

O USO DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA E RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NO DIAGNÓSTICO DA HÉRNIA DE DISCO LOMBAR: UMA REVISÃO BIBLIOGRAFICA

Levy Oliveira da Silva¹

Carlos Eduardo de Oliveira C. Júnior²

RESUMO

A hérnia de disco é a projeção do núcleo pulposo para fora dos seus limites e é o diagnóstico mais comum entre as alterações degenerativas da coluna lombar. Os métodos de imagem proporcionam um diagnóstico diferencial, bem como norteiam a conduta clínica adequada para cada caso. Neste trabalho, são abordadas as características clínicas dessa patologia e os exames de tomografia computadorizada e ressonância magnética em relação ao seu diagnóstico. O objetivo desse trabalho é demonstrar a relevância das escolhas dos exames pelos médicos, ressaltando as vantagens e limitações e, procurar ver se existe mesmo a necessidade de uma investigação maior, e no caso, o exame mais adequado para o diagnóstico da hérnia lombar. Para a realização do presente estudo, foi realizado um levantamento bibliográfico por meio de endereços eletrônicos, com levantamento de artigos científicos indexados nas seguintes bases de dados: BIREME, LILACS, SCIELO e Google Acadêmico, publicador, entre os anos de 2001 a 2018, com exceção de artigos clássicos. Para o médico, diante das incertezas associadas à sua prática não é suficiente atribuir a si mesmo a capacidade de decisões baseadas apenas em opiniões próprias. É necessário esforço no sentido de conhecer melhor as evidências científicas disponíveis e os métodos de avaliação ou de entendimento da decisão clínica, para discutir as diferentes possibilidades de desfecho com o paciente, de acordo com o seu contexto, valores e expectativas. O índice de concordância entre os radiologistas é baixo em relação ao diagnóstico da hérnia discal.

Palavras chaves: imaginologia; Hérnia de disco; patologias.

ABSTRACT

Disk herniation is the projection of the nucleus pulposus out of its limits and is the most common diagnosis among degenerative changes of the lumbar spine. The imaging methods provide a differential diagnosis, as well as guide the appropriate clinical management for each case. In this work, the clinical characteristics of this pathology and the examinations of computed tomography and magnetic resonance in relation to its diagnosis are discussed. The objective of this study is to demonstrate the relevance of the examinations' choices by physicians, highlighting the advantages and limitations and to seek to see if there is even a need for further investigation and, in this case, the most appropriate examination for the diagnosis of lumbar hernia. For the accomplishment of the present study, a bibliographic survey was carried out by means of electronic addresses, with survey of scientific articles indexed in the following databases: BIREME, LILACS, SCIELO and Google Academic, publisher, between the years of 2001 to 2018, with exception of classic articles. For the doctor, in the face of the uncertainties associated with his practice, it is not enough to attribute to himself the capacity for decisions based only on his own opinions. Efforts are needed to better understand the available scientific evidence and methods of evaluation or understanding of clinical decision to discuss the different possibilities of outcome with the patient, according to their context, values and expectations. The concordance index among radiologists is low in relation to the diagnosis of the disc herniation.

Keywords: imaging; Herniated disc; pathologies

1 INTRODUÇÃO

A hérnia de disco lombar é uma doença crônico-degenerativa e consiste da lesão dos discos e deslocamento do núcleo pulposo, e acomete geralmente a região posterolateral. Esses discos são responsáveis pela mobilidade e amortecimento dos impactos sobre a coluna. Poderá haver compressão e irritação das raízes lombares e do saco dural, isso depende do grau de compressão, clinicamente representada pela dor ciática (VIALLE et al., 2010; ALMEIDA et al., 2014).

Para o diagnóstico dessa patologia, os exames por imagem têm apresentado, um desenvolvimento tecnológico excepcional, com incorporação de novos e importantes métodos de investigações diagnósticas e preventivas como, tomografia computadorizada, ressonância magnética, e outros. Acrescente-se a isso o incremento de novas técnicas, como a tomografia multislice e os inúmeros programas de informática (SOARES, HUMBERTO, 2005).

Muitas são as patologias que acometem o ser humano e muitas são as formas de diagnóstico por imagem. Porém a escolha mais apropriada do exame de imagem é importante para evitar perda de tempo, gasto de dinheiro e incômodo ao paciente. Nos últimos tempos, em razão dos limitados recursos para a saúde, tem ocorrido um aumento no reconhecimento da necessidade de considerar os custos na tomada de decisão médica (SOARES, HUMBERTO, 2005).

Sendo assim, não se pode esquecer que as imagens, por mais que envolvam alta tecnologia, continuam sendo exames complementares, cuja indicação deve estar baseada em um criterioso exame clínico (anamnese/exame físico) e análise do seu custo/benefício. O objetivo desses exames é o de adicionar informações não detectadas pelo paciente nem pelo profissional (condições subclínicas) a esta escala de probabilidades, para se chegar a um diagnóstico final (ROTTA, 2004).

Um exame útil é aquele cujo resultado, positivo ou negativo, contribui para alterar a abordagem ou para corroborar o diagnóstico formulado pelo médico. Um número significativo de exames radiológicos não satisfaz este

critério e aumenta desnecessariamente a exposição dos doentes às radiações (COMISSÃO EUROPEIA, 2001).

A ressonância magnética (RM) e tomografia computadorizada (TC) não são necessárias para todos os pacientes com irritação na raiz neural. A grande parte dos pacientes com lombalgia melhora com tratamento sintomático (para a dor), não sendo necessários exames de ressonância ou tomografia. Os exames para suspeita de hérnia discal, não devem ser requisitados por rotina e sim por especialista, para evitar gastos desnecessários, perda de tempo, erros diagnósticos e terapêuticos (MATOS; GUSMÃO, 2008).

A solicitação destes exames é mais de 3/4 dos casos de lombalgia, tendo em vista que o primeiro atendimento destes pacientes é dado por profissionais sem especialização, isso leva a pedidos demasiados de RM e pode significar superestimação do seu verdadeiro valor. Isto ocasiona aumento demasiado e desnecessário do custo destes pacientes para o sistema de saúde e também induz erros diagnósticos e terapêuticos nos casos de falso-positivos ou falso-negativos (MATOS; GUSMÃO, 2008).

Com tudo isso, nesse trabalho são abordadas as características clínicas dessa patologia e os exames de tomografia e ressonância magnética em relação ao seu diagnóstico. Busca discutir o diagnóstico e tratamento da hérnia discal lombar. O objetivo desse trabalho é comparar através de um resgate da literatura a relevância das escolhas dos exames para o diagnóstico da hérnia discal, pelos médicos, ressaltando as vantagens e limitação, e no caso, o exame mais adequado para o diagnóstico da hérnia lombar.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização do presente estudo, foi realizado um levantamento bibliográfico por meio de endereços eletrônicos, com levantamento de artigos científicos indexados nas seguintes bases de dados: BIREME, LILACS, SCIELO e Google Acadêmico entre os anos de 2001 a 2018, com exceção de artigos clássicos.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Quadro clínico e epidemiológico

O quadro clínico de uma hérnia discal inclui, no começo, lombalgia, que pode evoluir para lombociatalgia e, depois, para ciática pura. O diagnóstico tem que ser minucioso, porque apesar da principal causa de lombalgia ser a hérnia de disco, tem-se que descartar outras patologias que também podem ser a causa, como: infecção, tumores e instabilidade. E o tratamento inicial deve ser sempre conservador (VIALLE et al., 2010).

A dor é o sintoma mais comum nesta patologia e é causada por degeneração do disco, estenose do canal medular e herniação. A hérnia geralmente se localiza entre L4 (quarta vértebra lombar) e L5 (quinta vértebra lombar) e entre L5 e S1 (primeiro segmento sacral), comprimindo as raízes L5 e S1. Mesmo sendo incomum, pode haver também o surgimento de hérnia entre L3 (terceira vértebra lombar) e L4 (NEGRELLI, 2001; ALMEIDA et al., 2014).

As hérnias podem ser assintomáticas, quando a hérnia se direciona para o centro dos corpos vertebrais que delimitam o disco, ou sintomáticas quando vai para dentro do canal vertebral, comprimindo terminações e raízes nervosas. Quando sintomática, a dor lombar, um dos principais sintomas da hérnia de disco lombar, é caracterizada por uma dor inicialmente na região lombar, que pode irradiar-se para nádegas, coxas e joelhos, podendo ser uma dor aguda, que piora com o esforço físico (ALMEIDA et al., 2014).

A dor lombar afeta pelo menos dois terços da população adulta, em algum período de suas vidas e está entre as dez principais causas de consulta

médica. A hérnia de disco, geralmente acomete pessoas entre 30 e 50 anos. Estima-se que 3% da população seja acometida dessa patologia que é um problema de saúde mundial. A porcentagem é de 4,8% em homens e 2,5% em mulheres (MATOS; GUSMÃO, 2008; CARVALHO et al., 2013).

O seguimento lombar é um dos principais locais de hérnia discal. A hérnia, geralmente se localiza entre L5 e S1 (primeiro segmento sacral) comprimindo as raízes L5 e S1, L4 (quarta vértebra lombar) e L5 (quinta vértebra lombar) e, L3 (terceira vértebra lombar) e L4. A grande maioria não pratica nenhuma atividade física (ALMEIDA et al., 2014; GARCIA et al., 2018).

3.2 Causas e prevenção

Dentre as principais causas da hérnia de disco lombar estão a predisposição genética e o envelhecimento dos discos vertebrais, que se tornam menos elásticos e fazendo com que o envelope que envolve o núcleo se rompa mais facilmente. Além destes, também se pode citar o transporte de cargas muito pesadas, má postura ao dirigir, movimentos incorretos, quedas e até mesmo o tabagismo. (NEGRELLI, 2001).

Medidas que ajudam na prevenção da hérnia de disco, incluem: manter a postura ereta, transportar carga junto ao corpo, evitar torções da coluna, corrigir a postura no trabalho, uso de sapatos confortáveis, perder peso, praticar atividades físicas, fazer alongamentos e aquecimento antes de fazer qualquer esforço com a coluna (ALMEIDA et al., 2014).

3.3 Imaginologia

A imaginologia é a área da saúde que envolve todo o aspecto relacionado às imagens médicas, com isso podemos ter informação sobre a anatomia, patologia e até mesmo a situação funcional do nosso corpo. Ela também engloba os procedimentos intervencionistas não só para diagnóstico como também para terapia (MATUSHITA, 2008, p.4).

Embora o quadro clínico possa ser claro e sugestivo de hérnia de disco, não se deve esquecer da possibilidade de existir outras alterações que podem ser detectadas pela tomografia e ressonância magnética, que também ajudam a determinar o tamanho da lesão e em que exata região da coluna está localizada. (VIALLE et al., 2010; ALMEIDA et al., 2014)

Enquanto a tomografia usa radiação ionizante, que pode afetar as células do corpo, a ressonância usa um campo magnético com ondas de radiofrequência, que até o momento não foram descobertos efeitos deletérios (CONTER, 2018; IARED; SHIGUEOKA, 2010).

3.3.1 Tomografia Computadorizada (TC)

A tomografia computadorizada foi utilizada para aplicações clínicas ainda no início da década de 70. O aparelho consiste em uma fonte de raios-x que é acionada ao mesmo tempo em que realiza um movimento circular ao redor do paciente, emitindo um feixe de raios-x. No lado oposto a essa fonte, está localizada uma série de detectores que transformam a radiação em um sinal elétrico que é convertido em imagem digital. Essas imagens possuem contrastes diferentes obtidos pela absorção diferenciada dos feixes de raios-x. Dessa forma, as imagens correspondem a secções (fatias) do corpo, e a intensidade (brilho) reflete a absorção dos raios-x e pode ser medida em uma escala (unidades Hounsfield) (JÚNIOR; YAMASHITA, 2001; NOBREGA, 2006).

A tomografia tem boa avaliação na hérnia lombar, mas é inferior em sensibilidade em relação a RM, porém demonstra muito bem a anatomia óssea.

A TC é muito indicada nos casos em que o paciente é claustrofóbico, tem clip de aneurisma, projétil de bala, etc. e não pode realizar a ressonância (COMISSÃO EUROPEIA, 2001).

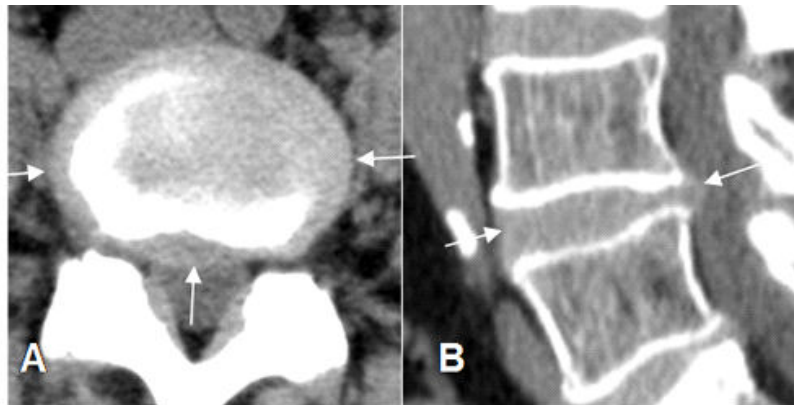


Figura 1. Proeminência discal
A: TAC axial e **B:** TAC reconstrução sagital. O disco supera as bordas da vertebra, de forma simétrica deixando uma proeminência.

(<http://osteomuscular.com/COLUMNA/hernia.html>)

3.3.2 Ressonância Magnética (RM)

O tubo da ressonância é na verdade um túnel com cerca de 1,5 a 2,5 metros de comprimento e produz um ruído durante a emissão das ondas de radiofrequência e procedimento de localização do sinal (JÚNIOR; YAMASHITA, 2001).

Pela excelente capacidade de contraste entre as estruturas anatômicas a RM proporciona visualizar detalhes do tecido mole incluindo cartilagens articulares, cuja visualização em raios-x convencional destas estruturas é quase impossível (NOBREGA, 2006).

Tem uma sensibilidade de mais de 90% no diagnóstico da hérnia lombar, por isso é o exame de escolha para hérnia lombar, além do mais, não emite radiação ionizante e não é invasiva (COMISSÃO EUROPEIA, 2001).

Porém o seu alto custo, leva a uma certa dificuldade a realização desse método, onde a tomografia é bem mais simples e barata (FERNANDES, 2006).

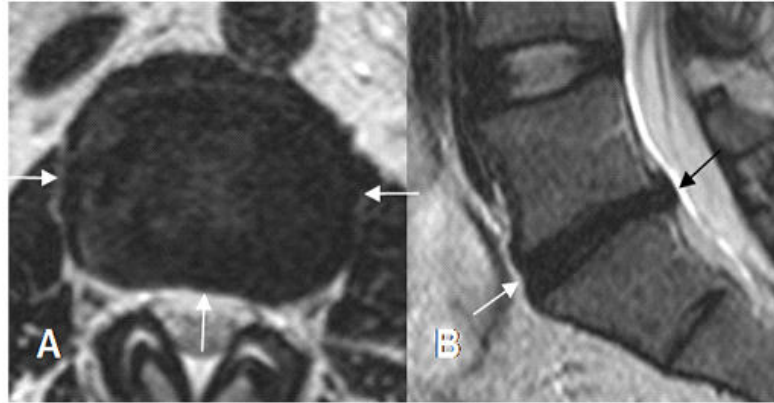


Figura 2. Proeminência discal.

A: RM axial T2 e **B:** RM sagital em T2. Disco hipointenso por degeneração, o mesmo supera as bordas da vertebra de forma simétrica, deixando uma proeminência.

(<http://osteomuscular.com/COLUMNA/hernia.html>)

3.3.3 Vantagens e limitações de cada método

Tomografia computadorizada

- Vantagem da ausência de sobreposição de imagens; oferece um melhor delineamento das estruturas óssea; é frequentemente indicada, também, para evidenciar sítios de destruição óssea; o seu sistema possibilita a medição da densidade das estruturas; por ser aquisição volumétrica, faz reconstruções em qualquer plano. Tempo de aquisição curto, que possibilita exames de alta qualidade em pacientes muito debilitados (ALONSO et al., 2015; JUHL, 2000; FURQUIM; COSTA, 2009).
- Limitação é a alta dose de radiação; artefatos causados pelo metal. (MARCONATO, et al., 2007)

Ressonância magnética

- Vantagem de não emitir radiação ionizante; adquirir as estrutura anatômica em três planos, como coronal, sagital e axial, assim podendo identificar com mais clareza as estruturas e identificar possíveis lesões sobrepostas; (CESAR, et al., 2010,) tem facilidade em demonstrar mínimas alterações na maioria das

doenças; as alterações morfológicas são mais facilmente avaliadas do que na TC, bem como há maior sensibilidade para processos infiltrativos; (JÚNIOR; YAMASHITA, 2001) a imagem é superior à TC na diferenciação dos tecidos moles e por fornecer não apenas informações anatômicas, mas também fisiológicas; permite a detecção precoce de alterações do canal medular (MADUREIRA et al., 2010); é exame não invasivo e demonstrou excelente sensibilidade no diagnóstico das hérnias discais (MATOS; GUSMÃO, 2008).

- Limitações são: Marca-passo cardíacos; implantes eletrônicos; grampos de aneurismas ou clips metálicos, cirurgia pregressa de ouvido interno; metal no interior dos olhos; mulheres grávidas durante o primeiro trimestre de gestação e após o terceiro mês; próteses metálicas em geral; portadores de claustrofobia (NÓBREGA, 2006, p.39); outra situação comum que também causa artefato é o movimento do fluxo sanguíneo; outra desvantagem é o baixo sinal das corticais ósseas que reduz a capacidade deste método, se comparado à TC, para a identificação de sítios de destruição óssea precoce (CESAR; et al., 2010).

Tabela 1. Parâmetros da tomografia e ressonância

Resolução espacial	Tomografia	Inferior a RM
	Ressonância	Distingue entre disco vertebral, canal medular, vértebras
Contraste da imagem	Tomografia	Tem um alto potencial de diagnóstico.
	Ressonância	Possibilita a detecção de diferenças mínimas
Sensibilidade do exame	Tomografia	30 %
	Ressonância	96,7 %
Especificidade do exame	Tomografia	80 %
	Ressonância	59,3 %

Técnica	Tomografia	TC sem contraste
	Ressonância	Sagital T2 e Stir e axial T2
Tempo de exame	Tomografia	Curto
	Ressonância	Longo
Exposição	Tomografia	Radiação ionizante
	Ressonância	Onda de radiofrequência

Tempo de exame- O tempo de exposição da RM é bem maior do que o tempo da TC, que tem um tempo de aquisição curto, que leva segundos, e possibilita exames de alta qualidade em pacientes muito debilitados (CHAVES et al., 2008; FURQUIM; COSTA, 2009).

Contraste endovenoso- O uso do contraste iodado é uma grande complicação na TC. A reação não depende da concentração do iodo, da velocidade do fluxo e nem do volume a ser injetado. Já o gadolínio que é usado na RM, tem baixo grau de reações alérgicas (JUCHEM et al., 2004).

Resolução espacial- Em relação à TC, a RM tem uma resolução espacial muito melhor, distingue entre disco vertebral, canal medular, vértebras, etc., e demonstra as estruturas em vários aspectos e planos, de modo a ajudar nas reconstruções tridimensionais de estruturas anatômicas. Quando os tecidos biológicos são expostos a um campo magnético, ao qual uma frequência de rádio é emitida, esses tecidos, por terem constituições físico-químicas diferentes, emitem frequências diferentes, isso torna possível diferenciar os sinais emitidos pelo líquido cefalorraquidiano e estruturas adjacentes, gerando uma imagem de grande resolução espacial (LACERDA et al., 2000; MADUREIRA et al., 2010)

Técnica- No exame imagiológico, casos iniciais podem ser detectados por tomografia e, mais iniciais ainda, por ressonância magnética, com sequência sagital T2, que demonstra bem, a relação do disco intervertebral com a medula espinhal (TABERNER; NATOUR; FERNANDES, 2007).

Exposição- Por conta da radiação ionizante, Na TC tem que se ter a menor exposição possível, sem afetar a qualidade da imagem. Na área da

saúde a TC é o método de maior dose no paciente. (ALONSO et al., 2015). Já na RM não se usa radiação ionizante e sim, ondas de rádio frequência e um campo magnético, por isso tem pouca restrição (MADUREIRA et al., 2010).

Contraste da imagem- A ressonância tem uma excelente resolução de imagem, possibilitando a detecção de diferenças mínimas de contrastes entre os tecidos. Apesar de ser inferior a RM, o contraste da imagem da TC, é excelente, tem um alto potencial de diagnóstico, conseguindo diferenciar tecidos moles (MAZZOLA, 2009)

Sensibilidade- A sensibilidade da RM é de 96,7 % enquanto a TC tem 30 % (MATOS; GUSMÃO, 2008; FILHO; SÁ, 2011)

Especificidade- A especificidade da RM é de 59,3% enquanto a TC é de 80 % (MATOS; GUSMÃO, 2008; FILHO; SÁ, 2011)

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os exames de imagem só deverão ser solicitados quando o paciente estiver a clínica de hérnia discal e, por um especialista como: ortopedista e neurologista, caso não, em vez de ajudar irá confundir o diagnóstico. E a RM é o exame de escolha para a hérnia lombar, no entanto, por causa do seu custo, só deve ser solicitada nos casos em que haja suspeitas clínicas ou situações em que outros exames de imagem não conseguem ser suficiente. Mesmo assim, não se pode esquecer que as imagens, por mais que envolvam alta tecnologia, continuam sendo exames complementares. Para um bom diagnóstico é fundamental observar a correlação clínico-imagem.

REFERÊNCIAS

ALONSO, T. C. et al. PARÂMETROS RELACIONADOS À QUALIDADE DA IMAGEM EM TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA – TC. **X Congresso Regional Latinoamericano Irpa de Protección y Seguridad Radiológica**, Buenos Aires, v. 1, n. 1, p.1-13, 12 abr. 2015.

ALMEIDA, T. R. S. H. et al. HÉRNIA DE DISCO LOMBAR: RISCOS E PREVENÇÃO. **Rev. Ciênc. Saúde Nova Esperança**, João Pessoa, v. 12, n. 2, p.1-7, dez. 2014.

AMARO JÚNIOR, E.; YAMASHITA, H. Aspectos básicos de tomografia Aspectos básicos de tomografia computadorizada e ressonância computadorizada e ressonância magnética magnética. **Rev Bras Psiquiatria**, São Paulo, v. 23, n. 1, p.2-3, 2001.

CARVALHO, L. B. et al. Hérnia de disco lombar: tratamento. *Acta Fisiátrica*, [s.l.], v. 20, n. 2, p.75-82, 2013. **GN1 Genesis Network**. <http://dx.doi.org/10.5935/0104-7795.20130013>.

CESAR, A. M.E. et al “**Correlação com a degeneração discal para ressonância magnética**”, vol. 10, n.3, p 82-179, 2010.

CHAVES, M. ; FINKELSZTEJN, A.; STEFANI, M. A. Rotinas em **Neurologia e Neurocirurgia**. Porto Alegre:Armed, 2008.

Conselho Nacional de Técnicos em Radiologia – CONTER. Acesso em de 27 Mai. 2018. Disponível em < <http://conter.gov.br/site/historico>>

Directrizes para a Prescrição de Exames Imagiológicos Protecção contra as radiações 118 Luxemburgo: **Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias** —136 p, 2001.

FERNANDES, J.L.I DIRETRIZ DE RESSONÂNCIA E TOMOGRAFIA CARDIOVASCULAR DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA– SUMÁRIO EXECUTIVO. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, SP, v 87, n 3, p 2, set, 2006.

FURQUIM, T. A. C.; COSTA, P. R. Garantia de qualidade em radiologia diagnóstica. **Revista Brasileira de Física Médica**, São Paulo, v. 1, n. 3, p.91-99, 2009.

GARCIA, D. K. M. et al. Análise epidemiológica dos indivíduos com hérnias discais avaliadas pelo método de ressonância magnética. **Journal Of Health & Biological Sciences**, [s.l.], v. 6, n. 1, p.23-27, 2018. Instituto para o Desenvolvimento da Educação. <http://dx.doi.org/10.12662/2317-3076>.

IARED, W.; SHIGUEOKA, D. C. Exposição à radiação durante exames de imagem: dúvidas frequentes. **Diagn Tratamento**, São Paulo, v. 15, n. 3, p.143-145, 2010.

JUCHEM, B. C.; AGNOL, C. M. D.; MAGALHÃES, A. M. M. Contraste iodado em tomografia computadorizada: prevenção de reações adversas. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 57, n. 1, p. 57-61, 2004.

JUHL, J.H.; CRUMMY, A.B.; KUHLMAN, J.E. PAUL & JUHL. **Interpretação Radiológica**. 7ª ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 2000.

LACERDA, A.L.T. Transtorno obsessivo compulsivo: **um estudo psicopatológico, neuropsicológico e de fluxo sanguíneo cerebral regional** (HMPAO-Tc99m) [tese]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2000.

LIANG M, K.A.L. Roentgenograms in Primary Care Patients With Acute Low Back PainA Cost-effectiveness Analysis. *Arch Intern Med*. 142(6):1108–1112. doi:10.1001/archinte.1982.00340190064013; 1982.

MADUREIRA, L. C. A. et al. Importância da imagem por ressonância magnética nos estudos dos processos interativos dos órgãos e sistemas. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, Salvador, v. 1, n. 9, p.13-19, 13 maio 2010.

MARCONATO, J. A. et al. Tomografia computadorizada da coluna lombar após artrodese com emprego de material metálico: avaliação da qualidade da imagem para diferentes algoritmos matemáticos. **Radiol Bras** [online]. vol.40, n.1, pp.17-22. ISSN 0100-3984. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-39842007000100006>, 2007.

MATOS, M. A; GUSMÃO, M. S. Valor Diagnóstico da Ressonância Magnética na Avaliação da Dor Lombar. **Rev. Salud Pública**, Bahia, v. 10, n. 1, p.105-112, fev. 2008.

MATUSHITA, J. P. K. **Protocolo brasileiro de treinamento em Radiologia e diagnóstico por imagem**. São Paulo, p.4 2008.

NEGRELLI, W. F. Hérnia discal: Procedimentos de tratamento. **Acta Ortop Bras**, São Paulo, v. 4, n. 9, p.39-45, out. 2001.

NOBREGA I. A, "**Tecnologia radiológica e diagnóstico por imagem**, editora difusão, 1ª edição, vol. 03, p 150-349, 2006

RIBEIRO-ROTTA, R. F. Técnicas tomográficas aplicadas à Ortodontia: a evolução do diagnóstico por imagens. **Rev. Dent. Press Ortodon**. Ortop. Facial, Maringá , v. 9, n. 5, p. 102-156, Oct. 2004 .

SANTOS FILHO, C. S.; SÁ, E. C. Utilidade diagnóstica dos procedimentos e medidas no exame clínico de radiculopatias lombossacrais segundo os princípios da Medicina Baseada em Evidências: revisão sistemática. **Revista de Medicina**, São Paulo, v. 90, n. 3, p. 133-143, sep. 2011.

TABERNER, G. S; NATOUR, J; FERNANDES, A.R. Contribuição da Tomografia Computadorizada e da Ressonância Magnética na Diferenciação entre Fraturas

Agudas Benignas e Malignas da Coluna Vertebral. **Rev Bras Reumatol**, São Paulo, v. 47, n. 1, p.53-56, fev. 2007.

VIALLE, L. R. et al. Hérnia Discal Lomba. **Rev Bras Ortop.**, Curitiba, v. 45, n. 1, p.17-22, 2010.