



**FACULDADE LOGOS
CURSO DE RADIOLOGIA**

ANNI CATARINI LOPES GUIMARÃES

Ressonância Magnética no Diagnóstico de Esclerose Múltipla

Novo Gama

2021

ANNI CATARINI LOPES GUIMARÃES

Ressonância Magnética no Diagnóstico de Esclerose Múltipla

Artigo apresentado para conclusão de curso da Faculdade Logos, Novo Gama/ GO, como parte dos requisitos para obtenção do título de Tecnólogo em Radiologia

Orientador: Prof^a Msc. Andréa Pecce Bento

Novo Gama

2021

ANNI CATARINI LOPES GUIMARÃES, **Ressonância Magnética no Diagnóstico de Esclerose Múltipla**. Artigo para Conclusão de Curso apresentada à Faculdade Logo, do Novo Gama/GO para obtenção do título de Tecnólogo em Radiologia.

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____ Instituição _____

Julgamento _____ Assinatura _____

Prof. Dr. _____ Instituição _____

Julgamento _____ Assinatura _____

Prof. Dr. _____ Instituição _____

Julgamento _____ Assinatura _____

Dedico este trabalho a Deus por me permitir concluir mais uma conquista na minha vida, aos meus familiares e amigos que sempre me apoiaram nos meus estudos.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente eu agradeço a Deus por me permitir realizar a conclusão deste artigo agradeço também a Profª Andréa Pecce Bento, que pode me orientar e me ajudou a realizar este trabalho, agradeço a todos os professores (as) que estive do meu lado durante o curso de Tecnólogo em Radiologia.

À Faculdade de Logos, pela oportunidade de realização do curso.

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.”

(José de Alencar)

RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NO DIAGNÓSTICO DE ESCLEROSE MÚLTIPLA

ANNI CATARINI LOPES GUIMARÃES

FALOG- Faculdade Logos, Novo Gama- GO, Brasil

annicatarini12@gmail.com

ANDRÉA PECCE BENTO

FALOG- Faculdade Logos. Novo Gama- GO, Brasil

andrea@falog.edu.br

Resumo

O termo " esclerose múltipla" refere - se a uma reação das células do sistema imunológico e uma doença inflamatória crônica. Um dos métodos para o diagnóstico da esclerose múltipla é a ressonância magnética (RM), que utiliza uma combinação de campos magnéticos e pulsos de radiofrequência para produzir imagens Através de uma revisão de literatura através de pesquisas de dados eletrônicos, Scielo e Google acadêmico, Chrocane, PUBMED/MEDLINE este artigo tem como objetivo salientar a importância do exame de ressonância magnética para pacientes portadores de esclerose múltipla, resultando que a ressonância e um exame necessário para o diagnóstico da esclerose múltipla concluindo que além de diagnosticar a doença a ressonância também e usada para observar o controle evolutivo da doença em pacientes já diagnosticados com esclerose múltipla.

Palavras-chave: Esclerose múltipla, Diagnóstico, Ressonância Magnética

Abstract

The term "multiple sclerosis" refers to an immune cell reaction and chronic inflammatory disease. One of the methods for diagnosing multiple sclerosis is magnetic resonance imaging (MRI), which uses a combination of magnetic fields and radio frequency pulses to produce images Through a literature review through electronic data searches, Scielo and academic Google, Chrocane , PUBMED/MEDLINE This article aims to highlight the importance of the MRI test for patients with

multiple sclerosis, resulting in MRI scanning and a necessary test for the diagnosis of multiple sclerosis, concluding that, in addition to diagnosing the disease, MRI is also used to observe the evolutionary control of the disease in patients already diagnosed with multiple sclerosis.

Keywords: Multiple sclerosis, Diagnosis, Magnetic resonance imaging

INTRODUÇÃO

Esclerose múltipla (EM) é uma doença auto-imune, inflamatória, e crônica causada por uma desordem neurológica que principalmente afeta jovens mulheres e adultos. ES é distinguido por uma resposta imune do sistema de defesa células (linfócitos T) essas células atacam junto com os macrófagos onde desconhecem os lipídeos e as proteínas da bainha de mielina (uma capa de gordura que cobre e protege todas as células nervosas)¹. Seus sintomas principais são dor nos olhos, movimento involuntário dos olhos, dormência e formigamento nos membros, que é conhecido como Fenômeno de Lhermitte, tonturas e vertigens, perda de força nos membros inferiores, e na força muscular tremores, paralisia muscular dos membros e incapacidade de controlar a bexiga e o intestino, causado por lesão nos nervos da medula, alto nível de fadiga ficando incapaz de realizar algumas atividades diárias. Para realizar o diagnóstico de esclerose múltipla pode ser utilizados exames de imagens como a ressonância magnética outra forma de diagnóstico são exames clínicos e também a coleta do líquido cefalorraquidiano².

A ressonância magnética é um tipo de exame de imagem que não utiliza radiação ionizante, a ressonância age com a interação de campos eletro magnéticos e pulsos de radiofrequência onde interagem com as moléculas de hidrogênio que estão presentes no corpo humano possibilitando gerar imagem em planos sagital, coronal e vertical, a ressonância revolucionou a medicina possibilitando o diagnóstico e o entendimento de doenças que até então só era possível o diagnóstico através de uma endoscopia, cirurgia ou artroscopia, existem vários tipos de exames por meios da ressonância cada um especializado em um tipo de órgão ou tecido temos: neuroimagem, cardiovascular, musculosquelético, hepatobiliar, angiografia e venografia com todos esses tipos de exames temos várias doenças que podem ser identificadas através da ressonância³.

Na esclerose múltipla a ressonância é um grande aliado sendo utilizado como exame complementar antes da descoberta da ressonância o diagnóstico da esclerose múltipla era totalmente clínico sendo difícil chegar ao diagnóstico, após a descoberta da ressonância se

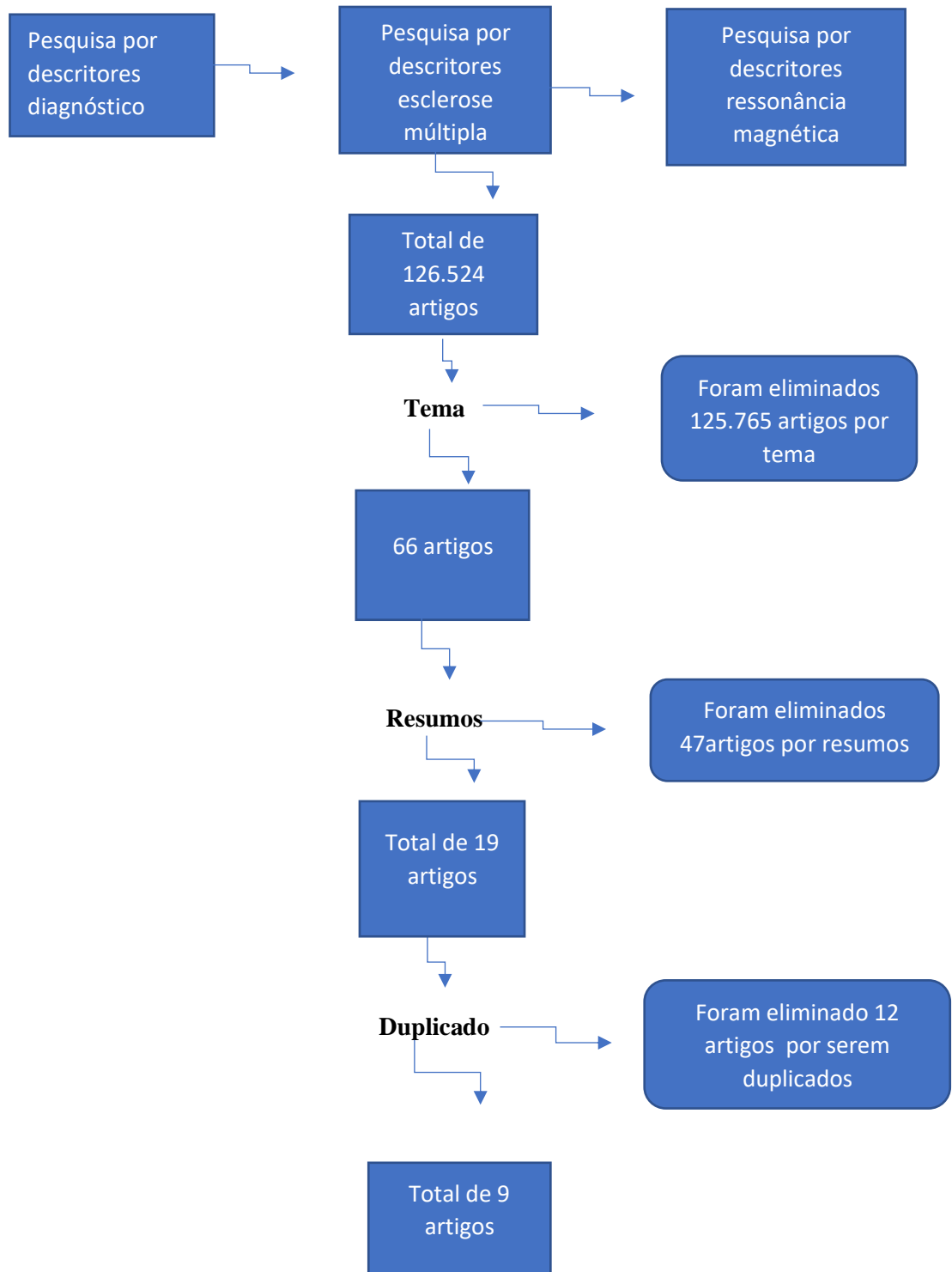
tornou muito mais fácil chegar a um diagnóstico possibilitando visualização de lesões causadas pela doença ³.

O tratamento da esclerose múltipla consiste em medicamentos que visam reduzir a atividade inflamatória da doença e melhorar a qualidade de vida do paciente, pois ainda não há uma profilaxia ou cura para a esclerose múltipla os mecanismos da doença ainda não foram plenamente esclarecidos, o tratamento também pode ser feito através de procedimento de pulsoterapia (administração de altas doses de medicamentos por curtos períodos) ^{7,8}.

Este artigo tem como objetivo principal salientar a importância da utilização do exame de ressonância magnética em pacientes portadores de esclerose múltipla, tendo como objetivo específico mostrar a eficácia da ressonância no diagnóstico da esclerose múltipla.

METODOLOGIA

Este estudo tem caráter qualitativo com a finalidade de salientar a importância do exame de ressonância magnética em pacientes com esclerose múltipla. Um estudo qualitativo trata-se de uma abordagem de pesquisa que estuda aspectos subjetivos de fenômenos sociais e do comportamento humano. Este trabalho trata-se de uma revisão bibliográfica que através de pesquisas de dados eletrônicos, Scielo e Google acadêmico, Chroane, PUBMED/MEDLINE, foram feitas buscas por artigos que abordassem a eficácia da ressonância magnética no diagnóstico da esclerose múltipla. Foram encontrados 122.830 estudos no periódico da capes onde a autora usou o descritor diagnostico, com os descritores esclerose múltipla foram encontrados 576 e com o descritor ressonância magnética foram encontrados 3.118 totalizando 126.524 estudos, 125.524 artigos foram excluídos pois o tema não era relevante para o meu estudo, restando 66 artigos após a leitura dos resumos foram excluídos 47 artigos restando 19 artigos, foi observado que havia 12 artigos duplicados totalizando assim 9 artigos que foram utilizados nesse estudo.

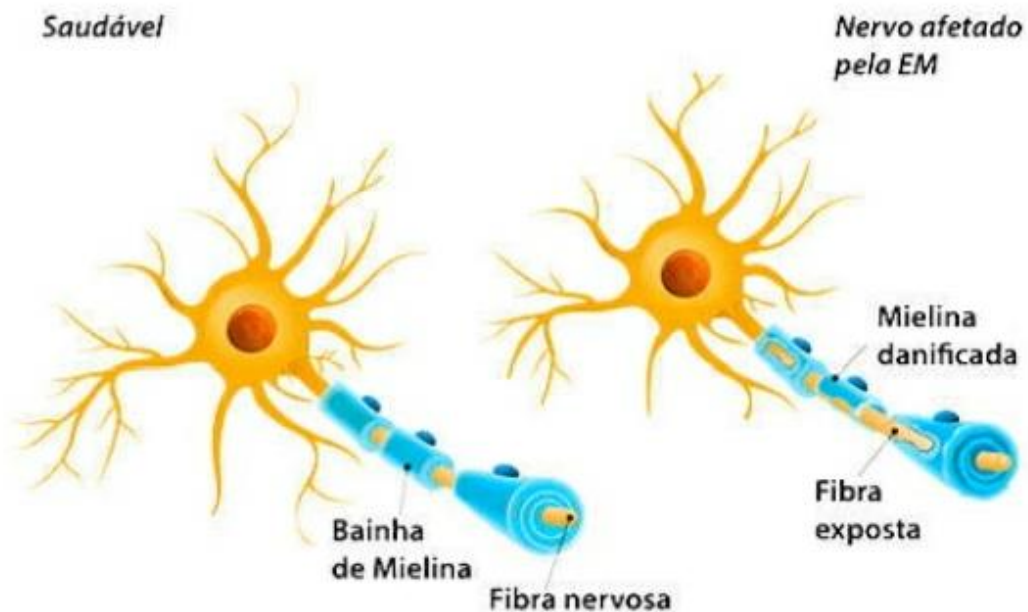


REFERENCIAL TEÓRICO

Esclerose múltipla

A esclerose múltipla (EM) trata-se de uma doença inflamatória crônica autoimune como mostra na figura 01 a reação das células de defesa do sistema imunológico (linfócitos T) desconhecem os lipídeos e as proteínas da bainha de mielina (uma capa de gordura que cobre e protege todas as células nervosas) essas células de defesa atacam junto com os macrófagos. Quando as células de defesa atacam, ocorre uma desmielinização ou seja, a destruição da mielina compromete as funções que são coordenadas pelo cérebro assim começa os surtos que são manifestações sintomáticas da doença, a duração dos surtos podem durar dias ou semanas, dependendo do paciente podendo também apresentar mais de um sintoma ^{1,2}.

Figura 01- Diferença entre um neurônio saudável e um neurônio afetado pela esclerose múltipla



Fonte: Festugato, Medeiros ².

A EM atinge maioritariamente adultos, jovens de gênero feminino, Os principais sintomas são: falta de coordenação dos movimentos ou para andar, tonturas, desequilíbrios, dor nos olhos, movimento involuntário dos olhos, dormência, formigamento nos membros, Fenômeno de Lhermitte (impressão de ter um choque elétrico), tonturas e vertigens, perda de força nos membros inferiores e na força muscular, tremores, paralisia muscular dos membros e

incapacidade de controlar a bexiga e o intestino, problemas de memória, de atenção, do processamento de informações alterações de humor, depressão e ansiedade¹. Os portadores de EM também sofrem com um alto nível de fadiga ficando incapaz de realizar algumas atividades diárias. Os sintomas se diferenciam muito de paciente para paciente dependendo das fibras nervosas afetadas, não há sintomas específicos para comprovar a existência da doença ².

Conforme a gravidade dos sintomas e a frequência com que ocorrem há uma classificação da esclerose múltipla que são elas: esclerose múltipla remitente recorrente (EMRR) e o tipo mais comum aonde o paciente manifesta surtos que duram mais de 24 horas podendo se recuperar dos surtos; primária progressiva (EMPP) nesta etapa, pacientes não se recuperam completamente dos surtos e acumulam sequelas, que podem ser dano visual ou dificuldade para andar.; e secundária progressiva (EMSP) Evolui com sintomas lentos e com o tempo piora em indivíduos que possuem a forma remitente EMRR podem progredir para forma EMSP com ganho de sintomas, mas sem a presença de surto ^{1,3}.

Diagnóstico

Para o diagnóstico de EM uma consulta deve ser realizada primeiramente após o aparecimento de sintomas sendo preferencialmente com um médico oftalmologista ou neurologista, aonde irão analisar sinais além do normal¹. O paciente será sobre seu histórico clínico deve-se considerar que os sintomas precisam ter relação com a complexidade de funcionamento da substância branca no SNC; as ocorrências de sintomas devem estar separadas pelo tempo de um mês, os exames neurológicos devem ser precisos pois há muitas doenças clínicas e neurológicas que se assemelha com a EM³.

Exames neurofisiologia são usados para avaliar o trânsito elétrico no sistema nervoso central (SNC) onde há lesões inflamadas o impulso elétrico é mais lento. Também é realizado o exame de liquor onde é feito a coleta do líquido cefalorraquidiano é feito através de uma punção lombar, O líquido cefalorraquidiano tem contato direto com o cérebro e ajuda a identificar se existe alguma inflamação. Normalmente no líquido cefalorraquidiano de portadores de EM encontra-se um grupo específico de proteínas chamadas de bandas oligoclonais, geralmente a coleta não é suficiente para o diagnóstico da doença, levando o paciente a realizar um exame de imagem¹.

Ressonância Magnética no Diagnóstico de EM

A RM é um método de exame de imagem onde não se utiliza radiação ionizante para criar imagens, a RM age com a interação de campos magnéticos e com as moléculas de hidrogênio que estão presentes aproximadamente em 75% do corpo humano o exame de ressonância pode gerar imagens nos planos sagital, axial e coronal².

Temos uma quantidade de átomos suficientes para a resposta magnética só precisamos estimular da forma correta, para isso se utiliza uma bobina com um forte campo magnético¹. Ao colocar o paciente dentro deste campo magnético a maioria dos átomos de hidrogênio se alinham ao campo e alguns átomos se alinham inversamente os átomos com menor energia seguem paralelos ao campo magnético e os átomos com maior energia ficam opostos ao campo⁴.

Os átomos possuem uma rotação que se assemelham a um peão (spin) essa rotação pode ser calculada através de uma equação denominada frequência de Larmor através desta equação sabemos que se posicionamos o átomo de hidrogênio de 1,5 tesla (unidade funcional de potência da máquina de ressonância) a sua frequência de precessão será de 63,87Mhz quer dizer que se um paciente estiver deitado em um campo magnético de 1,5 tesla e aplicamos pulsos de frequência de rádio de 63,87Mhz os átomos de hidrogênio que compõe todo nosso material biológico vai entrar em ressonância e os pulsos de radiofrequência que vamos emitir serão como pacotes de energia que irão alterar a posição dos átomos tornando instáveis ao voltarem a sua estabilidade esses átomos expõem a energia recebida em um processo conhecido como relaxação do átomo⁴. A máquina de ressonância possui sensores que captam essa energia que são pulsos de radiofrequência e esses sensores transferem para um computador que trata esses pulsos de frequência através de uma equação matemática a transformada de Fourier e então é encontrada a posição espacial do átomo e transformado em imagem ^{2,4}.

As bobinas de radiofrequência são muito importantes para o equipamento de ressonância, pois tem a função de antena onde são responsáveis pelo mapeamento e auxiliam a codificar os sinais emitidos pelo paciente, cada bobina tem um número de elementos onde cada elemento capta um sinal de radiofrequência que o corpo reflete, todos os elementos mandam um sinal reconstrutor que irá gerar uma imagem. Para a geração de imagem é necessário aplicar diferentes sequências de pulsos de radiofrequência que são controladas pelo TR (tempo de repetição) é o tempo entre um pulso de radiofrequência de 90° e um próximo pulso de radiofrequência de 90°, já o TE (tempo de eco) é o tempo entre um pulso de radiofrequência de

90° e a coleta do sinal e o tempo que leva para gerar uma amplitude máxima do sinal na bobina receptora².

Para a formação da imagem milhares de átomos recebem um estímulo ressonante e devolvem a energia recebida através de radiofrequência e como se cada átomo fosse um pixel que somados formam uma imagem. O tempo de relaxação dos átomos é diferente para cada tipo de molécula ou tecido, pois leva em consideração uma série de propriedades como massa, quantidade de água entre outros fatores por isso em RM existe T1 (imagem com maior brilho em gordura) e T2 (imagem com maior brilho em água)⁴.

A água e a gordura precessão em sequências diferentes esta diferença de precessão que vai garantir o contraste na imagem de ressonância, além de precessar em menor velocidade a gordura consegue se recuperar mais rápido ao eixo longitudinal então o tempo T1 de gordura é menor que o tempo de água e o decaimento T2 de gordura também será menor que o tempo da água⁴.

O TR controla o grau de ponderação T1 que a imagem vai ter e o TE controla o tempo de ponderação em T2, se a imagem for ponderada em T1 será utilizado um tempo de repetição curto para que a água e a gordura não tenham tempo suficiente para recuperar toda sua magnetização longitudinal e assim iram ambas para o plano transversal do próximo pulso de radiofrequência temos um TR curto para que apenas a gordura consiga recuperar sua magnetização longitudinal e um TE curto, já que o TE controla o grau de ponderação T2 e preciso minimizar os efeitos desta ponderação então o TE curto pega a gordura em seu alto grau de contraste com uma amplitude máxima de sinal. Para imagens ponderadas em T2 e preciso um TR longo para que a água tenha tempo de recuperar maior magnetização longitudinal e consiga absorver máximo de energia do próximo pulso de radiofrequência assim teremos uma imagem ponderada em T2^{4,5}.

A ressonância se tornou um grande aliado no diagnóstico de esclerose múltipla sendo utilizado como exame complementar antes da descoberta da ressonância o diagnóstico da esclerose múltipla era totalmente clínico sendo difícil chegar ao diagnóstico, após a descoberta da ressonância se tornou muito mais fácil chegar a um diagnóstico possibilitando visualização de lesões causadas pela doença⁶. Para o diagnóstico é necessário realizar uma ressonância de crânio e podendo identificar lesões no cérebro e na medula. Em exames para analisar as estruturas do crânio deve ser utilizado uma bobina adequada para o crânio como mostra na

figura 02. O posicionamento do paciente e em decúbito dorsal com os braços estendidos ao longo do corpo ^{2,6}.

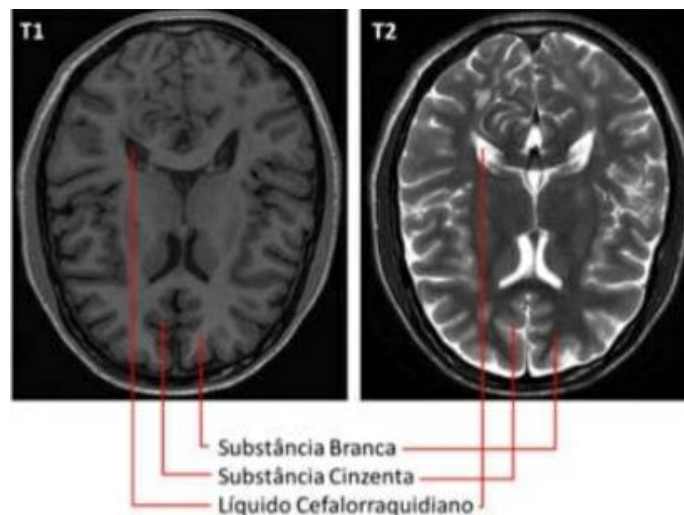
Figura 02 – Bobina para realização de exames de crânio em RM.



Fonte: Festugato, Medeiros ².

O exame pode ser realizado com ou sem contraste para facilitar a visualização das áreas afetadas. Na figura 03, as sequências ponderadas em T1 a água fica escura, substancia branca fica branca e substancia cinzenta fica cinza, e nas imagens ponderadas em T2 a água fica com o sinal hiper intenso ^{2,6}.

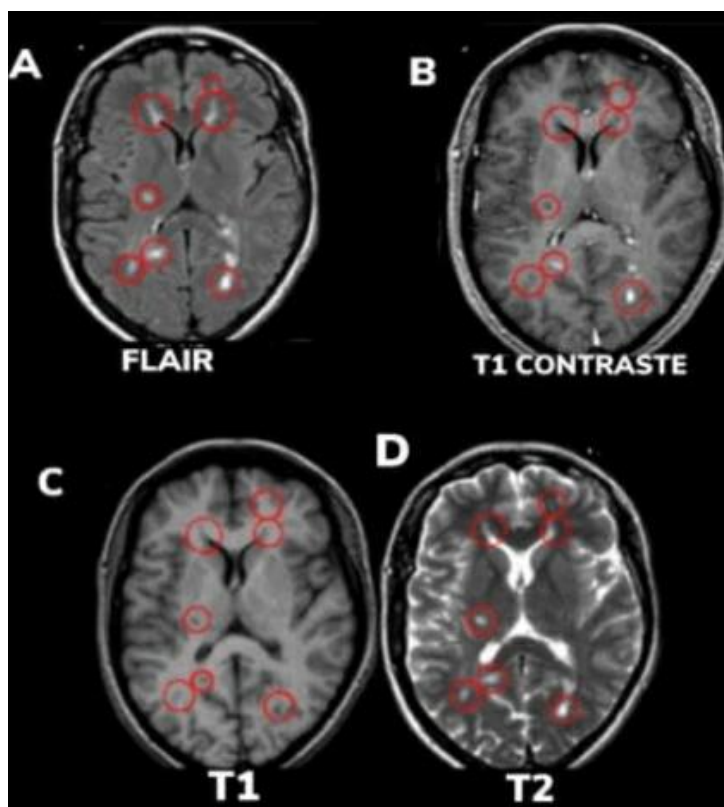
Figura 03 – Diferença de contraste entre a visualização das estruturas nas ponderações T1 e T2



Fonte: Festugato, Medeiros ².

O protocolo de aquisição de imagem no auxílio do diagnóstico da EM inclui: FLAIR sagital, T2 e FLAIR axial, axial T1 pré e pós contraste já para a visualização das estruturas do crânio e tecido cerebral, utiliza-se sagital T1, axial T2, coronal T2 ⁶. As imagens ponderadas em T1 (figura 04 C) mostram uma melhor visualização das estruturas gerais do cérebro podendo ser aprimorada com meios de contraste. A sequência T1 adquirida com administração de contraste (figura 04 B) serve como marcador da atividade da doença, a aquisição da imagem deve ser feita após a administração de meio de contraste por via intravenosa, no intervalo de 5 a 10 minutos, possibilitando visualizar maior número de lesões pela interação do meio de contraste. Nas imagens ponderadas em T2 (figura 04 D) as áreas que apresentam uma maior concentração do líquido cefalorraquidiano e as áreas que apresentam algum líquido anormal como tumores ou inflamações aparecem com maior intensidade e os tecidos gordurosos aparecem com menor intensidade. A sequência FLAIR T2 (figura 04 A) temos a suspensão do líquido cefalorraquidiano a sequência FLAIR e muito utilizada no diagnóstico de EM pois possibilita a visualização de características anatômicas e fisiológicas com melhores relações de contraste ².

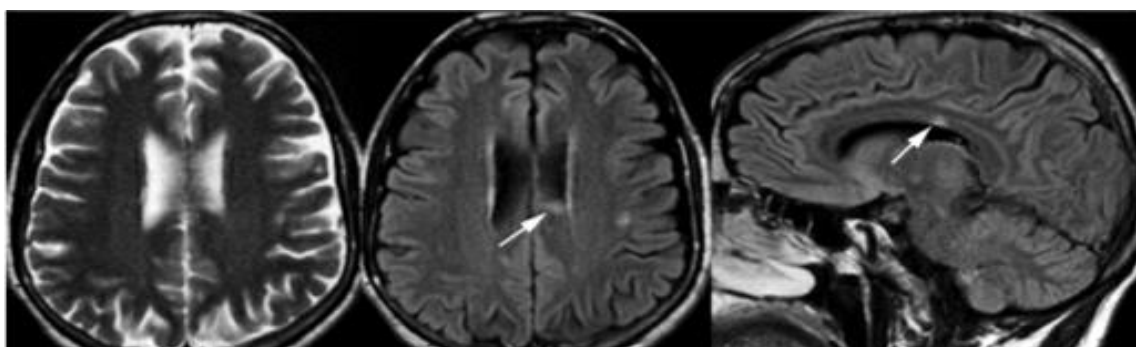
Figura 04 - Exemplos de modalidades de Aquisição de RM com lesões de EM realçadas.



Fonte: Festugato, Medeiros ²

A figura 05 mostra lesão em um paciente com EM a primeira imagem foi realizada em ponderação T2, seguida de axial FLAIR e sagital FLAIR, na imagem T2 não foi possível visualizar a lesão, já nas imagens axial e sagital FLAIR e possível a visualização da lesão de EM no corpo caloso ^{2,6}.

Figura 05 –Visualização da lesão de EM paciente diagnosticado com EM



Fonte: Festugato, Medeiros, 2019

Este exemplo mostra a importância da escolha de sequências de pulsos para identificar lesões de EM ².

TRATAMENTO

O tratamento da EM deve ser realizado unicamente por um médico neurologista, pois se trata de uma doença inflamatória e imunológica o tratamento será realizado a base de medicamentos que visam reduzir a ação inflamatória e os surtos causados pela doença, além do foco na doença também deve-se tratar os sintomas como a fadiga e sintomas urinários que ajudam o paciente a ter uma melhor qualidade de vida. Os medicamentos imunomoduladores visam reduzir a ação inflamatória e a agressão à mielina diminuindo os surtos. O tratamento dos surtos é feito com a administração de drogas imunossupressoras e pulsoterapias (de 3 a 5 dias)^{7,8}.

Os interferons juntos com o acetato de glatirâmer são usados para reduzir os surtos e estabilizar a doença. No Brasil estes medicamentos são distribuídos gratuitamente através de farmácias de alto custo ou centros de referências de tratamento da EM. O interferon beta-1a será administrado por via subcutânea 3 vezes na semana, já o acetato de glatirâmer deve ser

aplicado de forma subcutânea diariamente. Não há uma profilaxia ou cura para a EM, pois os mecanismos da doença ainda não foram plenamente esclarecidos ^{8,9}.

RESULTADOS

Quadro 1: Coletânea de artigos usados para o estudo

Nome do artigo	Ano do artigo	Autores
1-Diagóstico de esclerose múltipla por ressonância magnética	2018	Vivaldo Medeiros Santos
2- Contribuições da Ressonância Magnética para Auxílio ao Diagnóstico de Esclerose Múltipla	2019	Natália Festugato, Geisa S. Medeiros
3- Esclerose múltipla	1998	Enedina Maria Lobato de Oliveira, Nilton Amorim de Souza
4- Ressonância magnética e seu funcionamento mecânico para gerar imagens	2017	Henrique Salles Ribeiro
5- Técnicas de segmentação e classificação de imagens em exames de ressonância magnética nuclear	2014	Carlo Foletto Lucas
6-Importância da ressonância magnética no diagnóstico e controle da esclerose múltipla: um estudo com pacientes da associação goiana de esclerose múltipla	2013	Cristiane Costa Carneiro, Denise Sisterolli Diniz, Francysdony Flávio Almeida Cruz, Lee Chen Chen
7 -O portador de esclerose múltipla e suas formas de enfrentamento frente a doença	2011	Ana Paula Bertotti, Maria Celina Ribeiro Lenzi, João Rodrigo Maciel Portes
8- Esclerose múltipla: revisão dos principais tratamentos da doença	2014	Beatriz da Costa Aguiar Alves, Renata Vieira Angeloni, Ligia Ajaime Azzalis,

		Edimar Cristiano Pereira, Fábio Ferreira Perazzo, Paulo César Pires Rosa, David Feder, Virginia Berlanga Campos Junqueira, Fernando Luiz Affonso Fonseca
--	--	---

Fonte: Autoria própria (2021)

Segundo Santos a esclerose múltipla é uma doença inflamatória, crônica autoimune onde a ressonância se mostra ser de extrema importância para o diagnóstico da doença, pois apenas com a investigação clínica não é possível obter um diagnóstico preciso da doença a ressonância se destaca então, como um importante instrumento auxiliar na detecção dos estágios iniciais e avançados da doença, permitindo a visualização das imagens da doença¹.

O estudo de Festugasto e Medeiros² mostra que atualmente, a RM pode ser considerada como um recurso importante o diagnóstico da esclerose múltipla salientando que, a RM também pode ser utilizada para acompanhar e monitorar o andamento do tratamento.

O estudo de Oliveira e Lobato³ mostra que O diagnóstico de esclerose múltipla é clínico. Não há exame laboratorial isolado que o comprove a doença a ressonância age como um exame complementar para o diagnóstico da doença.

Ribeiro explica o funcionamento do equipamento de ressonância magnética apresentando a forma como é gerado as imagens⁴, assim como o estudo de Lucas⁵.

O estudo de Carneiro, Diniz, Flavio, Cruz e Chen⁶ apresenta a importância da ressonância magnética no diagnóstico da esclerose múltipla mostrando como são realizados os exames o estudo também demonstra que 100% dos pacientes portadores de esclerose múltipla são encaminhados para realizar um exame de ressonância como método de diagnóstico da doença a ressonância é um método de exame bastante eficaz não só para o diagnóstico como também no controle evolutivo da doença.

A pesquisa de Alves, Angeloni, Azzalis, Pereira, Parazzo, Rosa, Feder, Berlanga, Junqueira e Fonseca⁸ demonstra as formas de tratamento para a esclerose múltipla onde são utilizados medicamentos imunopressores onde buscam reduzir a atividade inflamatória da doença, o tratamento dos surtos é feito através de imunossupressores e pulsoterapia. O tratamento também é feito através de interferons junto com acetato de glatirâmer, as formas de tratamento para a esclerose múltipla visam reduzir a forma inflamatória da doença e amenizar

os surtos buscando uma melhor qualidade de vida para o paciente já que a doença não possui uma cura.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A esclerose múltipla é uma doença autoimune onde as células de defesa atacam a bainha de mielina (uma capa de gordura que recobre os neurônios) concluiu-se que apenas com a investigação clínica não foi possível ter um diagnóstico preciso da doença, levando o paciente a realizar um exame de imagem.

A ressonância magnética demonstra bastante eficácia no diagnóstico da esclerose múltipla onde através de exames do crânio é possível visualizar lesões causadas pela doença a maioria dos pacientes com suspeita de esclerose múltipla são submetidos a realizar o exame de ressonância além de realizar o diagnóstico a ressonância também é usada para observar o controle evolutivo da doença em pacientes já diagnosticados com esclerose múltipla.

REFERÊNCIAS

1. Santos VM. Diagnóstico de esclerose múltipla por ressonância magnética. Rev Remecs - Revista Multidisciplinar Estudos Científicos em Saúde, São Paulo, 3(5):3-13. 30 de dezembro de 2018
2. Festugato N, medeiros GS. Contribuições da Ressonância Magnética para Auxílio ao Diagnóstico de Esclerose Múltipla, caxias do Sul, 2019.
3. Oliveira EML de, Souza, de NA. Esclerose Múltipla. Rev Neurociências 6(3): 114-118, 1998.
4. Ribeiro HS. Ressonância magnética e seu funcionamento mecânico para gerar imagens, Minas Gerais, 2017.
5. Lucas CF. Técnicas De Segmentação E Classificação De Imagens Em Exames De Ressonância Magnética Nuclear. Rev da Grad. Porto Alegre, 2014.
6. Carneiro CC, Diniz DS, Flávio F, Cruz A, Lee C, Chen C. importância da ressonância magnética no diagnóstico e controle da esclerose múltipla: um estudo com pacientes da associação goiana de esclerose múltipla. 2013;(11):502–16.
7. Bertotti AP, Lenzi MCR, Portes JRM. O portador de esclerose múltipla e suas formas de enfrentamento frente à doença. Barbarói, Santa Cruz do Sul, n. 34, jan./jul,2011
8. Alves B, Angeloni R, Azzalis L, Pereira E, Perazzo F, Rosa PC, et al. Esclerose múltipla: revisão dos principais tratamentos da doença. Saúde e meio Ambiente Revista Interdisciplinar, 2014.
9. Tilbery, C.P. et al. Efeitos adversos no tratamento da Esclerose Múltipla com drogas imunomoduladoras: experiência em 118 casos. Rev Neurocienc, v.17; p.220-5, 2009.