozelo, tendo como padrão pacientes diagnosticados previamente através de exame clínico e com as lesões confirmadas através de RNM.

Material e métodos

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (CAAE: 00656512.0.0000.5347, número do parecer - PROPESQ:75634) por estar ética e metodologicamente adequado às diretrizes previstas pela Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

Para a realização desta pesquisa, foi adotado o método clínico transversal retrospectivo. Foi selecionada uma amostra por conveniência correspondente a 31 pacientes, de ambos os sexos, de 18 a 60 anos, com história prévia conhecida de lesão do complexo lateral do tornozelo, diagnosticados previamente através de exame clínico, e que apresentaram alguma queixa clínica de desconforto no tornozelo (falseio, insegurança, inchaço, edema residual) após período mínimo de 30 dias de tratamento conservador independentemente se o paciente apresentava ou não instabilidade crônica do tornozelo.

Os seguintes critérios de exclusão foram aplicados: pacientes com lesão aguda (menos de 30 dias de evolução); pacientes com sintomatologia dolorosa; pacientes fora da faixa etária prevista; pacientes que não assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Os sujeitos de pesquisa foram selecionados por um único avaliador, com experiência comprovada (Cirurgião Ortopedista), dentre os pacientes com mais de um mês de evolução que sabidamente apresentaram entorse com provável lesão do complexo lateral do tornozelo. As idades limites dos pacientes (18 a 60 anos) foram determinadas pelas seguintes razões: maiores de 18 anos, para evitar lesões fisárias no momento da realização das radiografias de estresse devido às alterações hormonais e a persistência de fises abertas; pacientes com até 60 anos, para evitar se possíveis fraturas/avulsões no momento da realização das radiografias de estresse causadas por fragilidade óssea.

Com relação às características da amostra, a maioria dos sujeitos de pesquisa foi do sexo masculino, sendo que a amostra é homogênea em relação à idade dos pacientes, conforme tabela 1.

Tabela 1 – Características da amostra com relação ao sexo e à idade dos pacientes.

Variáveis	Frequência (n)	Percentual (%)	p-valor
Sexo			
Feminino	9	29,0	< 0,001
Masculino	22	71,0	
Idade			
17 – 23	7	22,6	0,303
24 – 30	10	32,3	
>30	14	45,2	

O gráfico 1 ilustra os tipos de atividades físicas que os pacientes realizavam no momento da lesão.

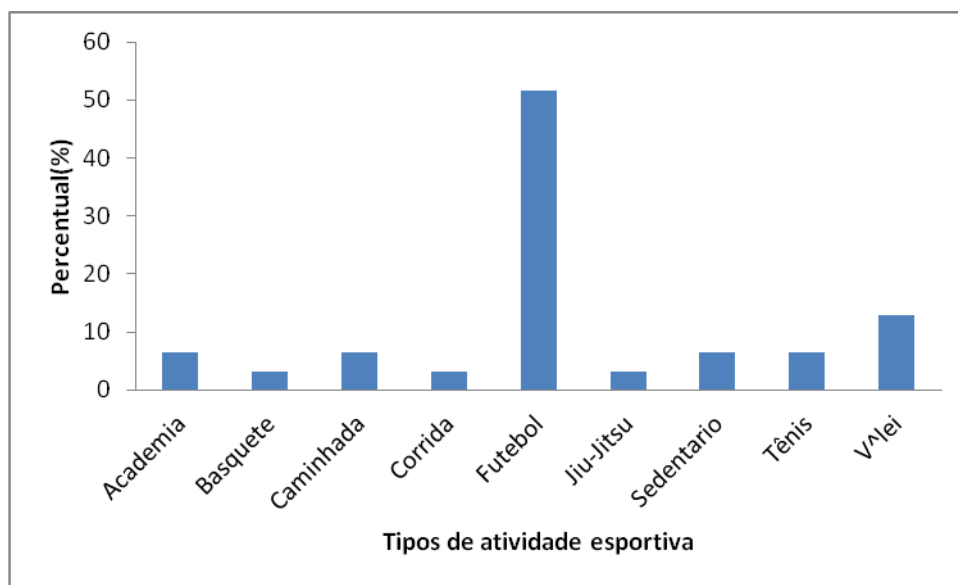


Gráfico 1 – Tipos de esportes praticados ou atividades físicas realizadas pelos pacientes no momento da ocorrência da lesão ligamentar do tornozelo.

Após anamnese e exame clínico, os pacientes que preencheram os critérios de inclusão foram convidados a participar da pesquisa. Após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e preenchimento de um questionário, foram realizados, no mesmo dia, os dois exames de imagem dos tornozelos através de RNM e RE, sem anestesia local ou geral no Serviço de Radiologia DIX, na cidade de Santa Maria – RS. Os referidos exames foram realizados para diagnosticar as lesões ligamentares do complexo lateral, utilizando-se os seguintes equipamentos:

RNM: Equipamento Marca Philips, modelo Achieva, com campo magnético de 1.5T (Tesla). Bobina utilizada: flex. As sequências aplicadas foram: T1 DP (densidade de prótons) e DP com saturação de gordura. Os planos de corte foram axial, sagital e coronal para as duas sequências.

O paciente foi posicionado em decúbito dorsal e seu tornozelo foi estabilizado e ancorado em um dispositivo para evitar movimentos. Foram considerados com lesão crônica, na avaliação do radiologista, através da ressonância, os ligamentos que foram visualizados como ruptura (com descontinuidade das fibras ou indefinido), espessado, heterogêneo ou atenuado e contornos irregulares anormais⁸.

Para a realização das radiografias de estresse do tornozelo, utilizou-se o equipamento de Marca Siemens, modelo Multix B, alta frequência, de 125 kV e 500 mA.

O sistema de detecção foi um computador CR da marca Philips, modelo Eleva Corado. A distância foco-detector foi de 100 cm. A técnica utilizada foi de 60 kV e 10 mA .

Foram confeccionados dois aparelhos mecânicos para a realização padronizada da Radiografia de Estresse, sendo um para o AP que avalia a inclinação talar, e outro para o perfil que avalia a gaveta anterior, haja vista que o RE, rotineiramente, é realizado de forma manual, permitindo muitas variações intertécnicas de radiografia e expondo o técnico em radiologia à radiação. Por essa razão, optou-se pela utilização dos referidos aparelhos.

Para a realização da inclinação talar (AP) no RE, o paciente ficou em decúbito dorsal na mesa de radiologia e encostou a região plantar dos pés nas lâminas do aparelho, onde são fixados. A seguir, o examinador posicionou-se junto aos pés do paciente e, tracionando as correias localizadas nos extremos livres das lâminas, procurou diminuir o ângulo formado por elas para em torno de 70°, forçando o tornozelo em varo e inversão do pé, conforme ilustra a figura 1.

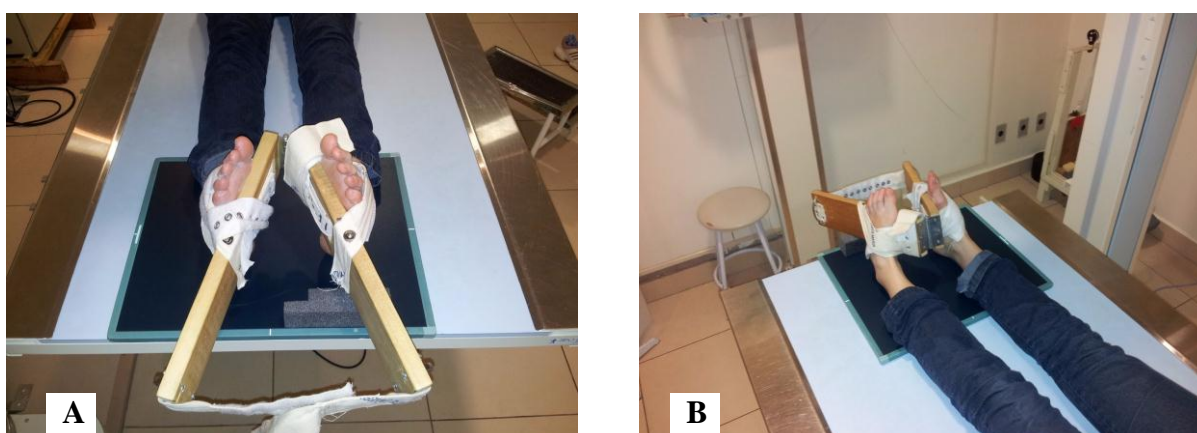


Figura 1 – Aparelho mecânico para inclinação talar em uso

Aparelho mecânico confeccionado com 2 lâminas de madeira unidas por uma dobradiça metálica e correias de alta resistência para amarrar os pés e tornozelos. Na extremidade oposta à dobradiça, duas fitas de velcro para manter a posição de inversão forçada dos tornozelos com as lâminas

assumindo um formato triangular, formando com a dobradiça um ângulo em torno de 70 graus, para realização de Radiografia de Estresse em AP: (A) visão plantar /superior; (B) visão dorsal/superior.

O chassi radiográfico foi posicionado sob os 2 pés de modo a radiografá-los simultaneamente. A ampola do aparelho de raio-X foi colocada na vertical, superior aos pés, possibilitando a focalização de ambos os pés simultaneamente. Nesta pesquisa, adotou-se o método de investigação radiológica da inclinação talar (AP)⁶ através de um aparelho que possibilita inverter ambos os pés simultaneamente, dispensando-se a participação do examinador para mantê-los nessa posição. O aparelho é constituído por duas lâminas de madeira que são unidas entre si por uma dobradiça. Próximo dela, prende-se, nas duas lâminas, uma correia de cada lado para fixar os tornozelos às lâminas.

No aparelho para gaveta anterior (perfil), adaptou-se a tração superior do pé/talus por força gravitacional com 22 kg de peso pendente e roldana, substituindo-se o dinamômetro com mola, adotado em pesquisa anterior⁶. Realizou-se o teste radiográfico de gaveta anterior (perfil) com o paciente em decúbito dorsal e o pé fixado ao aparelho em posição vertical (Figura 2). Tanto a perna quanto o pé foram fixados ao aparelho, sendo que o pé foi fixado a uma plataforma móvel tracionada superiormente através de 22 kg de peso pendente presos à plataforma móvel de tração. O chassi radiológico foi posicionado medialmente ao tornozelo e a ampola radiológica, lateralmente.



Figura 2 – Aparelho mecânico para a realização da RE

Aparelho mecânico para a realização da Radiografia de Estresse em perfil (gaveta anterior), confeccionado em madeira com 2 lâminas unidas perpendicularmente perfazendo um ângulo de 5 graus de abertura (para deixar o pé em leve flexão plantar). Na lâmina vertical vazada, encontra-se uma plataforma móvel deslizante e um suporte para apoio do calcanhar e do pé. Na extremidade superior da lâmina vertical, encontra-se uma roldana. A tração vertical superior da plataforma se dá através de um barbante preso na sua extremidade superior e, na outra extremidade do barbante, coloca-se 22 kg de peso pendente. Na lâmina horizontal, na base de transição entre as lâminas, dois suportes lateral e medial para colocação do chassi radiográfico e uma fita larga e forte com velcro nas extremidades para amarrar a perna junto à lâmina horizontal próximo ao tornozelo, evitando-se a translação da perna junto com o pé e tálus no momento da tração superior. (A) visão dorsal/superior; (B) visão medial.

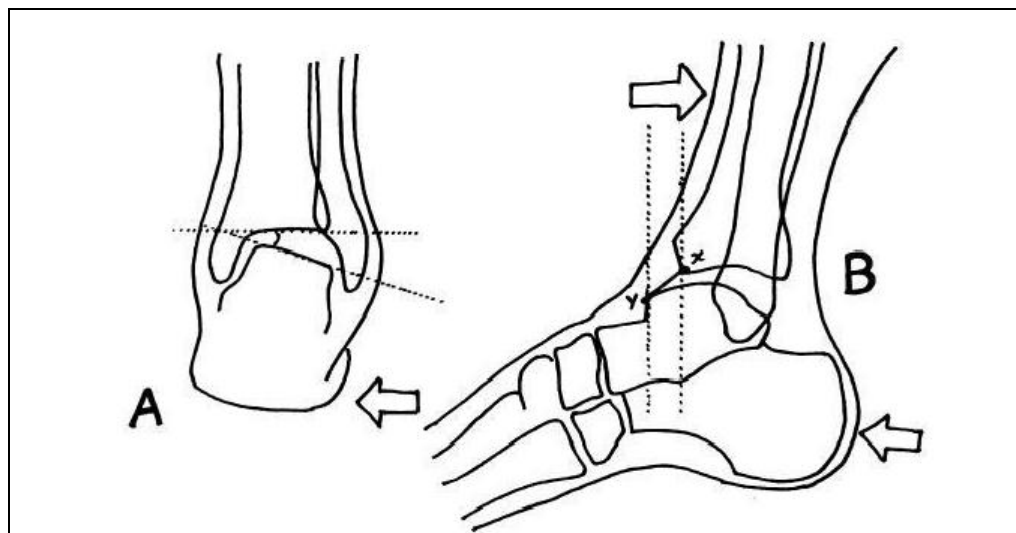
O exame cego se deu por ocultação do nome dos pacientes através da colocação de uma fita pelos técnicos em radiologia, a qual foi retirada somente na entrega dos exames ao pesquisador.

Um único avaliador radiologista com experiência comprovada em lesões músculoesqueléticas avaliou todas as imagens de RE e RNM, emitindo laudo relativo a cada paciente, considerando a integridade dos tecidos articulares do tornozelo, especialmente o complexo ligamentar lateral. Também foram avaliadas as

radiografias pelos traçados e mensurações dos ângulos nas radiografias de estresse⁹, conforme ilustrado na figura 3.

Figura 3 – Exame de estresse

(A) Visão anteroposterior do teste de inclinação talar; (B) Visão lateral ou perfil do teste de gaveta anterior. Translação talar mensurada entre os pontos de referência x e y mensurada em milímetros.



Na medição da inclinação talar (AP)^{6,9}, mede-se o ângulo formado por duas retas traçadas: a superior une os dois pontos mais altos da superfície articular da tíbia e a inferior une os dois mais altos da superfície talar. O teste de inclinação talar foi considerado positivo quando o ângulo foi $\geq 5^\circ$ comparado com o tornozelo contralateral. Foi feito o teste de inclinação talar que classifica a lesão como grau I quando o ângulo de inclinação talar é de 5° ; grau II entre 6° e 14° ; e grau III $\geq 15^\circ$ ¹⁰.

Para a medição da gaveta anterior (perfil), foram adotados os critérios⁹ com um ponto de referência (x) sobre a borda anterior articular da tíbia e outro ponto (y) mais anterior da superfície articular do tálus medida em mm. O teste de gaveta anterior foi considerado positivo quando a diferença entre o deslocamento anterior do tálus no lado afetado e no lado normal foi de 10mm ou mais.

Com relação à análise estatística dos dados, primeiramente, foi realizada a análise descritiva de todas as variáveis, o que demonstrou o perfil dos pacientes pesquisados neste estudo. Na variável que apresenta os resultados de presença ou não de lesão em um dos ligamentos, o teste de qui-quadrado foi empregado na comparação das proporções observadas de presença e ou ausência de lesões. O mesmo teste foi empregado para comparar a proporção de dois ligamentos identificados com lesão, utilizando-se um nível de significância de 5%.

Os dados referentes ao presente estudo foram processados e analisados de forma eletrônica a partir da construção de um banco de dados (Excel® 2007) e de um programa de análise específico para o cumprimento dos objetivos da pesquisa, o *software Statistical Package for Social Science 15.0 (SPSS)*.

Resultados

Dentre os 31 sujeitos de pesquisa avaliados, 100% tiveram lesão do ligamento fíbulo-talar anterior confirmada através da RNM, e 14 casos (45%) apresentaram lesão do LFTA e LFC, também confirmada na RNM. Através da RE, foi diagnosticado algum grau de lesão ligamentar em 27 pacientes (87%). Dentre os 14 pacientes com lesão associada de LFTA e LFC, o resultado foi positivo na RE para 13 casos (92,8%). Os tipos de lesões observadas nos sujeitos de pesquisa avaliados neste trabalho são demonstradas no quadro 1:

RESSONÂNCIA			RX		
Local da lesão	Número de pacientes	Percentual (%)	Grau da lesão	Número de pacientes	Percentual (%)
Ligamento fíbulo talar anterior (uma lesão)	31 100%		I	23	74,2
			II	2	6,5
			III	2	6,5
			ANORMAL	27	87,1
			NORMAL	4	12,9
Ligamento Fíbulo talar anterior + Calcâneo Fibular	14 45,1%		I	10	71,4
			II	2	14,3
			III	1	7,1
			ANORMAL	13	92,8
			NORMAL	1	7,1

Quadro 1 – Lesões detectadas nos sujeitos de pesquisa através de RNM e RE

Eficácia da RE no diagnóstico de lesão crônica de ligamento do tornozelo em 31 pacientes com idade entre 18 até 60 anos, previamente diagnosticados com a lesão crônica desses ligamentos por ressonância nuclear magnética. Todos os 31 pacientes apresentaram lesão LFTA, e 13, lesão LFTA e LCF; nenhum apresentou lesão LFTP. Dentre os pacientes que apresentaram lesão LFTA, 23 foram classificados pelo RE com grau I; 2 com grau II; 2 com grau III; e 4 não demonstraram anormalidades. Dentre os pacientes com LFTA e LCF, 10 foram classificados pelo RE como grau I; 2 como grau II; e 1 sem anormalidades.

Os resultados foram submetidos e avaliados pelo teste de qui-quadrado, que confirmou que, dos 31 pacientes avaliados, 27 (87%) apresentaram lesão no LTFA e 4 pacientes (12,9%) não confirmaram lesão no LTFA, existindo uma diferença estatisticamente significativa do percentual de acerto da RE para a lesão do LFTA

com ($p=0.0025$). Isso também ocorreu quando dois ligamentos foram lesados (LTFA e LFC). A RE foi eficiente para diagnosticar as lesões ($p=0.00025$) com um percentual maior (92.8%) no caso de dois ligamentos lesados, conforme demonstrado no quadro 2.

RNM	RE	Percentual (%)	p-valor
LTFA	N. de casos		
Sim	27	87.1	0.0025
Não	4	12.9	
LTFA e LFC			
Sim	14	92.8	0.00025
Não	1	7	

Quadro 2 – Significância estatística e percentual de pacientes diagnosticados com lesão ligamentar do tornozelo através da RE e RNM.

Discussão

Quando nos deparamos com uma suspeita clínica de lesão ligamentar crônica do tornozelo, várias perguntas devem ser respondidas para escolhermos o melhor tratamento: Quais ligamentos foram lesados? Qual a extensão da lesão? Quantos ligamentos foram atingidos? Os ligamentos estão cicatrizados? Os exames de imagem indicam com precisão quais pacientes apresentarão instabilidade mecânica e quais necessitarão de cirurgia? Essas perguntas, aliadas ao custo gerado pelos exames de imagem, ensejaram a realização da presente pesquisa.

Vários exames de imagem têm sido utilizados para o diagnóstico das lesões crônicas dos ligamentos do complexo lateral do tornozelo. Dentre eles, a RNM, a ultrassonografia e a RE dos tornozelos têm sido descritos como métodos de avaliação da condição ligamentar^{5,11}. O presente trabalho avaliou a RE, tendo como padrão a RNM. A esse respeito, em pesquisa anterior, a RE mostrou ser melhor que a RNM no diagnóstico de lesões de grau III do tornozelo, porém, a possibilidade de diagnóstico de lesões associadas a essa articulação só é possível por meio de RNM⁹. No entanto, uma diferença básica de tal estudo para o presente trabalho foi que houve avaliação somente de pacientes com lesão de grau III e instabilidade ligamentar confirmados por meio de artroscopia⁹.

Alguns estudos comparativos entre técnicas de imagem utilizaram um número pequeno de pacientes: uma análise de RE, RNM, US e artroscopia foi feita em 34 pacientes¹¹; outra pesquisa avaliou a RNM com 36 pacientes⁷, enquanto outra avaliou 58 pacientes através da RE, RNM e artroscopia⁹. Considerando-se o número de pacientes avaliados nas referidas pesquisas, foi julgado suficientemente adequado o número de 31 pacientes para a avaliação da RE, uma vez que se tratou de amostra por conveniência.

Para a realização da RE, foram utilizados aparelhos¹² que foram adaptados⁶ a fim de padronizar a realização das radiografias, tanto em gaveta anterior quanto em inversão talar. Aparelho semelhante não foi utilizado em estudo anterior, em que foi utilizado estresse manual, sob anestesia⁹. As desvantagens do estresse manual são não permitir o uso de força padrão e causar exposição do técnico em radiologia à radiação, desvantagens essas eliminadas mediante o uso do aparelho utilizado na RE⁶. Em trabalho de revisão sobre a acurácia da RE no diagnóstico de instabilidade do tornozelo, concluiu-se que não há diferença entre a utilização de aparelhos mecânicos ou técnicas manuais nem na utilização ou não de anestesia para melhorar o diagnóstico nas RE¹³. Por esse motivo, optou-se por utilizar aparelhos mecânicos e não utilizar anestesia.

A respeito da RE, alguns autores afirmam não ser útil no diagnóstico de lesões ligamentares crônicas¹⁴, enquanto outros defendem sua utilização^{15,16,9,17}. Um estudo comparou achados do RE e aspecto dos ligamentos no transoperatório e constataram uma correlação entre RE $>$ ou $=$ 15 graus com ligamento que desapareceu e/ou degenerou juntamente com avulsão na fíbula em 77,8 % e RE grau I ou II com ligamentos fibrosados cicatrizados ou perto do normal⁵. Outro comparou RNM, RE e artroscopia nas lesões crônicas dos ligamentos em 58 pacientes com instabilidade e constatou uma sensibilidade de 94% e especificidade 98% melhor com RE, enquanto com a RNM esses números foram de 47% e 83 %, respectivamente⁹.

Deve-se indicar a realização da RNM quando a RE não confirma a presença de algum grau de alteração ligamentar em pacientes que apresentam sinais clínicos de instabilidade ligamentar evidentes e sob supervisão de radiologista experiente¹⁰. Uma pesquisa avaliou pacientes na fase aguda (no máximo 7 dias) e com história de primeiro episódio de entorse do tornozelo, o que prejudica os resultados com a RE.

Nesse mesmo estudo, mostraram uma correlação baixa nos pacientes grau I e II na RE, e alta (em torno de 80%) nos pacientes grau III¹⁰.

No entanto, não se recomenda a RE na fase aguda das lesões ligamentares em função da dificuldade para diagnosticar lesões devido a dor, edema e contratura muscular e também porque os achados radiográficos nessa fase dificilmente alterarão os protocolos de tratamento iniciais¹⁸. Sendo assim, a RNM ainda é o método mais indicado nas lesões agudas, tendo em vista que sequências líquido-sensíveis obtidas pela ressonância são muito úteis na detecção das lesões⁸. Por outro lado, nas lesões crônicas existe maior dificuldade para estabelecer o diagnóstico através da RNM devido à ausência de edema e/ou hematoma, além de seu alto custo, que a torna inoportuna para solicitações de rotina.

As lesões ligamentares diagnosticadas no presente trabalho por meio de RNM foram descritas como ligamento roto, espessado, heterogêneo ou com intensidade de sinal atenuado⁸ e utilizadas para avaliação das imagens de acordo com a metodologia descrita neste estudo.

Conforme os resultados de pesquisa prévia, o ligamento fíbulo-talar anterior foi mais frequentemente acometido nas entorses do tornozelo⁷. No mesmo sentido, verificou-se a presença de lesão no LTFA em 65% das entorses do tornozelo e, em 20% dos pacientes, houve uma combinação do LTFA e do LFC, corroborando com os achados da presente pesquisa, na qual em 100% dos pacientes (31 casos) a RNM detectou lesão do LTFA, e em 45,1% (14 casos) foi detectada lesão no LTFA e LFC¹⁹.

Na presente pesquisa, avaliou-se a eficiência da RE no diagnóstico das lesões ligamentares, tendo como padrão os achados da RNM em pacientes com lesões crônicas do complexo lateral do tornozelo. Pode-se observar que, dos 31 casos, 100% apresentaram lesão do LTFA e 14 casos (45%) apresentaram lesão associada de LTFA e LFC diagnosticadas por RNM. Na RE, evidenciou-se que desse total de pacientes, 87%, ou seja, 27 pacientes apresentaram algum grau de lesão ligamentar. Quando se avaliaram os 14 pacientes com lesão associada do LTFA e LFC, obteve-se diagnóstico positivo na RE em 13 casos (92,8%). Essa alta correlação dos achados em RNM e RE, bem como o bom desempenho da RE para diagnóstico das lesões ligamentares crônicas do tornozelo obtidas na presente pesquisa, encontram respaldo em achados anteriores^{17,9}, em que, por meio da utilização da artroscopia como padrão-ouro, realizou-se a comparação dos métodos

de RNM e RE, relatando-se que, em um total de 58 indivíduos, 71% apresentaram diagnóstico positivo para lesão em LFTA, contra 88% na RE. Ainda de acordo com esses estudos, quando foi avaliado o LFC, o resultado foi positivo em 72% dos pacientes através da RNM, e em 97% quando avaliados por RE.

Outro estudo verificou a eficiência da Radiografia de Estresse em lesões agudas de LFTA em 53% dos pacientes avaliados. Em casos crônicos, esse percentual chegou a 93%¹¹.

A partir dos dados obtidos na presente pesquisa, supõe-se que quanto mais crônica for a lesão e maior o grau de frouxidão ligamentar, bem como a presença de lesões ligamentares associadas, maior a probabilidade de detectar algum grau de alteração ligamentar na RE.

Além disso, é possível sugerir que a associação de imagens dinâmicas, tal como as obtidas através da RNM associadas com estresse articular, podem prover melhor acurácia no diagnóstico das lesões ligamentares do tornozelo e auxiliar na decisão do tratamento⁹ ou ultrassonografia associado com estresse articular¹¹.

Conclusões

Conclui-se que existe um percentual significativo de eficácia entre as imagens obtidas utilizando RE e as imagens de RNM para a confirmação do diagnóstico quantitativo de lesões ligamentares crônicas do complexo lateral do tornozelo em 87% dos casos de lesão do LTFA, sendo que esse percentual aumentou para 92,8% quando havia associação de lesão do LTFA e LFC. Além disso, cumpre ressaltar que, devido ao alto custo e dificuldade de quantificação da lesão ligamentar crônica por meio de RNM, a RE do tornozelo oferece vantagens na medida em que também não é invasiva, tem baixo custo, está disponível na grande maioria dos municípios brasileiros e permite quantificar o grau das lesões dinamicamente. Sugere-se a RE como primeira opção para a avaliação das lesões ligamentares crônicas do tornozelo, na qual o paciente apresenta alguma queixa clínica após o tratamento conservador por no mínimo 1 mês de evolução.

Referências

1. Geissler WB, Tsao AK, Hugues JL. Fractures and injuries of the ankle. In: Rockwood CA, Green DP. Fractures in adults. 4th ed.. Volume 2. chapter 31. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1996. p.2205-23.
2. Kannus P, Renstrom P. Treatment for acute tears of the lateral ligaments of the ankle. Surgery, cast, or early controlled mobilization? J Bone Joint Surg Am. 1991 Feb;73(2):305-12
3. Viljakka T, Rokkanen P. The treatment of ankle sprain by bandaging and antiphlogistic drugs. Ann Chir Gynaecol. 1983;72(2):66-70.
4. Renström AFH, Lynch SA. Ankle ligament injuries. Rev Bras Med Esporte, 1998;4(3):71-80.
5. Hashimoto T, Inokuchi S, Kokubo T. Clinical Study of Chronic Lateral ankle instability: injured ligaments compared with stress X-ray examination. J Orthop Sci. 2009 Nov;14(6):699-703. Epub 2009 Dec 8
6. Gomes CTS. Entorse ligamentar peroniotarsal. Diagnóstico e valor do tratamento cirúrgico. Tese [Doutorado em Medicina]. São Paulo: Faculdade de Medicina da USP; 1982.p.49-53
7. Kreitner KF, Ferber A, Grebe P, Runkel M, Berger S, Thelen M. Injuries of the lateral collateral ligaments of the ankle: assessment with MR imaging. Eur Radiol. 1999;9(3):519-24
8. Perrich KD, Goodwin DW, Hechtz PJ,. Ankle Ligaments on MRI: Appearance of Normal and Injured Ligaments. AJR 2009; 193:683-95. [Acesso em 05 set 2011]. Disponível em: <http://www.ajronline.org/content/193/3/687.full.pdf>
9. Kumar V, Triantafyllopoulos I, Panagopoulos A, Fitzgerald S, van Niekerk L. Deficiencies of MRI in the diagnosis of chronic symptomatic lateral ankle ligament injuries. Foot and Ankle Surgery. 2007;13:171-6.
10. Kukla C, Gaebler C, Breitenseher M, Trattinig S, Greitbauer M, Vécsei V. MR imaging vs. stress radiography in diagnosis of ankle inversion trauma. Acta Chir. Austriaca. 1998;30:42-5
11. Oae K, Takao M, Uchio Y, Ochi M. Evaluation of anterior talofibular ligament injury with stress radiography, ultrasonography and MR imaging. Skeletal Radiol(2010)39:41-7
12. Rubin G, Witten M. The Talar-Tilt Angle and the Fibular Collateral Ligaments. J Bone Joint Surg Am, 1960 Mar;01;42(2):311-326. [Acesso em 10 nov 2011]. Disponível em: <http://jbjs.org/article.aspx?articleid=13262>
13. Frost SC, Amendola A. Is stress radiography necessary in the diagnosis of acute or chronic ankle instability? Clin J Sport Med 1999;9:40-5.

14. Snook GA, Chrisman OD, Wilson TC. Long-Term Results of the Chrisman-Snook Operation for Reconstruction of the Lateral Ligaments of the Ankle. *J Bone Joint Surg Am.* 1985 Jan;67(1):1-7
15. Karlsson J, Bergsten T, Lansinger O, Peterson L. Lateral instability of the ankle treated by the Evans procedure. A long-term clinical and radiological follow-up. *J Bone Joint Surg Br.* 1988 May;70(3):476-80
16. Liu W, Siegler S, Techner L. Quantitative measurement of ankle passive flexibility using an arthrometer on sprained ankles. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2001 Mar;16(3):237-44.
17. Oloff LM, Sullivan BT, Heard GS, Thornton MC. Magnetic resonance imaging of traumatized ligaments of the ankle. *J Am Podiatr Med Assoc.* 1992 Jan;82(1):25-32.
18. Broström L. Sprained ankles. V. Treatment and prognosis in recent ligament ruptures. *Acta Chir Scand.* 1966; Nov;132(5):537-50.
19. Broström L. Sprained ankles. I. Anatomic lesions in recent sprains. *Acta Chir Scand.* 1964 Nov;128:483-95.

ARTIGO EM INGLÊS**EFFECTIVENESS OF STRESS RADIOGRAPHY IN THE DIAGNOSIS OF CHRONIC LIGAMENT INJURIES OF THE LATERAL ANKLE COMPLEX**

Marcio Luiz Librelotto Rubin¹ , Marcio Freitas Valle de Lemos Weber² ,
Matheus Almeida Trindade³ , João Luiz Ellera Gomes⁴

Abstract: Ankle sprain with ligament injury is a very prevalent disease in ambulatory trauma. Considering that many Brazilian towns do not have the nuclear magnetic resonance imaging (MRI) machines and the high cost of this examination, this study has evaluated the effectiveness of ankle stress radiographies (SR) in the diagnosis of chronic ligament injuries of the lateral ankle complex in patients previously diagnosed by clinical examination and confirmed by MRI. We have used both methods of diagnosis in 31 patients of both sexes, aged between 18 and 60, who had both an ankle sprain and lateral ankle complex injury retrospectively for more than 30 days and who had some clinical complaints. From the 31 cases evaluated by MRI, 100% showed anterior talofibular ligament (ATFL) injury while 45% (14 patients) showed anterior talofibular ligament (ATFL) injury and calcaneofibular ligament (CFL) injury. On stress radiographies we have noticed that 27 patients (87%) had some degree of ligament injury. When we assessed 14 patients with anterior talofibular ligament (ATFL) injury and calcaneofibular ligament (CFL), the SR has given a positive diagnosis in 13 cases (92.8%). We conclude that SR is a viable method for the diagnosis of chronic ligament injuries of the lateral ankle complex.

Keywords: Ankle. Lateral ankle complex. Diagnosis. Chronic ligament injury. Stress radiography.

¹ Master's student of the Postgraduate Program – Master's in Surgery – UFRGS. Orthopedist and Traumatologist at UFSM.

² Radiologist specialist in musculoskeletal radiology at DIX.

³ Physiotherapy Student, UNIFRA – RS.

⁴ Dr. Professor of *Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Serviço de Ortopedia e Traumatologia*. Av. Ramiro Barcelos, 2350. Rio Branco. 90035-903 – Porto Alegre, RS – Brazil. Phone number: (55) 51-21018281 Fax: (55) 51-21018001. Homepage: <http://www.hcpa.ufrgs.br>

Introduction

The lateral ankle ligament complex consists of three distinct ligaments from the distal fibula: the anterior talofibular ligament (ATFL), the calcaneofibular ligament (CFL), and the posterior talofibular ligament (PTFL). The lateral complex is as resistant as the medial complex, since lateral ankle support is also provided by the fibula¹.

Ankle sprain is an injury present in many people's routines, though it is more prevalent in sports-related activities, representing about ¼ of the clinical cases². It corresponds to approximately 10% of the emergency room visits and in the US. Its occurrence is estimated at 10,000 cases a day³. Between 10 to 30% of these cases do not progress well after the initial treatment and induce pain and/or instability⁴.

Several imaging exams have been used to diagnose chronic ligament injuries of the lateral ankle complex. Among them, ankle SR and MRI have been described as methods to evaluate the ligament condition⁵.

The SR method is performed two ways: the talar tilt (TT) and the anterior drawer (lateral)⁶. One machine is used to invert both foot and ankle simultaneously while another machine helps take a lateral stress radiography, dispensing with the need for an examiner or radiology technician to keep the foot in such a position.

An MRI is an exam that allows measuring the extent of the ligaments of ankle lateral complex in acute trauma, as well as being helpful with monitoring the healing process of ligament ruptures after conservative treatment⁷. Moreover, it allows the visualization of disrupted, thickened, heterogeneous ligaments, as well as ligaments with abnormal contour or those attenuated in signal intensity⁸. However, we must take into account that it is a more expensive method and is only available in a few diagnostic imaging centers in Brazil. Thus, this research aims to evaluate the efficacy of stress radiography in diagnosing chronic ligament injuries of the lateral ankle complex, having as subjects patients previously diagnosed by clinical examination and with injuries confirmed through MRI.

Material and methods

This study was approved by the Research Ethics Committee (REC) of the Federal University of Rio Grande do Sul (CAAE: 00656512.0.0000.5347, number -

PROPEAQ:75634) to be ethically and methodologically appropriated to the guidelines laid down by Resolution 196/96 of the National Health Council (NHC).

We have adopted the cross-sectional retrospective clinical method to perform this research. We have selected a convenience sample of 31 patients of both sexes from 18 to 60 years old with previous history of lateral ankle complex injury previously diagnosed through clinical examination and who showed some clinical complaint of discomfort in the ankle (misstep, insecurity, swelling, residual edema) after at least 30 days of conservative treatment, regardless of whether or not the patient had chronic ankle instability.

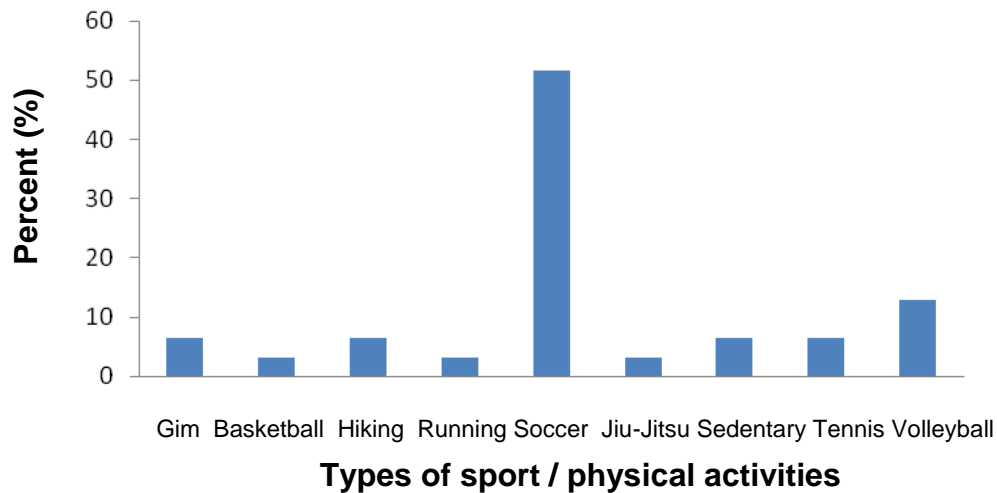
The following exclusion criteria were applied: patients with acute injury (less than 30 days); patients with painful symptoms; patients out of the wanted age range; patients who did not sign the Informed Consent Form (ICF).

The study subjects were selected by a single evaluator, with proven experience (Orthopedic Surgeon), from patients with more than one month of trauma who presented ankle sprain with probable lateral ankle complex injury. The age limit of the patients (18 to 60 years) was determined for the following reasons: older than 18 to avoid physal injuries at the time of stress radiographies due to hormonal changes and the persistence of open physes; patients up to 60 to avoid possible fracture/avulsion at the time of completion of the stress radiographies caused by bone fragility.

With regard to the characteristics of the sample, the majority of research subjects are male, and the sample is homogenous with respect to the age of patients, as shown in Table 1.

Table 1 – Characteristics of the sample with respect to sex and age of patients.

Variables	Frequency (n)	Percent (%)	p-value
Sex			
Female	9	29.0	< 0.001
Male	22	71.0	
Age			
17 – 23	7	22.6	0.303
24 – 30	10	32.3	
>30	14	45.2	



Graph 1 illustrates the types of physical activities that the patients performed at the time of injury.

After anamnesis and clinical examination, patients who met the inclusion criteria were invited to participate in the research. After signing the Informed Consent Form and filling out a questionnaire, the two ankle imaging exams were performed on the same day by using MRI and SR without local or general anesthesia in the Radiology Clinics *DIX* in the city of Santa Maria - RS. These tests were performed to diagnose ligament injuries of the lateral ankle complex by using the following equipment:

MRI: a Philips machine, Achieva model, with magnetic field of 1.5T (Tesla). Coil used: flex. The sequences applied were T1 PD (Proton Density) and PD with fat saturation. Cut planes were axial, sagittal and coronal for both sequences.

The patient was placed supine and the ankle was stabilized and anchored to a device to prevent movement. According to the radiologist, the ligaments that were viewed, through resonance, as disrupted (with discontinuity of fibers or indefinite), thickened, heterogeneous or attenuated, and with abnormal irregular contours⁸ were considered chronic injury.

To perform the stress radiographies of the ankle we used a Siemens machine, model Multix B, high frequency of 125 kV and 500 mA.

The detection system is a CR Philips computer, Eleva Corado model. The focus-detector distance was 100cm. The technique used was 60 kV and 10 mA.

Two mechanical devices were fabricated to perform the standardized stress radiography: one for the TT that evaluates the talar tilt, and one for the lateral SR that assesses the anterior drawer. We have opted to use these devices due to the fact

that the SR is routinely performed manually, allowing many inter-technical variations of radiographies but also exposing the radiology technician to radiation.

To perform the talar tilt (TT) in the SR, the patient was supine on the radiographic table and the plantar regions of the feet were affixed to the boards of the machine. Next, the examiner positioned himself near the patient's feet, and reduced the angle formed by the boards to around 70° by pulling the straps located on the free ends of the boards and applying force to the ankle, inverting the feet as illustrated in figure 1.

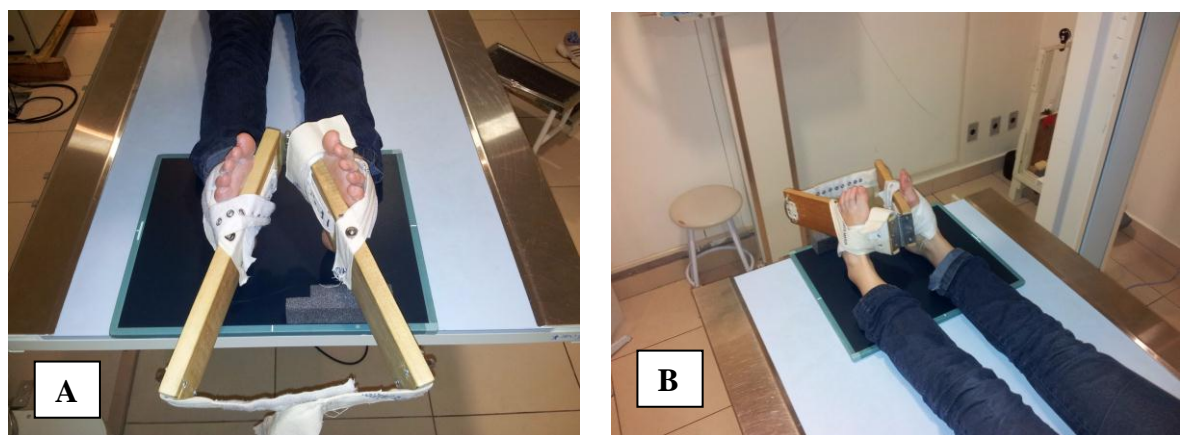


Figure 1 – Mechanical device to perform the talar tilt

Mechanical device made from two wooden boards joined by a hinge and metal belts of high resistance to tie the feet and ankles. At the opposite end are two Velcro strips used to maintain the inverted ankle position with the boards assuming a triangular shape. This forms an angle of about 70 degrees with the hinge and is used to take a stress radiography in TT: (A) plantar view/top; (B) dorsal view/top.

The x-ray cassette was positioned under both feet to radiograph them simultaneously. The x-ray allowed the targeting of both feet simultaneously. In this study, we have adopted the method of radiological investigation of the talar tilt (TT)⁶ by using a device that allows us to reverse both feet simultaneously, dispensing with the need for an examiner to keep them in this position. The device consists of two wooden boards joined together by a hinge. Near the hinge, a strap is tied to each of the boards affixing the ankles to them.

On the device for the anterior drawer (lateral), we have adapted the superior traction of the foot/talus by a gravitational force with 22 kg of suspended weight and a pulley, replacing the dynamometer with springs adopted in previous research⁶. We took the radiography of the anterior drawer (lateral) with the patient supine and their foot attached to the device in an upright position (Figure 2). Both the leg and the foot were affixed to a movable traction upright platform through 22 kg of suspended

weight attached to the platform. The x-ray cassette was positioned medially to the ankle, and the x-ray was positioned laterally.

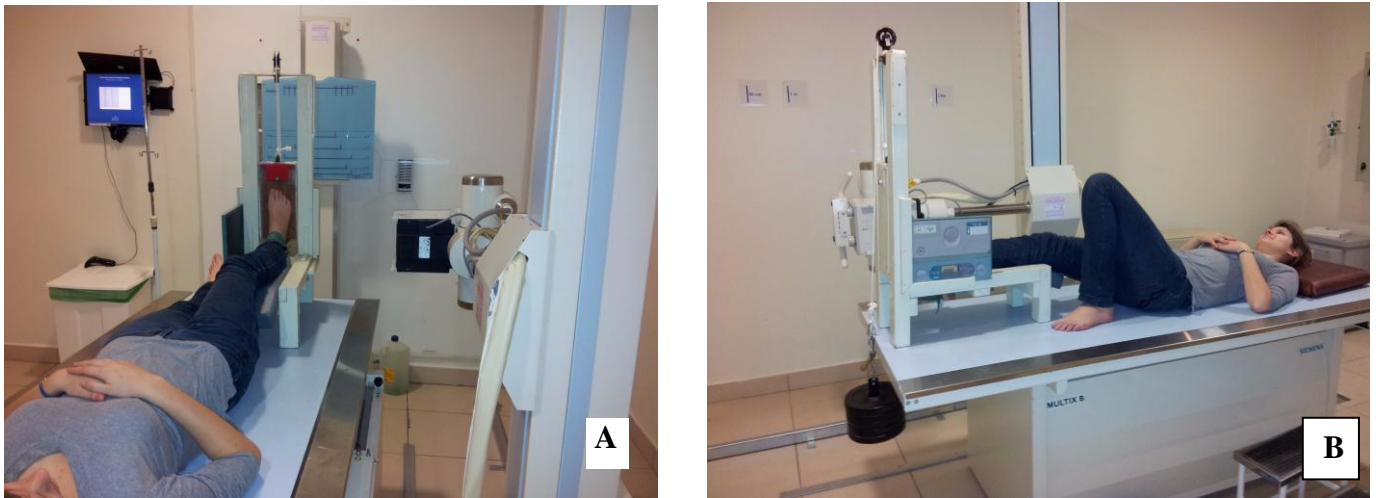


Figure 2 – Mechanical device for performing the lateral stress radiography (anterior drawer)

Device made of two wooden boards attached perpendicularly at an angle of 5 degrees (to let the foot in slight plantar flexion). In the vertical board there is a sliding mobile platform and a support for heel and foot. At the upper end of the vertical board there is a pulley. Upper vertical traction of the platform is achieved by placing 22kg of weight on one end of a string, the other end of which is attached to the upper end of the platform. At the base of the transition between the layers on the horizontal board, there are two lateral and medial brackets for mounting the x-ray cassette and a strong, wide strip of Velcro on the ends used to tie the leg to the horizontal board near the ankle. This helps to avoid moving the leg along with the foot and talus during upper traction. (A) Dorsal/top view; (B) medial view.

A blind examination was achieved through concealment of the patients' names by radiology technicians. The names were revealed only on delivery of exams to the researcher.

Only one radiologist reviewer with proven experience in musculoskeletal disorders assessed all the SR and MRI images, issuing a medical report for each patient which considered the integrity of the ankle joint tissues, especially the lateral ligament complex. We have also evaluated the radiographies by traces and measurements of angles in stress radiographies according to the criteria⁹, as illustrated in figure 3.

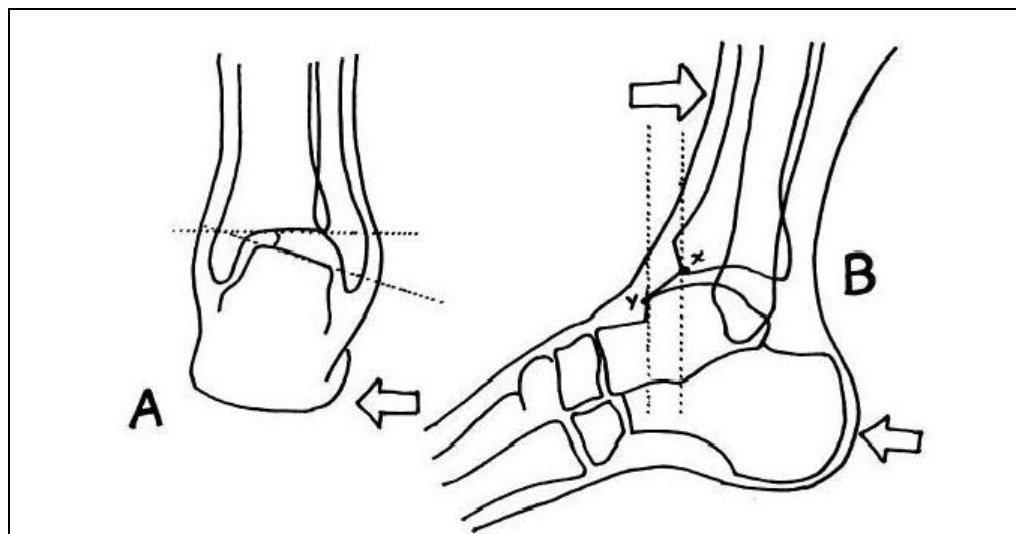


Figure 3 – Stress exam

(A) anteroposterior overview of the talar tilt test; (B) Side or lateral view of the anterior drawer test. Talar translation measured between the reference points x and y measured in millimeters.

For measuring the talar tilt (TT)^{6,9} we measure the angle formed by two lines drawn: the top line unites the two highest points of the articular surface of the tibia and the bottom line unites the two highest points of the talar surface. The talar tilt test was considered positive when the angle was ≥ 5 degrees compared with the contralateral ankle. We have performed the talar tilt test that classifies the lesion as grade I when the talar tilt angle is 5 degrees, grade II between 6 degrees to 14 degrees and grade III ≥ 15 degrees¹⁰.

For measuring the anterior drawer (lateral) we have adopted the criteria⁹ with a reference point (x) on the anterior border of the anterior articular border of the tibia, and another more anterior point (y) of the articular surface of the talus measured in mm. The anterior drawer test was considered positive when the difference between the anterior displacement of the talus on the affected side and the normal side was 10 mm or more.

Regarding the statistical analysis, we have first performed a descriptive analysis of all variables that showed the profile of patients surveyed in this study. In the variable that presents the results of the presence or absence of an injury in one of the ligaments, the chi-square test was used to compare the proportions of presence or absence of injuries. The same test was used to compare proportions of two ligaments identified with injuries by using a significance level of 5%.

The data for the present study was processed and analyzed electronically through the construction of a database (Excel® 2007) and a specific software to meet

the specific objectives of the research: the Statistical Package for Social Science 15.0 (SPSS).

Results

Among the 31 study subjects assessed, 100% had anterior talofibular ligament (ATFL) injury confirmed by MRI, and 14 cases (45%) had ATFL and CFL injury also confirmed through MRI. Through SR some degree of ligament injury was diagnosed in 27 patients (87%). Among the 14 patients with associated injury associated with ATFL and CFL, the result was positive in 13 cases for SR (92.8%). The types of injuries observed in the surveyed subjects are in chart 1:

Injury site	MRI		Radiography		
	Number of patients	Percentage (%)	Degree of injury	Number of patients	Percentage (%)
Anterior talofibular ligament (one injury)	31	100%	I	23	74.2
			II	2	6.5
			III	2	6.5
			ABNORMAL	27	87.1
			NORMAL	4	12.9
Anterior talofibular ligament + calcaneofibular ligament	14	45,1%	I	10	71.4
			II	2	14.3
			III	1	7,1
			ABNORMAL	13	92,8
			NORMAL	1	7,1

Chart 1 - Injuries detected in the subjects studied through MRI and SR.

Effectiveness of SR in the diagnosis of chronic ankle ligament injury in 31 patients aged between 18 to 60, previously diagnosed with chronic injury of these ligaments through MRI, all 31 patients had ATFL injury, 13 had ATFL and CFL injury, and none had ATFL injury. Among the patients who had ATFL injury, 23 were classified by the SR with grade I; 2 with grade II; 2 with grade III, and 4 showed no abnormalities. Among patients with ATFL and LCF, 10 were classified as grade I by SR; 2 as grade II; and 1 with no abnormalities.

The results were evaluated by using the chi-square test which confirmed that of the 31 evaluated patients, 27 (87%) had ATFL injury and 4 patients (12.9%) did not confirm ATFL injury. Therefore, there is a statistically significant difference of the percentage of correct answers for the SR for the ATFL injury with $p = 0.0025$. This has also occurred when two ligaments were injured (ATFL and CFL). The SR was effective for diagnosing injuries ($p = 0.00025$) with a higher percentage (92.8%) in the case of two injured ligaments, as shown in chart 2.

MRI	SR	Percentage (%)	p-value
ATFL	Number of cases		
Yes	27	87.1	0.0025
No	4	12.9	
ATFL and CFL			
Yes	14	92.8	0.00025
No	1	7	

Chart 2 - Statistical significance and percentage of patients diagnosed with an ankle ligament injury through SR and MRI.

Discussion

When faced with a clinical suspicion of chronic ankle ligament injury, several questions must be answered in order to choose the best treatment: Which ligaments were injured? What is the extent of the injury? How many ligaments were affected? Are the ligaments healed? Do imaging tests indicate precisely which patients will present mechanical instability and which require surgery? These questions combined with the cost generated by imaging studies have given rise to the realization of this study.

Several imaging studies have been used for the diagnosis of chronic ligament injuries of the lateral ankle complex. Among them, MRI, ultrasound and SR have been described as methods for assessing the ligament condition^{5,11}. This study has evaluated the SR, having MRI as the standard. In this regard, in previous research, SR proved to be better than MRI at diagnosing ankle injuries of grade III. However, the possibility of diagnosing injuries associated with this joint is only possible by means of MRI⁹. Nevertheless, a basic difference between this and the present study is that than one examined only patients with grade III injury and ligament instability confirmed by arthroscopy⁹.

Some comparative studies of imaging techniques have used small number of patients: one analysis of SR, MRI, US and arthroscopy was done with 34 patients¹¹; another research has evaluated 36 patients with MRI⁷; and yet another has evaluated 58 patients through SR, MRI and arthroscopy⁹. Considering the number of patients in

these studies, the authors found 31 patients to be satisfactory for evaluating the SR, since the sample was treated for convenience.

To take the SR we have used devices¹² that were adapted⁶ in order to standardize the completion of the radiographies, both in anterior drawer and talar tilt. Similar apparatus were not used in previous research in which manual stress under anesthesia was used⁹. The disadvantages of manual stress are: not allowing the use of standard strength and causing exposure of the radiology technician to radiation⁶. These disadvantages were eliminated through the use of the apparatus used in SR⁶. In a review study on the accuracy of SR in the diagnosis of ankle instability, it was concluded that there is no difference between using mechanical or manual techniques. Nor is there a difference in using anesthesia or not to improve diagnosis in SR¹³. For this reason, we have chosen to use mechanical devices and not use anesthesia.

Regarding SR, some authors claim it is not useful in the diagnosis of chronic ligament injuries¹⁴, while others support its use^{15,16,9,17}. A study has compared SR findings and aspects of the ligaments during operation and found a correlation between SR $>$ or $=$ 15 degrees with ligament that disappeared and/or degenerated along with avulsion at the fibula in 77.8%, and SR grade I or II with fibrous ligaments healed or close to normal⁵. Another study has compared MRI, SR, and arthroscopy in chronic injuries of the ligaments in 58 patients with instability and found a sensitivity of 94% and specificity 98% better with SR, while with MRI with these numbers were 47% and 83 % respectively⁹.

It is necessary to indicate the completion of the MRI when the SR does not confirm the presence of some degree of ligament changes in patients with evident clinical signs of ligament instability and under supervision of experienced radiologist¹⁰. A study has evaluated patients in the acute phase (up to 7 days) and with history of first episode of ankle sprain, which impairs the results with the SR. The same study showed a low correlation in grades I and II patients in the SR and a high correlation (around 80%) in grade III patients¹⁰.

However, SR is not recommended in the acute phase of ligament injuries, due to the difficulty in diagnosing injuries due to pain, swelling, and muscle spasm, and also because radiographic findings at this stage hardly alter the initial treatment¹⁸. Therefore, MRI is still the most indicated method in acute injuries, considering that fluid-sensitive sequences obtained by the resonance are very useful in the detection

of injuries⁸. On the other hand, in chronic injuries it is more difficult to establish the diagnosis through MRI due to the absence of edema and/or hematoma, not to mention its high cost, which makes it unsuitable for routine requests.

Ligament injuries diagnosed in this study by MRI were described as disrupted, thickened, heterogeneous ligaments, or ligaments attenuated in signal intensity⁸, and used for evaluation of the images according to the methodology described here.

According to the results of previous research, the anterior talofibular ligament was most commonly affected in ankle sprains⁷. Similarly, the presence of ATFL injury has been noted in 65% of ankle sprains, and 20% of patients had a combination of ATFL and CFL, confirming the findings of this research, in which an MRI detected ATFL injury in 100% of patients (31 cases), and in 45.1% (14 cases) we detected ATFL and CFL injury¹⁹.

In the present study we have evaluated the efficiency of SR in the diagnosis of ligament injuries having as standard the findings of MRI in patients with chronic ligament injuries of the lateral ankle complex. It can be observed that, of the 31 cases, 100% presented ATFL injury and 14 cases (45%) had injuries associated with ATFL and CFL diagnosed by MRI. Through SR we have seen that out of all 31 patients, 87% (27 patients) had some degree of ligament injury. When we evaluated the 14 patients with associated ATFL and CFL injury, we obtained positive diagnosis in SR in 13 cases (92.8%). This high correlation between MRI and SR findings, as well as the good performance of the SR for diagnosis of chronic ankle ligament injuries obtained in this study are supported in previous studies^{17,9} in which, through the use of arthroscopy as the gold standard, MRI and SR methods were compared, reporting that out of a total of 58 individuals, 71% were diagnosed as positive for ATFL injury, against 88% in SR. Still, according to these studies, when the CFL was evaluated, the result was positive in 72% of patients by MRI and 97% when evaluated by SR.

Another study has investigated the effectiveness of stress radiography in acute ATFL injuries in 53% of the patients. In chronic cases, this percentage reached 93%¹¹.

From the data obtained in this study, we assume that the more chronic the injury, the greater the degree of ligament laxity, and the presence of associated ligament injuries, the greater the likelihood of detecting some degree of ligament changes in SR.

Moreover, it is possible to suggest that the combination of dynamic images, such as those obtained by MRI associated with joint stress, may provide better accuracy in the diagnosis of ankle ligament injuries and assist in treatment decision or ultrasonography associated with joint stress as suggested.

Conclusions

We conclude that there is a significant percentage of effectiveness between the images obtained by using SR and MRI to confirm the quantitative diagnosis of chronic ligament injuries of the lateral ankle complex in 87% of cases of ATFL injury, and that this percentage increased to 92.8% when there was an association of LTFA and CFL injury. Furthermore, it should be noted that due to the high cost and the difficulty of quantifying chronic ligament injury by MRI, ankle SR offers advantages in that it is not invasive, has low cost, is available in most Brazilian towns and allows the quantification of the degree of injuries dynamically. We suggest SR as the first option for the evaluation of chronic ankle ligament injuries in which the patient has some clinical complaints after conservative treatment for at least 1 month.

References

1. Geissler WB, Tsao AK, Hugues JL. Fractures and injuries of the ankle. In: Rockwood CA, Green DP. Fractures in adults. 4th ed.. Volume 2 .chapter 31. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1996. p.2205-23.
2. Kannus P, Renstrom P. Treatment for acute tears of the lateral ligaments of the ankle. Surgery, cast, or early controlled mobilization? J Bone Joint Surg Am. 1991 Feb;73(2):305-12
3. Viljakka T, Rokkanen P. The treatment of ankle sprain by bandaging and antiphlogistic drugs. Ann Chir Gynaecol. 1983;72(2):66-70.
4. Renström AFH, Lynch SA. Ankle ligament injuries. Rev Bras Med Esporte, 1998;4(3):71-80.
5. Hashimoto T, Inokuchi S, Kokubo T. Clinical Study of Chronic Lateral ankle instability: injured ligaments compared with stress X-ray examination. J Orthop Sci. 2009 Nov;14(6):699-703. Epub 2009 Dec 8
6. Gomes CTS. Entorse ligamentar peroniotarsal. Diagnóstico e valor do tratamento cirúrgico. Tese [Doutorado em Medicina]. São Paulo: Faculdade de Medicina da USP; 1982.p.49-53

7. Kreitner KF, Ferber A, Grebe P, Runkel M, Berger S, Thelen M. Injuries of the lateral collateral ligaments of the ankle: assessment with MR imaging. *Eur Radiol.* 1999;9(3):519-24
8. Perrich KD, Goodwin DW, Hechtz PJ,. Ankle Ligaments on MRI: Appearance of Normal and Injured Ligaments. *AJR* 2009; 193:683-95. [Acesso em 05 set 2011]. Disponível em: <http://www.ajronline.org/content/193/3/687.full.pdf>
9. Kumar V, Triantafyllopoulos I, Panagopoulos A, Fitzgerald S, van Niekerk L. Deficiencies of MRI in the diagnosis of chronic symptomatic lateral ankle ligament injuries. *Foot and Ankle Surgery.* 2007;13:171-6.
10. Kukla C, Gaebler C, Breitenseher M, Trattinig S, Greitbauer M, Vécsei V MR imaging vs. stress radiography in diagnosis of ankle inversion trauma. *Acta Chir. Austriaca.* 1998;30:42-5
11. Oae K, Takao M, Uchio Y, Ochi M. Evaluation of anterior talofibular ligament injury with stress radiography, ultrasonography and MR imaging. *Skeletal Radiol*(2010)39:41-7
12. Rubin G, Witten M. The Talar-Tilt Angle and the Fibular Collateral Ligaments. *J Bone Joint Surg Am*, 1960 Mar;01;42(2):311-326. [Acesso em 10 nov 2011]. Disponível em: <http://jbjs.org/article.aspx?articleid=13262>
13. Frost SC, Amendola A. Is stress radiography necessary in the diagnosis of acute or chronic ankle instability? *Clin J Sport Med* 1999;9:40-5.
14. Snook GA, Chrisman OD, Wilson TC. Long-Term Results of the Chrisman-Snook Operation for Reconstruction of the Lateral Ligaments of the Ankle. *J Bone Joint Surg Am.* 1985 Jan;67(1):1-7
15. Karlsson J, Bergsten T, Lansinger O, Peterson L. Lateral instability of the ankle treated by the Evans procedure. A long-term clinical and radiological follow-up. *J Bone Joint Surg Br.* 1988 May;70(3):476-80
16. Liu W, Siegler S, Techner L. Quantitative measurement of ankle passive flexibility using an arthrometer on sprained ankles. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2001 Mar;16(3):237-44.
17. Oloff LM, Sullivan BT, Heard GS, Thornton MC. Magnetic resonance imaging of traumatized ligaments of the ankle. *J Am Podiatr Med Assoc.* 1992 Jan;82(1):25-32.
18. Broström L. Sprained ankles. V. Treatment and prognosis in recent ligament ruptures. *Acta Chir Scand.* 1966; Nov;132(5):537-50.
19. Broström L. Sprained ankles. I. Anatomic lesions in recent sprains. *Acta Chir Scand.* 1964 Nov;128:483-95.

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA: CIÊNCIAS MÉDICAS **COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - CEP**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a) Senhor (a):

Meu nome é Marcio Luiz Librelotto Rubin, e sou aluno do Programa de pós-graduação em Medicina: Ciências Médicas. Estou desenvolvendo, sob orientação do Prof. João Luiz Ellera Gomes, uma pesquisa intitulada: “Correlação entre ressonância magnética e Radiografia de Estresse para diagnóstico das lesões ligamentares crônicas do tornozelo”.

O entorse do tornozelo é muito prevalente na população mundial. Um a cada 10000 habitantes/dia sofrem entorse do tornozelo. Alguns autores tem reportado que a Ressonância magnética é uma ferramenta valiosa para o diagnóstico de lesão do ligamento fíbulo talar anterior (SCHNECK, *et al.*, 2010). Essa ferramenta, no entanto, nem sempre está disponível, além do elevado custo. Em contrapartida, o rx de stress tem se mostrado tão efetivo quanto a Ressonância, porém com custo muito inferior e maior disponibilidade que a RM.

O(a) senhor(a) está sendo convidado(a) a participar da pesquisa que será composta por exames de imagem de Ressonância Magnética e Radiografia de Estresse. Caso aceite, o(a) senhor(a) realizará, sem custos, os exames de Ressonância Nuclear Magnética e Radiografia de Estresse. Os exames serão realizados no DIX – Diagnóstico por Imagem, em Santa Maria/RS sem custos. O objetivo da pesquisa é verificar a eficiência da Radiografia de Estresse do tornozelo no diagnóstico das lesões ligamentares crônicas do complexo lateral do tornozelo diagnosticado através da ressonância nuclear magnética

O(a) senhor(a) terá vantagens em participar do estudo, entre elas os resultados dos exames. E ainda, caso as expectativas sejam confirmadas, será possível diagnosticar lesões ligamentares crônicas do tornozelo a partir do raio-x, evitando custos com exames de ressonância magnética em caráter particular.

Para o exame de radiografia, será feita uma tração do seu tornozelo afetado para a realização do exame. A radiação a que você será exposto é insignificante, pois além de ter um nível de radiação baixo também será usado um colete de chumbo para o corpo. Na ressonância nuclear Magnética, o(a) senhor(a) ficará deitado até o término da execução do exame. Não haverá exposição à radiação significativa. O exame de radiografia em estresse são exames de imagem focados nos tornozelos, o(a) senhor(a) apenas poderá sentir algum desconforto referente a tração realizada no tornozelo durante três segundos em cada incidência (ântero-posterior e perfil) para confecção da radiografia. O tempo médio despendido para realização dos exames será em torno de 40 minutos (dez minutos em Radiografia e 30 minutos na Ressonância Nuclear Magnética), num único momento e será apenas uma vez realizado.

O(a) senhor(a) poderá se retirar do estudo a qualquer momento e poderá tirar dúvidas a qualquer hora com o pesquisador. O envolvimento na pesquisa apresenta risco mínimo para os participantes, ou seja, os riscos não são maiores nem mais prováveis do que aqueles ligados a colocação do equipamento para efetuar radiografia.

Solicitamos a vossa autorização para o uso de seus dados para a produção de artigos científicos. A sua identificação será mantida em sigilo, pois seu nome não será apresentado na pesquisa.

O pesquisador assegura indenização diante de eventuais danos decorrentes da execução da pesquisa.

Agradecemos a vossa participação e colaboração.

Contato: Marcio Luiz Librelotto Rubin – tel (55)96074252;
rubinmarcio@gmail.com

Professor João Ellera Gomes – tel (51)85849193; joelgo.voy@terra.com.br

Eu, _____,
concordo com os itens destacados.

Nome do participante: _____

Assinatura: _____

Data: _____

Nome do pesquisador: _____

Assinatura: _____

Data: _____

Universidade Federal do Rio Grande do Sul/Propesq
Av. Paulo Gama, 110 – 7º andar – Porto Alegre/RS – CEP: 90040-060
Fone (51) 3308-4085 – E-mail: pro-reitoria@propesq.ufrgs.br

APÊNDICE B – Informações do paciente

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL EFICÁCIA DA RADIOGRAFIA DE ESTRESSE NO DIAGNÓSTICO DAS LESÕES LIGAMENTARES CRÔNICAS DO COMPLEXO LATERAL DO TORNOZELO MESTRANDO Marcio Luiz Librelotto Rubin	
INFORMAÇÕES DO PACIENTE	
Nome:	
Idade: anos	Sexo: () M () F
Telefone:	
Email:	
Data da coleta: / /	
Historia da lesão:	
Atividade esportiva:	
Data da lesão: / /	
Lado acometido: () Direito () Esquerdo	
EXAMES CLÍNICOS	
Achados radiografia →	
AP:	
PERFIL:	
Achados Ressonância →	
EXAMES ESPECÍFICOS	

ANEXO A – Aprovação do CEP

Plataforma Brasil - Ministério da Saúde

Universidade Federal do Rio Grande do Sul / Pró-Reitoria de Pesquisa - PROPESQ

PROJETO DE PESQUISA

Título: AVALIAÇÃO DAS LESÕES LIGAMENTARES CRÔNICAS DO TORNOZELO POR MEIO DE
RESSONÂNCIA MAGNÉTICA E RADIOGRAFIA DE ESTRESSE

Área Temática:

Pesquisador: Marcio Luiz Librelotto Rubin

Versão: 3

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Sul/ Pró -
-Reitoria de Pesquisa - PROPESQ **CAAE:** 00656512.0.0000.5347

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Número do Parecer: 75634

Data da Relatoria: 09/08/2012

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um estudo clínico transversal, onde serão avaliados pacientes provenientes do Hospital Universitário de Santa Maria - RS, com idade de 18 à 60 anos, que apresentaram algum entorse do complexo lateral do tornozelo com mais de 21 dias de evolução.

Objetivo da Pesquisa:

Verificar a equivalência entre radiografia de estresse de tornozelo e a ressonância nuclear magnética para o diagnóstico das lesões ligamentares

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos associados ao exame de raio-x.

Benefícios para os pacientes: resultados dos exames.

Benefícios: Caso as expectativas sejam confirmadas, será possível diagnosticar lesões ligamentares crônicas de tornozelo a partir do raio-x, minimizando custos com exames de ressonância magnética.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

As solicitações do CEP foram devidamente realizadas

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Adequado

Recomendações:

Sem recomendações

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sem pendências

Situação do Parecer:

Aprovado