

MECANISMO DE AÇÃO DA MAGNETOTERAPIA NO PROCESSO INFLAMATÓRIO

ANGELA BETULIA TRGUEIRO DE SOUSA ROSADO,

CARLOS CÉSAR SOMENZI, ALISSON BUCCHI.

Faculdades Metropolitanas Unidas (FMU), São Paulo, S.P., Brasil

angelabetulia@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

É necessário apenas um campo magnético de intensidade muito baixa para efetuar reações químicas que poderão ter um efeito biológico no corpo (GERBER, 2000).

A energia magnética altera o fluxo de elétrons gerando eventos que afetam a conformação das moléculas do corpo, podendo alterar a velocidade dos processos celulares, enzimáticos, orgânicos e realizar mudanças no corpo (HENEINE, 2000).

A teoria do campo G explica que toda matéria emite um campo eletromagnético, composto pelo elétrico e pelo magnético que interagem com os biosistemas na circulação de fluidos, dilatação de gases, conformação das proteínas integrais, receptores, etc. Células eucarióticas possuem potencial elétrico ao longo de suas membranas na ordem de 0,05 a 0,2 V, com interior mais negativo que o exterior, o que contribui para o transporte de íons. A maquinaria celular usa energia livre, um tipo de energia eletromagnética, para realizar suas funções. O íon Cálcio é de suma importância nesse estudo.

A membrana plasmática do REL (retículo endoplasmático liso) poderá ser influenciado pela energia magnética, implicando no melhor equilíbrio do controle do íon Cálcio (MAIA, et al., 2010), usado para transmitir diferentes tipos de sinais que podem acionar ou interromper funções celulares (HENEINE, 2000).

A bomba de Cálcio do retículo sarcoplasmático com sua alta afinidade por esse íon (JUNQUEIRA, 2008), também favoreceria o direcionamento através da membrana contra um grande gradiente eletroquímico para a entrada e saída do íon Cálcio. O que iria interferir nas sinapses nervosas ligadas a dor, devido a influencia nos canais iônicos seletivos dos neurônios, podendo gerar alterações muito rápidas na atividade desses canais, induzindo alterações no potencial de ação das membranas que transportam sinais de uma extremidade de um neurônio para outro neurônio (LENHNIGER, 2000).

A aplicação da magnetoterapia influencia na solução de edemas, muitas vezes acompanhado do fenômeno tissular da dor que gera desconforto físico, causada por estímulos sensoriais pela ativação de noniceptores.

Muitos tipos de dores, especialmente a muscular também está associada ao aumento da acidez tecidual na região em torno da dor. A acidez é muitas vezes causada pelo acúmulo do ácido láctico, um subproduto do metabolismo muscular (MORRIS, SKALAK, 2004) que pode causar a síndrome da fadiga devido o excesso de intensidade, e duração da carga de exercícios físicos (MARTINEZ; ALVAREZ-MON, 1999).

A energia magnética atuando no equilíbrio dos canais de Cálcio poderá afetar os receptores e a liberação de acetilcolina, influenciando a abertura desses canais ionotrópicos, alterando a despolarização da membrana e alterando a contração muscular.

Isso levaria a um relaxamento com menor estímulo doloroso no local inflamado e uma interferência no processo da dor (HOLCOMB; et al, 2000).

A circulação microvascular demonstra sensibilidade a influência do campo magnético, afetando o tônus e o diâmetro das arteríolas e que pode facilitar a solução da formação de edemas, processos inflamatórios (MORRIS, SKALAK, 2004), e traumas físicos.

A aplicação terapêutica do polo norte 740 Gauss atua nos processos agudos inflamatórios, tecidos lesionados por traumas, com a presença de hematomas, dores musculares decorrentes de traumas, dores por fadiga muscular decorrentes do excesso de esforço por carga indevida e dores articulares (SOUZA, 2005).

O polo sul atua em processos inflamatórios crônicos acompanhados de dores, na organização das fibras de colágeno ajudando na cicatrização tecidual, tanto muscular como na consolidação de fraturas ósseas. Os polos norte e sul elevam a oxigenação tecidual ajudando a chegada das células de defesa (SOUZA, 2005)

A termodinâmica quântica avalia o comportamento das moléculas nos micro processos através da entropia como um dos parâmetros. Os polos magnéticos têm por natureza gerar entropia (SOUZA, 2005) nos sistemas biológicos.

A entropia está relacionada com a organização de um sistema e seu conteúdo de informação numa relação inversamente proporcional. Quando aumenta a entropia, diminui a organização e a informação de um sistema e quando diminui a entropia, aumenta a organização e informação, gerando homeostase.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo será realizado através de levantamento bibliográfico e relatos do uso da magnetoterapia em processos inflamatórios de dores musculares e articulares.

OBJETIVOS

Saber como a energia magnética age no processo inflamatório e na dor em seres humanos nas inflamações articulares e musculares.

RESULTADOS

A aplicação do polo norte do magneto com 740 Gauss sobre o local inflamado e com dor causa o efeito da entropia negativa através de um delicado ajuste do pH tecidual, interferindo no fluxo elétrico das informações da dor e gerando homeostase nos casos de inflamação aguda (BRAGA; ROSA; ARAUJO, 2004). E o polo Sul com magneto de 740 Gauss atua nos processos inflamatórios crônicos de dores musculares e articulares trazendo homeostase local (GUILLOT, 2001).

CONCLUSÃO

A energia magnética pode influenciar o metabolismo tendendo a uma entropia negativa através do efeito Hall, interferindo na fluidez da membrana plasmática, no processo inflamatório (SALINAS; RODRIGUEZ; VIAMONTES, 1996). Atuando no equilíbrio dos

canais de Cálcio poderá afetar os receptores e a liberação de acetilcolina, influenciando a abertura desses canais ionotrópicos, alterando a despolarização da membrana e alterando a contração muscular. Isso levaria a um relaxamento local com menor estímulo doloroso no local inflamado e interferindo no processo da dor.

A aplicação de magnetos de 740 Gauss influencia a microcirculação, e o diâmetro das arterias de forma restauradora, atuando de modo a normalizar o tônus após a exposição e tendo como resposta influência significativa (MORRIS, SKALAK, 2004) na perfusão tecidual.

A terapia magnética é um método indolor, não invasivo, de baixo custo, podendo ser utilizado por curto ou longo período, associado ou não com outros medicamentos ou tratamentos (MCLEAN; ENGSTROM; HOLCOMB; SANCHEZ, 2003), que não causa os efeitos colaterais gástricos e renais dos medicamentos anti-inflamatórios. Dado ao grande número de pessoas que sofrem com tais problemas e apresentam quadro de dores articulares e musculares (HINMAN; FORD; HEYL, 2002) com consequências significativas em relação aos efeitos colaterais desses medicamentos usados geralmente por longo tempo em processos de dor e inflamações crônicas.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. DR. CARLOS CÉSAR SOMENZI, agradeço toda a orientação, dedicação, competência e o carinho com que me conduziu para um caminho de muitas descobertas. Prof. DR. ALISSON BUCCHI, agradeço com carinho a atenção, orientação, esclarecimento e direcionamento pontuais recebidos.

BIBLIOGRAFIA

BRAGA, A. F.; ROSA, K. O. L.C.; ARAUJO, J. E., Tratamento da dor Crônica decorrente de lesão traumática de ombro através do uso de campo magnético, relato de caso, **Sociedade Brasileira de Fisioterapeutas e Acupunturistas**, Vol. 4, 2004.

GERBER, Richard, Um guia prático da Medicina Vibracional, 2ª ed., São Paulo, Cultrix, 2000.

GUILLOT, J. D. Z., Magnético, a sua aplicação na medicina, **Militar Medicine Rev Cub**, v.30, n.4, Havana, 2001.

HENEINE, I. F., **Biofísica básica**, 2ª ed., Atheneu, São Paulo, 2010.

HINMAN, M.R.; FORD, J.; HEYL, H., Efeitos de ímãs estáticos em dor crônica no joelho e na função física: um estudo duplo-cego. **Altern Ther Med Health**, 2002.

HOLCOMB, R. R.; WORTHINGTON W. B.; MCCULLOUGH B. A.; MCLEAN M. J., Terapia estática campo magnético para a dor no abdômen e órgãos genitais, **Pediatr Neurol.**, 2000.

JUNQUEIRA, Luiz C.; Carneiro, José. Histologia Básica, 11º ed, Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2008.

LENINHGER, A.L.; NELSON, D. L.; COX, M. M., Princípios de Bioquímica, 3ª ed, Sarvier, São Paulo, 2002.

MAIA, A. C. L. C. B; et al., *Retículo Endoplasmático Liso Retículo Endoplasmático Agranular*, UNIGRANRIO, Rio de Janeiro 2010.

MC LEAN M. J.; ENGSTROM, S.; HOLCOMB, R. R. ; SANCHEZ, D., A static magnetic field modulates severity of audiogenic seizures and anticonvulsant effects of phenytoin in DBA, **Department of Neurology, Vanderbilt University Medical Center, Epilepsy Res**, Nashville, USA, 2003.

MARTINEZ, A. C.; ALVAREZ-MON, M., O sistema imunológico: Importância dos imunomoduladores na recuperação do despostista, **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, vol. 5, nº 4, Niterói, 1999.

MORRIS, C.; SKALAK, T., Campos Magnéticos Estáticos alteram tônus arteriolar in vivo, **BIOELECTROMAGNETICS**, Depto. Engenharia Biomédica da Univ. Virginia, EUA, 2004.

SALINAS, U. Sosa; RODRIGUEZ, Y. Espinosa; VIAMONTES, F. Morfa, Uso de la magnetoterapia en afecciones articulares y periarticulares, **Rev Cubana Ortop Traumatol**, v.10, n.1, Havana, 1996.

SCHNEIDER, R. C., Dissertação, Análise dos efeitos do campo magnético sobre a reparação de ferida cirúrgica no dorso de ratos, UFES Centro Ciências da Saúde, Vitória, 2013.

SCHWENGBER, M. M. B., Tese Ms: Reparo ósseo após enxerto ósseo autógeno e implante de hidroxiapatita absorvível granulada sob a influência de campo magnético estático: estudo experimental de calvária em ratos, Porto Alegre, 2009.

SOUZA, M. M. DC. DM, Magnetoterapia. Uma maneira natural de recuperar e manter a saúde, 2º ed, São Paulo, Ibraqui, 2005.