

FACULDADE DE ENFERMAGEM NOVA ESPERANÇA DE MOSSORÓ
NÚCLEO DE PESQUISA E EXTENSÃO ACADÊMICA-NUPEA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM BIOMEDICINA

CARLOS ROBERTO DA SILVA JÚNIOR

**A UTILIZAÇÃO DA RESSONÂNCIA NUCLEAR MAGNÉTICA (RNM) NO
DIAGNÓSTICO DE LESÕES LIGAMENTARES DO TORNOZELO – UMA
REVISÃO INTEGRATIVA.**

MOSSORÓ-RN
2021.1

CARLOS ROBERTO DA SILVA JÚNIOR

**A UTILIZAÇÃO DA RESSONÂNCIA NUCLEAR MAGNÉTICA (RNM) NO
DIAGNÓSTICO DE LESÕES LIGAMENTARES DO TORNOZELO – UMA
REVISÃO DE INTEGRATIVA.**

Projeto de pesquisa apresentado à
Faculdade Nova Esperança de Mossoró –
FACENE/RN – Como requisito
obrigatório para obtenção do título de
bacharel em Biomedicina. **Orientador (a):**
Prof. Ms. Ítalo Diego Rebouças

Faculdade de Enfermagem Nova Esperança de Mossoró/RN – FACENE/RN.
Catalogação da Publicação na Fonte. FACENE/RN – Biblioteca Sant'Ana.

S586u Silva Júnior, Carlos Roberto da.

A utilização da ressonância nuclear magnética (RNM) no diagnóstico de lesões ligamentares do tornozelo: uma revisão integrativa / Carlos Roberto da Silva Júnior. – Mossoró, 2021. 27 f.

Orientador: Prof. Me. Ítalo Diego Rebouças de Araújo.
Monografia (Graduação em Biomedicina) – Faculdade de Enfermagem Nova Esperança de Mossoró.

1. Ressonância magnética nuclear. 2. Lesões ligamentares. 3. Diagnósticos por imagem. I. Araújo, Ítalo Diego Rebouças de. II. Título.

CDU 615.849

CARLOS ROBERTO DA SILVA JÚNIOR

**A UTILIZAÇÃO DA RESSONÂNCIA NUCLEAR MAGNÉTICA (RNM) NO
DIAGNÓSTICO DE LESÕES LIGAMENTARES DO TORNOZELO – UMA
REVISÃO DE INTEGRATIVA.**

Projeto de pesquisa apresentado à
Faculdade Nova Esperança de Mossoró –
FACENE/RN – Como requisito obrigatório
para obtenção do título de Bacharel em
Biomedicina.

Aprovado em: 30 / 11 / 2021.

Banca Examinadora



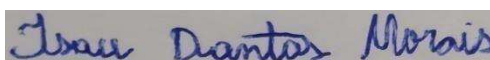
Prof. Ms. Ítalo Diego Rebouças de Araújo

Orientador – FACENE/RN



Prof. Esp. Antônio Cleudes Cavalcante Costa

FACENE/RN



Prof. Esp. Isau Dantas Morais

FACENE/RN

RESUMO

A Ressonância Nuclear Magnética (RMN) tem sido considerada como um dos exames de escolha no diagnóstico por imagem, uma vez que não faz utilização de radiação ionizante e permite retratar imagens com altas definições do corpo humano. Ao contrário disso, as imagens que são obtidas por Raios-x, são bidimensionais, não possibilitando ao profissional realizar o diagnóstico mais detalhado, pois, essas imagens são mais limitadas, uma vez que nesse tipo de exame só é possível visualizar estruturas ósseas. A Ressonância Magnética tem capacidade de gerar imagens de maior qualidade e riqueza de detalhes em relação aos outros exames de imagem, como a tomografia computadorizada e a ultrassonografia, apresentando maior eficácia no diagnóstico de lesões em ligamentos.

Palavras chaves: Ressonância Magnética Nuclear, Lesões ligamentares, Diagnósticos por imagem.

ABSTRACT

Nuclear Magnetic Resonance (NMR) has been considered as one of the exams of choice in imaging diagnosis, since it does not use ionizing radiation and allows the portrayal of images with high definitions of the human body. On the contrary, the images that are obtained by X-rays are two-dimensional, not allowing the professional to carry out a more detailed diagnosis, as these images are more limited, since in this type of examination it is only possible to visualize bone structures. Magnetic Resonance is capable of generating images of greater quality and richness of details in relation to other imaging tests, such as computed tomography and ultrasonography, being more effective in diagnosing ligament injuries.

Keywords: Nuclear Magnetic Resonance, Ligament injuries, Imaging diagnostics.

LISTA DE FIGURA

figura 1 Ressonância Magnética	12
figura 2 Imagens T1 e T2	13
figura 3 Entorse na região ântero-lateral	15
figura 4 Fluxograma da realização da metodologia	21

LISTA DE SIGLAS

LCA	Ligamento Cruzado Anterior
Gx	Eixo X Horizontal
Gy	Eixo Y Vertical
Gz	eixo Z longitudinal
RF	Radiofrequência
RM	Ressonância Magnética
RMN	Ressonância Magnética Nuclear

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
1.1 PROBLEMATIZAÇÃO	9
1.2 JUSTIFICATIVA.....	9
1.3 HIPÓTESE.....	9
1.4 OBJETIVOS.....	10
1.4.1 Objetivos gerais	10
1.4.2 Objetivos específicos	10
2. REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1 RESSONÂNCIA MAGNÉTICA.....	11
2.2 FUNCIONAMENTO DO APARELHO	11
2.3 PRODUÇÕES DE IMAGENS.....	12
2.4 EFICÁCIA DA RMN NO DIAGNÓSTICO DE LESÕES	14
2.5 LESÕES LIGAMENTARES.....	14
2.6 RMN NO DIAGNÓSTICO DAS LESÕES LIGAMENTARES.....	16
3. METODOLOGIA	19
3.1 TIPO DE PESQUISA.....	Erro! Indicador não definido.
3.2 LOCAL DA PESQUISA	Erro! Indicador não definido.
3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	Erro! Indicador não definido.
3.4 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS.....	19
3.5 ANÁLISE DOS DADOS.....	20
3.6 ASPECTOS ÉTICOS.....	20
3.7 DESFECHO PRIMÁRIO.....	20
3.8 DESFECHO SECUNDÁRIO	20
3.9 FINANCIAMENTO	Erro! Indicador não definido.
4. RESULTADO E DISCUSSÃO	25
5. CONCLUSÃO	Erro! Indicador não definido.
6. REFERÊNCIAS	26

1. INTRODUÇÃO

A ressonância magnética nuclear (RMN) tem sido considerada como um dos exames de escolha no diagnóstico por imagem, uma vez que não faz utilização de radiação ionizante e permite retratar imagens com altas definições do corpo humano (HAGE, 2009).

O princípio da ressonância magnética foi descoberto pelos cientistas, Felix Bloch e Edward Purcell, em 1946, possibilitando o fornecimento de sinais espaciais codificados. Em 1976 Peter Mansfield escreveu sobre as primeiras ressonâncias magnéticas em humanos, com imagens de mão e cabeça (HAGE, 2009).

A RMN é um método não invasivo, permitindo a visualização da região a ser estudada em três planos de corte: Sagital, Coronal e Axial, possibilitando a obtenção de uma imagem tridimensional, garantindo um melhor diagnóstico. Ao contrário disso, as imagens que são obtidas por Raios-x, são bidimensionais, não possibilitando ao profissional realizar o diagnóstico mais detalhado, pois, essas imagens são mais limitadas, uma vez que nesse tipo de exame só é possível visualizar estruturas ósseas (IWASAKI, 2009).

Na RMN é possível visualizar outros tecidos além do osso, e um deles seria o ligamento, tornando esta ferramenta indispensável para diagnóstico de lesões ligamentares. No presente trabalho foi abordado o fenômeno físico da RMN com foco na formação de imagens para auxílio da medicina, em que a observação de objetos tridimensionais através de planos bidimensionais facilita a interpretação das estruturas internas dos órgãos. Para obter a imagem de um plano é necessário que se excite somente os spins contidos nos átomos do tecido, sendo necessário fazer a excitação seletiva de spins. (PETRIZ, 2015).

A Ressonância Magnética é uma ferramenta útil para o diagnóstico de lesões ligamentares? A Ressonância Magnética é o exame mais preciso para diagnóstico não invasivo, pois oferece a obtenção de imagens do tecido examinado, sem a utilização de radiações ionizantes. O exame é indicado para diagnosticar várias patologias como doenças neurológicas e esclerose múltipla. Em geral, a RMN é usada nas análises das doenças cardíacas, ortopédicas, neurológicas, abdominais e

cervicais, mas também pode ser utilizada em lesões ligamentares. É um exame indolor e possui uma grande precisão, produzindo imagens em 2D e 3D dos órgãos com uma alta definição.

A Ressonância Magnética tem capacidade de gerar imagens de maior qualidade e riqueza de detalhes em relação aos outros exames de imagem, como a tomografia computadorizada e a ultrassonografia, apresentando maior eficácia no diagnóstico de lesões em ligamentos. A Ressonância Magnética é eficaz para diagnosticar as lesões ligamentares. A Ressonância Magnética não é eficaz para diagnosticar as lesões ligamentares.

Apresentar a eficácia da Ressonância Magnética no diagnóstico das lesões ligamentares. Tem como Objetivos específicos demonstrar como é realizado o exame de Ressonância Magnética, descrever as lesões ligamentares e a importância da RMN nessa patologia, fazer a comparação da qualidade que a Ressonância Magnética tem em relação a outros tipos de exames.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 RESSONÂNCIA MAGNÉTICA

Os primeiros estudos em Ressonância Magnética (RM) foram realizados em 1946 por dois grupos independentes. Purcell estudava os sólidos e Bloch estudava os líquidos (GUIMARÃES,2014).

Por definição, a Ressonância Magnética é a propriedade física exibida por núcleos de determinados elementos ao serem submetidos a um campo magnético forte e serem excitados por ondas de rádio em uma faixa denominada “Frequência de Larmor” (HAGE, 2009).

A Ressonância Magnética é o exame mais indicado para diagnosticar doenças sendo bastante útil em pesquisas no ramo científico. A RM tem um sinal que é produzido pelo momento magnético do próton. O sinal trata-se de uma corrente elétrica que vai ser induzida em uma bobina. Portanto, os prótons devem ser alinhados para produzirem um momento magnético grande e detectável no corpo. (IWASAKI, 2009).

2.2 FUNCIONAMENTO DO APARELHO

O aparelho tem um grande ímã que vai interagir com nosso corpo pelos campos magnéticos e pulsos da radiofrequência. Tem a capacidade de criar imagens em boas definições em três planos, que são: sagital, coronal e axial.(GUIMARÃES,2014).

As partes do aparelho são compostas pelo ímã magnético, que é responsável por alinhar e orientar os núcleos dos átomos; as bobinas gradiente, que mapeiam o sinal de ressonância magnética codificado; as bobinas de radiofrequência (RF), que transmitem e recebem o sinal do tecido através dos pulsos de RF, converte o sinal de RF recebido da bobina de RF, e o computador, que possui a interface que indica as funções sistema de ressonância magnética, onde são processadas e formadas as imagens. (RIOS) (Figura 1).

Figura 1. Equipamento de Ressonância Magnética.



figura 1 Ressonância Magnética

Fonte: www.saudebusiness.com/mercado/philips-entrega-primeira-ressonancia-magnetica-ingenia-prodiva-no-brasil

2.3 PRODUÇÕES DE IMAGENS

A imagem é fornecida de determinados prótons ou nêutrons do núcleo do átomo e com uma velocidade que se recuperam da estimulação. A Ressonância Magnética é obtida por um campo magnético que se propaga no corpo do paciente. (MAZZOLA, 2009).

No equipamento os campos gradientes vão atuar a partir do isocentro magnético, que aumenta gradativamente a sua intensidade para uma direção e diminui também de forma gradativa da intensidade na direção oposta. O campo magnético do local será sempre equivalente a B_0 que é o campo magnético principal. B_0 vai ter o valor do campo magnético externo que é aplicado. Para o hidrogênio a giromagnética. (frequência/tempo) é 42,58 MHz/T (MAZZOLA, 2009).

Não são todos núcleos que respondem ao campo magnético. No caso do hidrogênio, este possui apenas um próton e por isso é o átomo escolhido pela sua grande abundância no organismo. O corpo é formado por 85% de água e cada molécula vai conter dois átomos de hidrogênio, sendo assim o organismo pode conter 1022 átomos de hidrogênio que vai produzir um sinal bem mais forte. (MAZZOLA, 2009).

O meio de contraste usado é o gadolínio, pois este possui propriedades paramagnéticas assim como o átomo de hidrogênio. Quanto aos cuidados com o contraste, deve estar armazenado a temperatura ambiente de 15 à 30°C, fazer o preparo da injeção de contraste antes da aplicação e observar o paciente durante 30 minutos após a injeção. O contraste gadolínio vai ser melhor para ajudar na visualização do Sistema Nervoso Central que iria apresentar normalmente o mesmo sinal que o tecido normal o que dificultaria a sua localização. (MAZZOLA,2009)

As bobinas nas formações das imagens têm seus tipos de cortes e codificações especial. Eixo Z longitudinal, (Gz) denominado gradiente seletivo, é responsável pela seleção do corte. Eixo Y vertical, (Gy) denominado gradiente de fase, vai codificar o sinal do plano de cortes. Eixo X horizontal, (Gx) denominado gradiente de frequência. (Figura 2).

Figura 2 Imagens ponderadas emT1 pós-contraste, T2 e FLAIR axial de um paciente com EMRR. Observam-se múltiplas lesões hiperintensas com predominância periventricular. As lesões são geralmente ovoides ou possuem formato arredondado e seus eixos são perpendiculares à superfície do ventrículo.

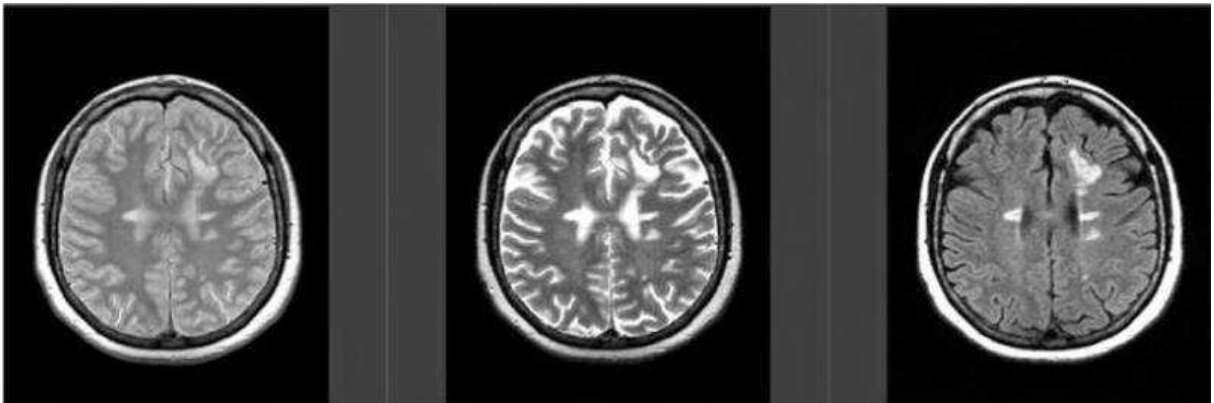


figura 2 Imagens T1 e T2

Fonte: CAMPOS, 2015

Na RMN, as substâncias paramagnéticas alteram o campo magnético local, vai reduzir o tempo da relaxação longitudinal e transversal. Encurtando no tempo de relação longitudinal intensificam os sinais dos tecidos T1. (ALTEMANI, 2011).

Os contrastes de gadolínio produzem contrastes de T1 nas imagens. T1 consiste na interação do vetor magnetização com os spins do meio. O gadolínio vai

encurtar o tempo do T1 dos tecidos que vão passar a emitir sinais com intensidades maiores. Já a constante T2 faz referência à redução da magnetização no plano transversal e é influenciada pela interação spin-spin (dipolo-dipolo). (MAZZOLA,2009).

2.4 EFICÁCIA DA RMN NO DIAGNÓSTICO DE LESÕES

A Ressonância magnética vem mostrando que é a mais eficaz em diagnósticos de lesões ligamentares, principalmente para lesões em joelhos, vai ser uma ferramenta muito útil para auxiliar o diagnóstico clínicos de lesões intra-articulares. (PÍRIS,2007).

Nos últimos anos, a ressonância magnética RM tem se fixado como o meio de diagnóstico por imagem mais importante na investigação das doenças osteoarticulares. A alta especificidade e sensibilidade do método é fruto da obtenção de imagens de alta definição, em múltiplos planos de estudo, associada a uma grande capacidade de caracterização tecidual. Ademais, o método fornece informações variadas, contando com a vantagem de não ser invasivo. (ABREU,2007).

2.5 OS LIGAMENTOS E AS LESÕES LIGAMENTARES

Os ligamentos são estruturas que se ligam nos ossos entre si, proporcionando estabilidade das articulações e serve de guia para o movimento articular. Composto por fibras colágenas que vão fornecer uma grande resistência a tração. (HERNÁNDEZ-TOVAR, 2006)

As lesões ligamentares agudas em tornozelos são as que ocorrem de forma mais frequente durante atividades esportivas em indivíduos entre 15 a 35 anos. Os protocolos de diagnósticos e tratamentos dessas lesões apresentam uma grande variação. (LYNCH,1999).

A lesão mais comum é a ruptura parcial ou total dos ligamentos e da cápsula articular lateral do tornozelo, o chamado complexo ligamentar lateral. A estrutura mais frágil e mais frequentemente lesada é o ligamento talofibular anterior. (RENSTROM, 2009) (Figura 3).

A entorse (figura 3) é um movimento que é feito com bastante violência e acaba com o estiramento ou ruptura de ligamentos de uma articulação. Na entorse de um tornozelo é uma das lesões musculoesquelética encontrada com bastante frequência na população ativa que geralmente vai envolver os ligamentos laterais. A entorse de um tornozelo vai ser baseada em um exame clínico daquela região afetada e vai ser dividida em 3 tipos de graus: 1- estiramento ligamentar, 2- lesão ligamentar parcial e – lesão ligamentar total. (WAISBERG, 2009).

Figura 3. Imagens pesadas em T1 no plano axial (A,C) e no plano sagital (B) de um paciente com entorse de repetição referindo dor na região ântero-lateral mostram ligamento talofibular anterior mal individualizado e com um pequeno fragmento ósseo avulsionado junto à sua inserção fibular (**setas longas**). Nota-se ainda esperado tecido isointenso na região do recesso articular ântero-lateral.



figura 3 Entorse na região ântero-lateral

Fonte: Lima, 2010

A ressonância magnética vai ser utilizada no caso de persistência da dor depois de 3 meses da lesão inicial, como a osteocondral, do impacto ântero-lateral e identificar lesões ligamentares crônicas. (RODRIGUES,2009).

A lesão do ligamento cruzado anterior (LCA) se correlaciona com frequência de lesões associadas em outras estruturas do joelho. São provocadas por uma degradação da cartilagem articular, em resposta a estímulos metabólicos, genéticos, vasculares e traumáticos. Ocorre devido a um único episódio de excesso de carga

na articulação do joelho ou através de vários episódios cíclicos e de pequena magnitude. (REZENDE,2007).

2.6 RMN NO DIAGNÓSTICO DAS LESÕES LIGAMENTARES.

O diagnóstico acurado das lesões do joelho está diretamente ligado à história clínica e a cuidadoso exame físico. As lesões ligamentares dessa articulação podem ser avaliadas por meio da ressonância magnética, que proporciona imagens com anormalidades da morfologia caracterizadas por alterações do sinal e eleva a sensibilidade desse exame conforme o método usado pelos médicos radiologistas. (LEÃO,2015).

A ressonância magnética RM tem sido considerada como exame de escolha para a investigação por imagens da articulação do joelho, substituindo a artrografia quase que completamente na última década. Isto se deve ao fato de esta técnica representar uma opção não invasiva e ao mesmo tempo acurada para avaliação dos desarranjos internos do joelho, quando comparada com a artroscopia.(VIEIRA,2007).

Por meio de um estudo transversal, com coleta prospectiva dos dados, realizada entre janeiro de 2003 e dezembro de 2005, foram avaliados 72 pacientes submetidos a RM de joelho, cujos achados foram comparados com os dados obtidos na subsequente artroscopia de joelho, a qual foi considerada como método padrão. (SILVA,2007).

Os pacientes tinham idade média de 35,4 anos (19–67 anos), eram 65 homens e sete mulheres, sendo 37 RM do joelho direito e 35 RM do joelho esquerdo. ter sido examinado pelo autor principal do estudo, que mediante exame físico padrão do joelho e dos testes específicos de lesões de estruturas intra-articulares indicou a artroscopia e solicitou a realização de RM para complementar o diagnóstico clínico ter realizado artroscopia de um até 90 dias após a realização da RM e não tersofrido nenhum episódio de trauma entre a realização da RM e da artroscopia. (ARBO,2007).

A RMN vem mostrando que é uma ferramenta muito útil para diagnóstico clínico de lesões intra-articulares do joelho e entre outros tipos de lesões. Os valores

da sensibilidade, da especificidade e de verossimilhança positivo e negativo encontrado para as lesões do ligamento cruzado anterior e para as lesões meniscais (KARAM,2007).

A ressonância magnética contribui bastante para o diagnóstico clínico, apresentando um valor positivo elevado. A detecção de uma lesão condral pela RMN é um forte indicativo da sua existência, uma vez que esse exame possui uma grande riqueza de detalhes (KARAM,2007).

2.7 TIPOS DE LESÕES LIGAMENTARES

Impacto anterior dor crônica no tornozelo ocorre em qualquer atleta sujeito a estresse em dorsiflexão de repetição, ocorre principalmente em jogadores de futebol. É bem reconhecido que as injúrias em dorsiflexão ou supinação podem causar danos às margens anteriores e mediais da cartilagem articular, e acredita-se que o reparo desta lesão com tecido de cicatrização e fibrose proliferativa leva à formação de osteófitos e avulsão da cápsula articular (LIMA, 2010).

Impacto ântero-medial mecanismo exato do impacto ântero-medial ainda não está bem esclarecido, mas acredita-se que seja o resultado, inicialmente, de uma supinação forçada com componente rotacional, levando à lesão da cápsula articular ântero-medial. Em adição, lesão óssea e da cartilagem articular pode resultar em formação de osteófitos, além de espessamento da cápsula articular e sinovial na face ântero-medial. O resultado é uma lesão meniscóide, que é representada por espessamento das partes moles anteriores aos ligamentos tibiotalares, que pode surgir isoladamente ou devido a uma lesão parcial do ligamento deltoide. (LIMA, 2010).

Impacto pósteromedial tem uma causa incomum de dor após grave lesão por inversão de tornozelo, no momento que as fibras posteriores profundas do ligamento deltoide são comprimidas entre a parede medial do tálus e o maléolo medial (LIMA, 2010).

Impacto posterior esta condição refere-se a um grupo de alterações que resultam de flexão plantar forçada repetida ou aguda, também denominada de síndrome os trigonum, síndrome de compressão talar ou síndrome do bloqueio

posterior do tornozelo. Este tipo de impacto se desenvolve após uma significativa injúria aguda (por exemplo: avulsão do ligamento talofibular posterior, fratura do tálus ou lesão dos ossículos acessórios), no entanto, na maioria das vezes a síndrome se inicia insidiosamente em atletas predispostos (LIMA, 2010)

3. METODOLOGIA

A pesquisa será do tipo descritiva qualitativa, onde os fatos serão observados e analisados usando a técnica de observação sistemática, e em seguida interpretadas buscando um desfecho plausível.

- Escolha do tema
- Revisão de literatura
- Justificativa
- Formulação do problema
- Determinação de objetivos
- Metodologia
- Coleta de dados
- Tabulação dos dados
- Análise e discussão dos resultados
- Conclusão da análise dos resultados
- Redação e apresentação do trabalho científico

A presente pesquisa utilizará dados de artigos publicados e presentes nas bases de dados eletrônicas Google Acadêmico, *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO).

Corresponde aos trabalhos encontrados nos bancos de dados citados no local de pesquisa. Os critérios de inclusão serão: artigos publicados entre fevereiro de 2000, até Dezembro de 2016, sendo eles em inglês ou em português brasileiro que tenha relação com o tema abordado, e que esteja em com o texto completo. Os critérios de exclusão serão: artigos publicados antes de 2020 em linguagem diferente de inglês, espanhol ou português brasileiro, trabalhos que se distanciavam do objetivo do trabalho e que os textos estejam incompletos.

3.4 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Será realizado uma busca dos artigos científicos utilizando os Descritores Ciência e Saúde (DeCS): “Ressonância magnética”, “Lesões ligamentares” e “Diagnóstico por imagem” e suas traduções para o espanhol. Após isso, a seleção

dos artigos será feita de acordo com o tema e verificar seus critérios de inclusão, para posterior leitura.

3.5 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados serão analisados de forma qualitativa, visando uma resposta para o questionamento antes proposto.

3.6 ASPECTOS ÉTICOS

Os aspectos éticos deste projeto foram mantidos, ou seja, os conceitos, as autenticidades das ideias, a definição dos autores trabalhados, seguiram à risca as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

3.7 DESFECHO PRIMÁRIO

O projeto tem como desfecho primário, ao final do trabalho, o resultado claro, acerca dos objetivos gerais e específicos antes propostos.

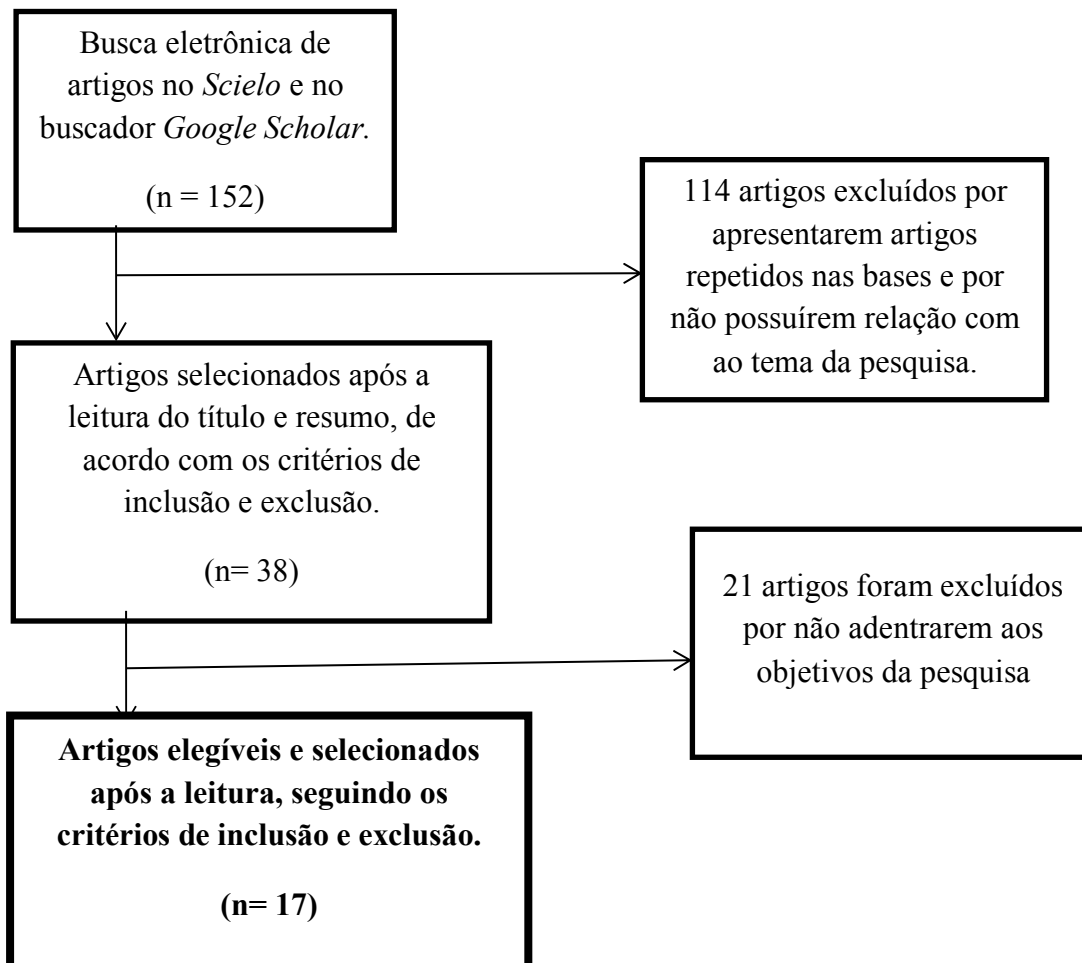
3.8 DESFECHO SECUNDÁRIO

O desfecho secundário visa a publicação do trabalho quando concluído.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os descritores cadastrados no DeCS, foi feita uma varredura nas bases de dados pré-estabelecidas (Google Acadêmico e SciELO) e foi encontrado 152 artigos científicos.

Figura 4 – Fluxograma da realização da metodologia.



A RM é a propriedade física exibida por núcleos de determinados elementos que, quando são submetidos em um campo magnético forte e excitado por ondas de rádio, que se chama Frequência de Larmor, emitem rádio sinal, no qual pode ser captado por uma antena e transformado em imagem (HAGE, 2009).

A imagem por RMN é um método de diagnóstico por imagem não invasivo, e, além disso, a Ressonância Magnética fornece informações anatômicas acuradas, imagens em qualquer plano do corpo, bom contraste e resolução e por si pode sugerir um diagnóstico (IWASAKI, 2009).

A RMN é um ótimo método diagnóstico para a demonstração de alterações ósseas e das partes moles de vários tipos de impacto do tornozelo, fornecendo dados que auxiliam não só na comprovação desse diagnóstico, como na diferenciação nas outras causas de dores articulares (LIMA, 2010).

A entorse de um tornozelo é um movimento violento, com um estiramento ou uma ruptura de ligamentos de uma articulação. Trata-se de uma das lesões musculoesqueléticas mais frequentemente encontradas na população e envolve lesão de ligamento lateral. Esse tipo de lesão ligamentar ocorre com uma maior frequência em indivíduos que praticam futebol, basquete e vôlei, representando cerca de 10% a 15% das lesões do esporte (RODRIGUES, 2009).

Indivíduos com problemas de entorse de tornozelo constituem cerca de 5% de todas as admissões ao serviço de urgência. O tornozelo está envolvido entre 20% a 40% de todas as lesões desportivas, sendo que em cada 1000 exposições ocorrem 13,6 entorses nas mulheres e 6,49 entorses nos homens. O movimento inverso do pé resulta habitualmente da colocação do pé em uma parte da superfície que não dar suporte para o seu bordo lateral que acaba produzindo um trauma em supinação ou inversão (PINTO, 2016).

A crescente popularidade dos desportos universitários acarreta um aumento da incidência e prevalência de lesões musculoesqueléticas, em especial. Pela compreensão e identificação de fatores de risco, será possível melhorar o conhecimento sobre esta patologia na população e desenvolver no futuro estratégias de prevenção mais eficazes (SANTOS, 2020).

O trabalho de Santana (2021) aponta que a entorse ocorre também devido fraqueza muscular, fadiga, rigidez e sobrepeso e a lesão tem etiologia causada por frouxidão da cápsula e dos ligamentos, ou seja, ruptura ou distensão dos ligamentos na qual irá resultar em instabilidade e redução da resistência mecânica.

A lesão de tornozelo é dividida em 3 tipos: Grau 1, estiramento ligamentar; Grau 2, lesão ligamentar parcial; e grau 3, lesão ligamentar total. O quadro clínico do encontrado do paciente é de dor, com edema que fica na face ântero-lateral do tornozelo, entre 48 horas aparecera equimose e dificuldade para andar, quanto mais grave a lesão, mais evidentes ficam os sinais (WAISBERG, 2009).

Impacto ântero-lateral cerca de 3% das entorses de tornozelo levam ao impacto ântero-lateral é uma dor crônica na lateral do tornozelo que é produzida pelo aprisionamento de tecido sinovial hipertrófico na goteira. A etiologia se deve a pequenos traumas repetidos em inversão, inicialmente sem instabilidade significativa. A continuidade dos microtraumas resulta em inflamação, hipertrofia sinovial e fibrose, causando dor e instabilidade (LIMA, 2010).

A Importância da Ressonância Magnética Nuclear para os cirurgiões dentistas é que serão utilizados como exames complementares nos diagnósticos da disfunção

temporomandibular, existem vários outros tipos de exames por imagens que podem ser utilizados, porém a RMN é o exame mais indicado para essa avaliação (THOMAZI, 2015).

A ressonância magnética (RM) não é utilizada de rotina na avaliação da OH. Os achados são observados quando a RM é solicitada na investigação de massa de partes moles ou suspeita de osteomielite. As lesões iniciais da OH apresentam hipersinal heterogêneo em T2 com realce heterogêneo após a injeção de gadolínio (HARTMANN, 2004).

De acordo com o trabalho da literatura (DE SOUZA, 2005) o estadiamento das neoplasias da orofaringe vai ser baseada no tamanho das lesões e estruturas. A utilização de métodos por imagens são a tomografia computadorizada e a ressonância magnética é fundamental nas avaliações destas lesões. A tomografia vai avaliar os comprimentos ósseos, já a ressonância vai detectar melhor os tecidos moles devido a sua maior resolução e contrastes entre diferentes estruturas.

Diagnósticos de lesões como adenoma pleomórfico de glândulas salivares é bastante limitada pela localização profunda e difusa destas glândulas nos tecidos moles. Dos exames por imagem a ressonância magnética demonstra destaque no diagnóstico de adenoma pleomórfico, pois fornece alta definição dos tecidos moles e sem a utilização de radiação ionizante (RIBEIRO-ROTTA, 2003).

O Traumatismo raquimedular é uma lesão dos elementos neurais como a medula espinhal e raízes nervosas os exames mais utilizados são a radiografia simples, tomografia computadorizada e a ressonância magnética. A ressonância visualiza com mais vantagem o canal espinhal, o grau e a extensão dos tecidos moles (MORAIS, 2013).

De acordo com o trabalho da literatura de (LUCERO, 2019) que as lesões musculoesqueléticas são consideradas comuns em atletas e em indivíduos fisicamente ativos e o tratamento depende do diagnóstico. Cabe ressaltar que os métodos por imagens podem ser considerados uma via alternativa para a complementação e necessário para auxiliar o diagnóstico.

Foi realizado um estudo de uns jogadores de futebol masculino durante as temporadas 2012 a 2016. Coletados 825 exames por registros médicos para analisar as lesões de acordo com o tipo da lesão e ainda foram usados métodos diferentes imagenológicos e dos exames (LUCERO, 2019).

De acordo com o trabalho da literatura de (LUCERO, 2019) Das 825 amostras avaliadas, 780 foram exames de ressonância Magnética, e somente 45 foram tomografia computadorizada. Para fins diagnósticos foram solicitados 546 exames; e para fins de acompanhamento 279. Número total de exames solicitados, 273 foram considerados imagens sem nenhuma alteração, 182 apresentavam lesões

musculares, 100 mostravam lesões articulares e 70 demonstraram lesões ligamentares.

Os métodos de exames por imagens opcionais solicitados 19 lesões poderiam ser diagnosticadas pela imagem radiográfica, 128 lesões pela ultrassonografia, 128 lesões pela tomografia computadorizada e 550 lesões foram diagnosticadas pela ressonância magnética, ou seja o melhor exame para diagnósticos de lesões musculoesqueléticas (LUCERO, 2019).

De acordo com o trabalho da literatura de (FAUSTINO, 2011) foram avaliados 25 pacientes com fraturas do planalto tibial, estudando a correlação das lesões ósseas e de parte moles. Foram diagnosticados 96% dos casos e as lesões ligamentares foram encontradas em 44% dos pacientes. A ressonância magnética é um exame bastante importante para o entendimento da magnitude do dano em fraturas do planalto tibial.

De acordo com o trabalho de literatura de (DEBIEUX, 2019) um estudo de 180 pacientes com história de entorse de tornozelo em uma atenção primária em um período de 12 meses. Aproximadamente 92% dos pacientes apresentaram algum tipo de lesão na ressonância magnética. Foram observadas 379 lesões ligamentares, 9 lesões osteocondrais, 19 lesões tendíneas e 51 fraturas.

5. CONCLUSÃO

Com a elaboração deste estudo, foi possível ter conhecimentos do quanto a Ressonância Magnética foi eficaz no diagnóstico das lesões ligamentares do tornozelo comparado a outros tipos de exames feitos por imagens. Podendo concluir que, a Ressonância Magnética oferece um diagnóstico por completo, sem procedimentos invasivos e não se expõe a radiação.

As lesões ligamentares do tornozelo são comuns, maioria delas ocorrem em durante atividades esportivas entre atletas de 15 a 35 anos, principalmente em atletas de futebol e bailarinos, o seja tendo que passar por um exame de imagem, ea RMN a o exame mais eficaz para a visualização das lesões.

6. REFERÊNCIAS

- GUIMARAES M.D., et al. Ressonância magnética funcional na oncologia: estado da arte. **Radiologia Brasileira**, Mar/Abr;47(2):101–111, 2014.
- HAGE, M.C.F.N.S.; IWASAKI, M. Imagem por ressonância magnética: princípios básicos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 4, p. 1275-1283, 2009.
- KARAM, F. C. et al. A ressonância magnética para o diagnóstico das lesões condrais, meniscais e dos ligamentos cruzados do joelho. **Radiologia Brasileira**, São Paulo, v. 40, n. 3, p. 179-182, 2007.
- LIMA, C.M.A.O. et al. Síndrome do impacto do tornozelo na ressonância magnética: ensaio iconográfico. **Radiologia Brasileira**, São Paulo, v. 43, n. 1, p. 53-57, 2010.
- MAZZOLA, A.A. Ressonância magnética: princípios de formação da imagem e aplicações em imagem funcional. **Revista Brasileira de Física Médica**, v. 3, n. 1, p. 117-129, 2009.
- ORLANDO JUNIOR, N.; LEAO, M.G.S.; OLIVEIRA, N.H.C. Diagnóstico das lesões do joelho: comparação entre o exame físico e a ressonância magnética com os achados da artroscopia. **Revista brasileira de ortopedia**, São Paulo, v. 50, n. 6, p. 712-719, 2015.
- ROCHA, I. D. et al. Avaliação da evolução de lesões associadas à lesão do ligamento cruzado anterior. **Acta ortop. bras.**, São Paulo, v. 15, n. 2, p.105-108, 2007.
- WAISBERG, G.; RODRIGUES, F. L. Entorse de tornozelo. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, São Paulo, v. 55, n. 5, p. 510-511, 2009.
- PETRIZ, João Luiz Fernandes et al. Avaliação do Infarto do Miocárdio pela Ressonância Magnética Cardíaca e Mortalidade em Longo Prazo. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 104, n. 2, p. 159-168, 2015.
- RENSTRÖM, Per AFH; LYNCH, Scott A. Lesões ligamentares do tornozelo. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 5, n. 1, p. 13-23, 1999.
- HERNÁNDEZ-TOVAR, María Cristina et al. Características anatômicas e morfométricas do ligamento oblíquo do cotovelo de eqüinos. **Ciência Rural**, v. 36, p. 1811-1815, 2006.
- RODRIGUES, Fábio Lucas; WAISBERG, Gilberto. Entorse de tornozelo. **Revista da associação médica Brasileira**, v. 55, n. 5, p. 510-511, 2009.

PINTO, Francisco RL; CÔRTE-REAL, Nuno; CONSCIÊNCIA, José A. Guimarães. Entorse lateral do tornozelo: capacidade diagnóstica do exame objectivo e exames imagiológicos. **Revista Portuguesa de ortopedia e Traumatologia**, v. 24, n. 1, p. 37-50, 2016

SANTOS, Marta Barrigas. **Entorse no tornozelo em praticantes de desporto universitário da UBI**. 2020. Tese de Doutorado.

SANTANA, Joanderson. Atuação fisioterapêutica no tratamento de entorse de tornozelo em atletas de alto rendimento: revisão integrativa da literatura. 2021.

THOMAZI, Darlan. Ressonância magnética nuclear das patologias da atm: revisão de literatura. 2015.

HARTMANN, Ana PBJ et al. Diagnóstico por imagem na avaliação da ossificação heterotópica. *Revista Brasileira de Reumatologia*, v. 44, p. 291-293, 2004.

DE SOUZA, Ricardo Pires et al. Diagnóstico por imagem dos tumores da orofaringe. 2005.

RIBEIRO-ROTTA, Rejane F. et al. O papel da ressonância magnética no diagnóstico do adenoma pleomórfico: revisão da literatura e relato de casos. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, v. 69, p. 699-707, 2003.

MORAIS, Dionei Freitas et al. Diagnóstico por imagem em paciente com traumatismo da coluna vertebral. *JBNC-JORNAL BRASILEIRO DE NEUROCIRURGIA*, v. 24, n. 1, p. 33-39, 2013.

LUCERO, Mariano Jose. Solicitações de métodos de imagem para diagnóstico e acompanhamento das lesões musculoesqueléticas em um clube do futebol profissional. 2019.

DEBIEUX, Pedro; WAJNSZTEJN, Andre; MANSUR, Nacime Salomão Barbachan. Epidemiologia das lesões por entorse do tornozelo diagnosticadas em pronto atendimento de ortopedia. *Einstein (São Paulo)*, v. 18, 2019.

FAUSTINO, Carlos Alberto Cury et al. A importância da ressonância magnética pré-operatória nas fraturas do planalto tibial. *Revista Brasileira de Ortopedia*, v. 46, p. 13-17, 2011

