

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE
PROGRAMA DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE FISIOTERAPIA**

RICARDO MARTINS SAIBT

**IMAGINOLOGIA PARA FISIOTERAPEUTAS: ORGANIZAÇÃO DE UM MANUAL
MEDIANTE REVISÃO DE LITERATURA.**

CRICIÚMA, JUNHO DE 2011

RICARDO MARTINS SAIBT

**IMAGINOLOGIA PARA FISIOTERAPEUTAS: ORGANIZAÇÃO DE UM MANUAL
MEDIANTE REVISÃO DE LITERATURA.**

Trabalho de Conclusão para obtenção do Grau de
Bacharel

Orientador Técnico: Prof. Msc Cláudio Sérgio da Costa.

Orientadora Metodológica: Prof. Msc Bárbara Coelho e
Prof. Msc Lisiane Fabris.

CRICIÚMA, JUNHO DE 2011

RICARDO MARTINS SAIBT

**IMAGINOLOGIA PARA FISIOTERAPEUTAS: ORGANIZAÇÃO DE UM
MANUAL MEDIANTE REVISÃO DE LITERATURA.**

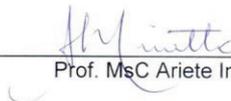
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
para Obtenção do Grau de Fisioterapeuta, no
Curso de Fisioterapia da Universidade do
Extremo Sul Catarinense.

Criciúma, 29 de Junho de 2011.

BANCA EXAMINADORA



Prof. MsC Cláudio Sérgio Da Costa – Orientador



Prof. MsC Ariete Inês Minetto



Prof. MsC Wilians Cassiano Longen

AGRADECIMENTOS

Quando iniciei este percurso, longo, exaustivo, mas de uma imensa formação pessoal e profissional muitas pessoas, de forma mais ou menos direta estiveram lá. Com sua força, com sua sabedoria ou simplesmente com sua presença. Nunca me esquecerei delas e agradeço do fundo do coração, mas algumas merecem um reconhecimento e agradecimento mais profundos.

O maior desafio para o agradecimento não é decidir quem incluir, mas de decidir quem não mencionar.

Agradeço primeiramente a minha família que mesmo distante está sempre por perto, aos meus pais por terem me ensinado a desenvolver-me culturalmente, propiciando-me uma fundamentação sólida, sem a qual este trabalho não teria sido realizado.

A todos os professores sem exceção, aos professores que não fazem mais parte da instituição, um agradecimento especial ao meu orientador **Prof. Cláudio pela paciência e compreensão, a professora Bárbara Coelho e a professora Lisiane Fabris pela ajuda na reta final que foi essencial para esta conquista. MEU MUITO OBRIGADO.**

Às centenas de amigos (irmãos) que adquiri nesta jornada, pois quando a gente está longe da família os amigos se tornam a sua família, a sua base, diminuindo assim a saudade de quem está longe. Um agradecimento muito especial aos irmãos da 10 fase (2011/01) pelo acolhimento, pelos momentos de alegria, de confraternização, aprendizagem e amizade que serão levadas por toda a vida e por estarem presentes no final desta longa e difícil caminhada. Aos irmãos angolanos que apesar de serem de outra cultura de outro país, me ensinaram que a amizade, companheirismo, solidariedade não tem fronteiras, não tem cor, não tem língua. As funcionárias Edna e Cris estendo minha consideração pela disposição quando solicitadas.

Minha esperança é que, compensando o tempo e o esforço despendidos, algumas das propostas contidas neste trabalho sirvam para uma melhor formação do profissional fisioterapeuta.

OBRIGADO A TODOS

SUMÁRIO

Capítulo I – Projeto de Pesquisa	05
Capítulo II – Artigo Científico.....	44
Capítulo III – Normas de Publicação da Revista	61

Capitulo I – Projeto de Pesquisa

LISTA DE FIGURAS

Fig.1: Tubo de raio x evidenciando o feixe de radiação e o raio central.....	17
Fig.2: Tubo de raio X.....	18
Fig.3: Sistema de detecção de imagens	24
Fig.4: Cortes axiais da coluna cervical	25
Fig.5: TC de coluna lombar, cortes axiais com janela óssea e partes moles	25
Fig.6: TC de crânio cortes axiais com janela óssea e parênquima	25
Fig.7: TC de tórax cortes axiais, janela para parênquima e mediastino com contraste.....	26
Fig.8: RM do crânio ponderadas em T1 e T2.....	27

SUMARIO

1 INTRODUÇÃO	09
1.1 OBJETO DA PESQUISA.....	09
1.2 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA.....	09
2 OBJETIVOS.....	Erro! Indicador não definido..13
2.1 Objetivo Geral.....	13
2.2 Objetivos Específicos.....	13
3 JUSTIFICATIVA.....	14
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	15
4.1 Imaginologia em Fisioterapia.....	15
4.2 Radiologia.....	19
4.2.1 História da radiologia.....	19
4.2.2 Radiologia convencional.....	21
4.2.3 Tubo de raio x.....	22
4.2.4 Identificação das Radiografias.....	23
4.2.5 Raios-x Contrastados.....	23
4.2.6 Incidência ou projeção.....	24
4.2.7 Radiografia Simples do Tórax.....	24
4.2.8 Radiologia de Tórax de Recém Nascidos (RN).....	25
4.2.9 Radiografia do Tórax em uma Unidade de Tratamento Intensivo.....	26
5.2 Tomografia Computadorizada.....	27
5.3 Ressonância Magnética.....	30
5.4 Ultra-Som.....	32
5.5 Densitometria Óssea.....	33
5.6 Cintilografia Óssea.....	34
5.7 Mamografia.....	34
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	36
7 MATERIAIS E MÉTODOS.....	37
7.1 Metodologia.....	37
8 CRONOGRAMA	37
9 ORÇAMENTO	38
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

1 INTRODUÇÃO

1.1 OBJETO DA PESQUISA

Imaginologia na Fisioterapia.

1.2 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA

Na prática clínica, o Fisioterapeuta se depara com patologias tanto de ordem funcional quanto estrutural, do sistema neurológico, cardiorrespiratório, reumatológico, traumato-ortopédico, postural e ginecológico. Para que o tratamento fisioterápico tenha sucesso absoluto, é necessário um diagnóstico médico da patologia e acima de tudo, um diagnóstico fisioterapêutico, esse diagnóstico é fechado com todos os procedimentos padrões: anamnese, inspeção, palpação e testes específicos de cada região ou sintomatologia. Somente depois do exame clínico detalhado, é que o fisioterapeuta deve examinar ou solicitar algum exame complementar, apesar dos exames complementares representarem um auxílio inestimável para os profissionais da área de saúde, devemos entender que nada substitui um exame criterioso, nada substitui as mãos do profissional capacitado (LIMA,2008).

A descoberta dos raios X por Röntgen, no século 19, marca uma nova fase da história da medicina, proporcionando o surgimento de outra especialidade médica, a radiologia, representando hoje uma das maiores conquistas da humanidade no manuseio das doenças (FERNANDES, 2003).

Wihelm Conrad Röntgen nasceu em 27 de março de 1845 em Lennep Prússia, formado em engenharia mecânica, foi professor de química, matemática e física, obteve seu doutorado pela Universidade de Zurique, Suíça, em 1869. Em 1894 foi nomeado reitor da universidade de Würzburg na (MARTINS, 2007).

Em 08 de Novembro de 1895 Röntgen descobre em seu laboratório de física, um raio que pode impressionar chapas, propagar-se em linha reta, não era

refletido, tinha capacidade de atravessar muitos corpos opacos à luz. Por ser desconhecido usou a expressão “X” chamando de raios x.

No dia 22 de Dezembro de 1895, Röntgen fez a primeira radiografia da história, radiografou a mão esquerda de sua mulher Anna Bertha Ludwig. Em Janeiro de 1896, Roentgen, durante sua conferência na Sociedade de Física e Medicina, tirou várias radiografias e, com isso, obteve grande sucesso com suas experiências, ele jamais consentiu o registro de patentes ou propriedade industrial, ratificando as palavras do cônsul alemão”, as descobertas e invenções se destinam a servir a humanidade e não devem ter qualquer exclusividade, nem proteção para patentes, licenças ou contratos, nem devem ser controladas por qualquer grupo” (MARTINS, 2007).

A partir daí, a radiação x tem sido estudada e utilizada em associação com a matemática, a física, a química, trazendo inúmeros benefícios ao diagnóstico e ao tratamento de doenças, por meio da obtenção de imagens (SANTOS, MELLO E RANKE, 2009).

Wihelm Conrad Röntgen faleceu no dia 10 de Fevereiro de 1923 na Alemanha.

Estima-se que a radiologia no Brasil teve seu início em 1897 em Minas Gerais, através do Dr. José Carlos Ferreira Pires, que teria identificado um corpo estranho na mão do ministro Lauro Müller (FENELON, 2005)

A radiologia é uma especialidade médica de grande importância para o fisioterapeuta, através da radiologia convencional, tomografia computadorizada, ressonância magnética e ultrassom o fisioterapeuta pode acompanhar através dos exames de imagem (exames complementares) o tratamento de seu paciente ou confirmar o fisiodiagnóstico.

Sendo assim a disciplina de imaginologia torna-se fundamental na formação do fisioterapeuta.

A imagem como resultado de uma complexa rede de processos, apresenta-se como um veículo de informações diagnósticas determinantes na orientação de medidas e opções terapêuticas, pelo que o conhecimento de alguns princípios de imaginologia se torna extremamente pertinente no exercício profissional do fisioterapeuta, especialmente nas modalidades imaginológicas, relacionadas de forma direta com sua intervenção, nomeadamente, imagens resultantes de radiografia simples (RX), Tomografia Computadorizada (TC),

Ressonância Magnética (RM), Ecografia (US) e Densitometria Óssea (DO). Neste contexto, é essencial definir a sensibilidade das diferentes modalidades imaginológicas para o diagnóstico mais adequado, tendo em conta a particularidade de cada situação clínica (PEDRO, 2007).

Nos termos do artigo 3 da Resolução nº. 80 de 23 de Maio de 1987 do Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (1998-2002, p. 65-67),

O fisioterapeuta é profissional competente para buscar todas as informações que julgar necessárias no acompanhamento evolutivo do tratamento do paciente sob sua responsabilidade, recorrendo a outros profissionais da equipe de saúde, através de laudos técnicos especializados, com os resultados dos exames complementares a ele inerentes.

Fisioterapia é uma ciência da saúde que estuda, previne e trata os distúrbios cinéticos funcionais intercorrentes em órgãos e sistema do corpo humano, gerados por alterações genéticas, por traumas e por doenças adquiridas. Fundamenta suas ações em mecanismos terapêuticos próprios, sistematizados pelos estudos da biologia, das ciências morfológicas, das ciências fisiológicas, das patologias, da bioquímica, da biofísica, da biomecânica, da cinesiologia, da sinergia funcional, e da patologia de órgãos e sistemas do corpo humano e as disciplinas comportamentais e sociais. (Atividade regulamentada pelo Decreto-Lei nº. 938/1968, Lei Federal nº. 6.316/1975, Resoluções do COFFITO, Decreto Federal nº. 9.640/1984, Lei Federal nº. 8.856/1994).

Baseado na contextualização do problema elaborou-se a seguinte Questão Problema.

A aplicação da disciplina de Imaginologia nos cursos de graduação em Fisioterapia?

Tendo como referência a questão problema acima citada, formularam-se as seguintes questões a investigar e suas respectivas hipóteses:

A) A partir destas análises, qual o papel da imaginologia na formação dos acadêmicos de fisioterapia?

As atuais diretrizes curriculares indicam a necessidade do conhecimento e habilidades do fisioterapeuta na interpretação de exames complementares para a indicação de tratamento e avaliação de seus pacientes. (FERNANDES; KOCH; SOUZA, 2003).

B) Quais os principais áreas da imaginologia podem ser aplicadas à fisioterapia?

Dentre as áreas podemos destacar: Raios x convencional, Tomografia Computadorizada, Ressonância Magnética. Cada especialidade da imaginologia tem sua especialidade e um bom conhecimento da mesma por parte do fisioterapeuta vai contribuir para uma melhor avaliação, através da solicitação de exames complementares específicos e mais adequados para o seu paciente.

C) Qual o papel da imaginologia na prática clínica do fisioterapeuta?

Na prática clínica o fisioterapeuta se depara com patologias tanto de ordens funcional quanto estrutural, do sistema neurológico, cárdio-respiratório, reumatológico, traumato-ortopédico, postural e ginecológico. Para que o tratamento fisioterápico tenha sucesso, é necessária uma boa avaliação como: anamnese, inspeção, palpação e testes específicos e somente depois de um exame clínico detalhado o fisioterapeuta deve examinar ou solicitar exames de imaginologia (LIMA, 2005).

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

O presente trabalho tem por objetivo descrever, através de revisão da literatura, as principais técnicas radiográficas da radiologia convencional, assim como abordar as suas principais indicações e as estruturas anatômicas que podem ser avaliadas em cada incidência e nos diversos aspectos relacionados ao diagnóstico clínico e cinesiológico.

2.2 Específicos

- Associar a imagem radiográfica com a clínica do paciente.
- Estudar as técnicas radiológicas para uma melhor compreensão da disciplina de imaginologia e sua prática.
- Contribuir com o estudo das técnicas radiológicas para uma melhor compreensão da anatomia radiológica.
- Descrever as principais técnicas radiológicas.
- Ampliar os conhecimentos teóricos e práticos na área de Imaginologia em Fisioterapia.

3 JUSTIFICATIVA

O presente trabalho visa demonstrar a importância do conhecimento e eficabilidade de imaginologia na formação do fisioterapeuta visando à área da radiologia, e o estudo das técnicas radiológicas. Serão abordados sobre os temas citados acima, uma revisão de literatura, demonstrando sua importância e indicações terapêuticas.

Este trabalho tem como objetivo demonstrar ao acadêmico que a imaginologia fará parte de sua rotina de trabalho, com a imaginologia o profissional poderá realizar uma avaliação mais precisa, indicar o tratamento mais adequado, tomar decisões importantes e acompanhar a evolução de seu paciente.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Imaginologia e Evolução da Fisioterapia

A prestação de cuidados de saúde de excelência exige a permanente articulação de conhecimento entre equipes multidisciplinares nas diversas áreas médicas e das tecnologias da saúde, nas quais se incluem, nomeadamente a imaginologia e a fisioterapia, de modo a garantir uma adequada resposta às necessidades de saúde de cada paciente. Neste contexto, é essencial definir a sensibilidade das diferentes modalidades imagiológicas para o diagnóstico mais adequado, tendo em conta a particularidade de cada situação clínica (PATRÍCIO, 2007).

A disciplina de imaginologia encontra-se incluída no currículo pleno dos cursos de graduação em fisioterapia, configurando um crescente interesse no aprendizado de aspectos dessa especialidade, as diretrizes curriculares de graduação em fisioterapia determinam nos termos do artigo 5º, que durante a graduação sejam oferecidas oportunidades para que o aluno adquira competência para interpretar exames complementares, no sentido de elaborar um diagnóstico cinético-funcional e programar o tratamento mais adequado, e uma orientação coerente diante do avanço da radiologia, o que faz com que seu ensino não permaneça restrito para os especialistas e venha a ser transmitido para os alunos do curso médico e de outras áreas (FERNANDES; KOCH e SOUZA, 2003).

Na prática clínica, o Fisioterapeuta se depara com patologias tanto de ordem funcional quanto estrutural, do sistema neurológico, cardiorrespiratório, reumatológico, traumato-ortopédico, postural e ginecológico. Para que o tratamento fisioterápico tenha sucesso absoluto, é necessário um diagnóstico médico da patologia e acima de tudo, um diagnóstico fisioterapêutico, esse diagnóstico é fechado com todos os procedimentos padrões: anamnese, inspeção, palpação e testes específicos de cada região ou sintomatologia. Somente depois do exame clínico detalhado, é que o fisioterapeuta deve examinar ou solicitar algum exame complementar (LIMA, 2008).

O ensino de radiologia deixa de ser algo particularizado para determinado curso de graduação ou uma categoria profissional em particular, para transformar-se

numa resposta às necessidades de alunos de diversas profissões da saúde. Portanto, o ensino de radiologia passa a ser necessário, aplicado de forma circunstanciada, em diversos cursos da saúde, incluído o de fisioterapia. A expectativa dos fisioterapeutas para a composição do conteúdo programático da disciplina de radiologia não permanece restrita à área da radiologia convencional, mas sim ao conhecimento dos demais métodos de imagem como a tomografia computadorizada, ressonância magnética, ultrassonografia e a densitometria óssea (FERNANDES, KOCH e SOUZA, 2003)

Rebelato e Botomé (1999) relatam que o surgimento do profissional fisioterapeuta, se deu, principalmente pela ocorrência das grandes guerras, onde começaram a aparecer pessoas fisicamente lesadas. As perdas parciais ou totais de membros e paralisias são exemplos do objeto de trabalho da fisioterapia na sua origem.

Para Fabris (1998), a fisioterapia, como processo terapêutico tem sua origem histórica unida à da medicina, quando ocorria a busca essencial da cura e dos recursos terapêuticos disponíveis na natureza.

Na antiguidade (4.000 a.C. 395 d.C.), as doenças eram chamadas de “diferenças incômodas”, tratadas por meios físicos. Havia como consequência, a preocupação em suprir essas “diferenças” através do uso de recursos, técnicas, instrumentos e procedimentos físicos como: sol, luz, calor, água e eletricidade. Os médicos na antiguidade conheciam os agentes físicos e os empregavam em terapia. Utilizavam a eletroterapia sob a forma de choques com o peixe elétrico no tratamento das doenças (REBELATO; BOTOMÉ, 1999).

Segundo Fabris, estas terapias eram de responsabilidades dos sacerdotes e não havia uma preocupação com a prevenção.

Rebelato e Botomé, na China foi criado no ano de 2698 a.C., pelo imperador chinês Hoong-Ti, um tipo de ginástica respiratória e exercícios para evitar a obstrução dos órgãos.

Na Idade Média (séculos IV a XV) as “diferenças incômodas” eram consideradas como algo a ser exorcizado. Este período caracterizou-se por uma concepção de “organização providencial”, uma ordem social estabelecida no plano divino. Os homens organizavam-se hierarquicamente em clero, nobreza e camadas populares, onde cada grupo específico desenvolvia sua função estabelecida pela “ordem divina”.

Segundo Fabris (1998) a alma e o espírito eram mais valorizados; o corpo humano era considerado como algo inferior.

No Renascimento (séculos XV a XVI) houve a preocupação com a saúde. É o período compreendido pelo movimento artístico literário. O homem, nessa época, começa a se interessar pelo mundo exterior e a ter liberdade para atender este interesse. A beleza física do homem e da mulher passa a ser valorizada e os rígidos princípios morais da Idade Média perderam sua influência (REBELATO; BOTOMÉ, 1999).

A partir da Segunda Guerra mundial o fisioterapeuta tomou o pulso e o comando da atividade cinesioterápica. Os médicos estavam mais voltados para as cirurgias, graças as importantes descobertas que possibilitaram os avanços nessa área. Além disso, a demanda de incapacitados principalmente nos países beligerantes, gerou a necessidade de profissionais que pudessem se dedicar somente aos exercícios reabilitativos (FONSECA, 2003).

Rebelato e Botomé descrevem que, na Industrialização (séculos XVIII a XIX) o interesse pelas “diferenças incômodas”, voltou com atividades especializadas para seu tratamento. O sistema de fábricas, a produção mecânica aumentou o trabalho operário, a população que se concentrava nos campos, despojada das terras aglomeravam-se nas cidades. Começavam a surgir à necessidade de cuidados relacionados com os problemas da saúde, que a industrialização trazia em uma escala maior do que se era conhecido até então, um exemplo são os acidentes de trabalho.

Desta forma para Fabris (1998), houve a proliferação de doenças como; cólera, tuberculose pulmonar, alcoolismo, entre outras. Neste período ocorreu a modernização das escolas de medicina e o termo que até então era utilizado de “diferenças incômodas” foi substituído por patologias.

O título recebido pelo profissional graduado em fisioterapia, historicamente segue a tradição mundial. Na história nacional da fisioterapia sua denominação evoluiu de técnico em fisioterapia para fisioterapeuta, originário do termo *physiotherapist* utilizados nas escolas anglo-saxônicas.

A partir de 1959 em Assembléia Geral da Associação Brasileira de Fisioterapeutas, decidiu-se por maioria dos votos e por coerência, adotar a denominação fisioterapeuta, mais usual nos países de origem latina (REVISTA BRASILEIRA DE FISIOTERAPIA, 1973).

Após a Segunda Guerra Mundial, observa-se um significativo aumento do número de indivíduos com sequelas físicas, evidenciando a necessidade de modernização dos serviços de fisioterapia do Rio de Janeiro e São Paulo, e a criação de novos serviços em outros Estados. As atividades especializadas desenvolvidas durante o período da industrialização, em virtude das mudanças impostas pelo novo sistema econômico, produzem novas abordagens na medicina.

A atenção voltou-se para o corpo como força de produção e as novas formas de tratamento passaram a utilizar máquinas e equipamentos específicos de observação e de identificação de doenças. Essas novas tecnologias e a manutenção dos doentes em locais específicos foram fatores determinantes para que os novos profissionais da saúde fossem formados distante da realidade social, com predomínio da assistência “curativa”, “recuperadora” e “reabilitadora” (REBELATTO, 1999).

Além do aparecimento de novas doenças relativas ao desgaste das estruturas corporais, pelas excessivas exigências do período industrial, as guerras contribuíram para a consolidação do exercício fisioterapêutico, pois “produziam um grande contingente de pessoas que precisavam de tratamento para se recuperar ou reabilitar e adquirir um mínimo de condições para voltar a uma atividade social integrada e produtiva” (SANCHES, 1984).

A partir da década de 80, a atuação do fisioterapeuta passa por um processo de transformação. A mudança de paradigma do objeto de trabalho do fisioterapeuta até então limitado a atuar em recuperação e reabilitação. Os profissionais da área da fisioterapia passam a incorporar, mesmo que timidamente e por iniciativa própria, novos campos de trabalho, que incluem a promoção e a prevenção da saúde da população.

Na década de 90, os profissionais da fisioterapia passam a atuar na prevenção. Com a Lei de Diretrizes e Bases (LDB nº. 9.394/96), que estabelece a autonomia para as Universidades elaborarem seus currículos, os cursos de fisioterapia incorporam a prevenção nas suas estruturas curriculares (ANDRADE; LEMOS; DALL’AGO, 2006).

Nos termos do artigo 3º da resolução nº80 de 23 de Maio de 1987 do Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional. “ o fisioterapeuta é profissional competente para buscar todas as informações que julgar necessário no acompanhamento evolutivo do tratamento do paciente sob sua responsabilidade,

recorrendo a outros profissionais de saúde, através de laudos técnicos especializados, como resultados dos exames complementares a ele inerentes”.

Das Diretrizes curriculares nacionais vigentes para os cursos de graduação em fisioterapia, pode se destacar no item VI do artigo 5º, que a formação do fisioterapeuta deve oferecer oportunidades para o desenvolvimento de competência para “realizar consultas, avaliações e reavaliações do paciente, colhendo dados, solicitando, executando e interpretando exames propedêuticos e complementares que permitam elaborar um diagnóstico cinético funcional, para eleger e quantificar as intervenções e conduta fisioterapêutica apropriados”.

4.2 Radiologia

4.2.1 História da radiologia

Wilhelm Conrad Röntgen nasceu em 27 de março de 1845 em Lenep, na Alemanha. Aos três anos de idade mudou-se para a Holanda e estudou na Universidade de Utrech (1865) onde obteve o diploma de engenheiro em 1866 e doutorado em física em 1869. Suas pesquisas foram sobre calor específico de gases. Em 1870 mudou-se com seu orientador para Wurzburg, na Bavária. Röntgen foi essencialmente um físico experimental, dedicado ao estudo quantitativo de fenômenos delicados, investigou a eletricidade em cristais, efeito de Kerr, propriedades elásticas da borracha, efeitos da pressão na viscosidade de líquidos e muitos outros fenômenos (MARTINS, 1997).

Em 08 de Novembro de 1895, o professor de física teórica, Doutor Wilhelm Conrad Röntgen, descobriu os raios x, em Würzburg (Alemanha), fato ocorrido a partir de experiências com ampolas de Hittfort e Crookes. Em 22 de Dezembro de 1895, Röntgen fez a primeira radiografia da história, da mão esquerda de sua mulher Anna Bertha Ludwig Röntgen e seis dias após publicou na revista *Sitzungs Berichte* da Alemanha. A primeira radiografia em público foi na noite de 23 de Janeiro de 1896, numa palestra na Sociedade de Física Médica de Würzburg,

Röntgen após explanações teóricas sobre seus experimentos, radiografou a mão do famoso anatomista Albert Von Kölliker (BIASOLI, 2006).

Com a descoberta dos raios x Röntgen recebeu numerosas condecorações e honrarias de todas as partes do mundo. Röntgen ganhou o prêmio Nobel de Física em 1901 (FRANCISCO, 2005).

Os instrumentos utilizados por Röntgen e pelos primeiros eletrorradiologistas (operadores de raios x) resultaram em uma cadeia emissora de raios x de baixo rendimento (1 a 2 mA), onde uma radiografia de mão necessitava de vários minutos de exposição e a de um crânio, cerca de uma hora (BIASOLI, 2006).

A descoberta dos raios x por Roentgen, em 1895, causou um impacto não somente nos meios científicos, mas também entre os leigos. Sabia-se que algo extraordinário fora descoberto e previa-se uma nova era para a medicina. O que mais impressionava as pessoas era o poder de penetração dos raios x e a possibilidade de visualização do interior do corpo humano através das vestes e do tegumento cutâneo. A imagem obtida com os raios catódicos foi de início considerado como um tipo especial de fotografia. A imprensa de vários países noticiou a descoberta com grande destaque e houve diversas manifestações, partidas dos mais diferentes setores da sociedade (REZENDE, 2001).

Somente depois que se tornaram conhecidos os efeitos nocivos da radiação sobre o organismo humano é que seu uso se restringiu aos hospitais e clínicas especializadas. Ainda assim, as primitivas instalações não ofereciam proteção adequada e muitos médicos e operadores de raios x foram vítimas das radiações apresentando radio dermite nas mãos, que levaram a amputação e alta incidência de leucemia (REZENDE, 2001).

Sua esposa Anna faleceu em 1919, depois de longa enfermidade. Em sua solidão Röntgen lia notícias de um jornal para o retrato de sua esposa. Apesar de se aposentar em 1920 continuava com dois laboratórios a sua disposição. Em 10 de Fevereiro de 1923, o descobridor dos raios x faleceu em Munique. O funeral de Röntgen reuniu cientistas de toda a Alemanha e dos países vizinhos. Em seguida, conforme as instruções que deixou, seu corpo foi cremado e seus papéis e correspondências pessoais lançadas às chamas (FRANCISCO, 2005).

4.2.2 Radiologia convencional

Raios x é um tipo de radiação eletromagnética penetrante e invisível ao olho humano, com comprimento de onda menor que o da luz visível. Os raios x são produzidos quando se bombardeia um alvo com um metal, com elétrons em alta velocidade. Essa capacidade de penetração permite que os raios x sejam utilizados para fazer imagens do interior do corpo humano ou de estruturas internas de objetos, seja na indústria, na medicina ou na pesquisa científica (GELONESI, 2003).

A radiologia é uma especialidade médica muito dependente da tecnologia, que ao longo dos tempos têm vindo a desenvolver-se com a evolução desta. As inovações técnicas aliadas a computadores cada vez mais poderosos têm mudado os equipamentos e aumentado a importância do papel da radiologia no diagnóstico e tratamento das doenças (MARQUES, 2008).

O exame radiológico obedece a um protocolo padronizado com o objetivo de aumentar a acurácia diagnóstica. Para isso é imperativo que sejam utilizados corretamente os fatores de exposição radiográfica e o correto posicionamento da região anatômica determinado para cada incidência, associados à correta identificação da radiografia. Uma radiografia que não obedeça a esses critérios pode induzir a erro diagnóstico (BIASOLI, 2006).

Os raios x podem ser produzidos quando elétrons são acelerados em direção a um alvo metálico. O choque do feixe de elétrons com o anodo (alvo) produz dois tipos de raios x. Um deles constitui o espectro contínuo e resulta na desaceleração (frenamento) do elétron durante a passagem pelo anodo. O outro tipo é o raio-x característico do material do anodo. Assim cada espectro de raios-x é a superposição de um espectro contínuo e de uma série de linhas espectrais características do anodo (SANTOS, 2002).

O rendimento na geração de raios x é muito pequeno, pois aproximadamente 99% da energia de frenagem dos elétrons é convertida em calor e apenas 1% é convertida em raios x. Os raios x que saem pela janela da cúpula (carcaça) são denominados feixe útil de radiação, e correspondem a apenas 10% de toda a radiação gerada no tubo de raio x (BIASOLI, 2006).

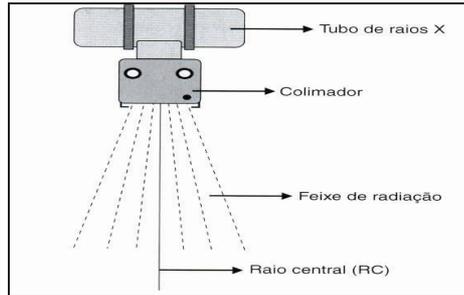


Fig.1: Tubo de raio x evidenciando o feixe de radiação e o raio central (BIASOLI, 2006).

4.2.3 Tubo de raio x

O sistema emissor de raio x, também denominada cabeçote, é constituído pelo tubo (ampola) de raio x e pela cúpula (carcaça) que o envolve, o tubo (ampola) de raio x é composto por um envoltório geralmente constituído de vidro pirex, resistente ao calor, lacrado, e com vácuo formado no seu interior, onde são encontrados o catódio (pólo negativo) e o anodo (pólo positivo). O catódio é responsável pela liberação dos elétrons que irão se chocar no anódio produzindo raios x e calor. É constituído por um ou dois filamentos helicoidais de tungstênio que suporta temperaturas elevadas acima de 2.000 °C. O anodo é uma placa metálica de tungstênio, ou molibdênio (mamógrafos), que possui uma angulação com o eixo do tubo, e é capaz de suportar altas temperaturas resultantes do choque dos elétrons oriundos do catódio (BIASOLI, 2006).

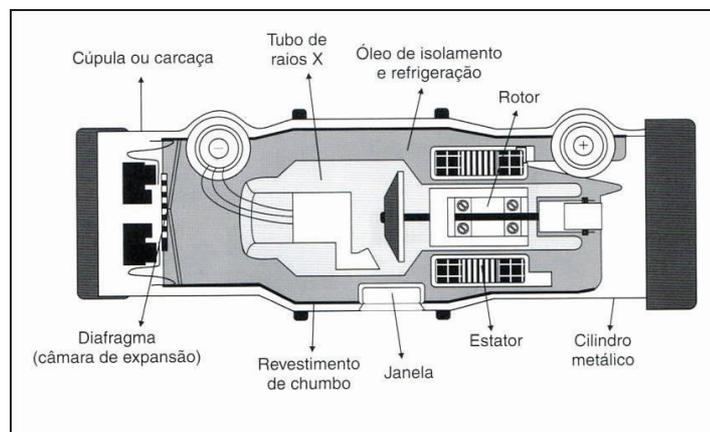


Fig.2: Tubo de raio X (BIASOLI, 2007)

4.2.4 Identificação das Radiografias

A identificação deverá estar impressa e legível na radiografia, sem superpor estruturas importantes do exame radiográfico. O numerador alfanumérico mais comum é feito de uma base de acrílico ou alumínio, com as letras e números em chumbo. A identificação deve estar sempre posicionada na radiografia em correspondência com o lado direito do paciente (BONTRAGER, 2003).

Uma radiografia ao ser analisada deve estar com a identificação legível e posicionada de maneira que corresponda ao paciente em posição anatômica de frente para o observador, ou seja, a identificação da radiografia deve estar sempre e à esquerda do observador. Nos exames de estruturas do corpo (mão, pés, joelhos etc.), deve ser acrescentada obrigatoriamente à identificação a letra “D” quando a estrutura examinada for lado direito e “E” quando a estrutura examinada for lado esquerdo (BIASOLI, 2006).

O posicionamento da identificação na radiografia deve também obedecer à seguinte regra:

Paciente em pé: a identificação deverá estar na parte superior do chassi.

Paciente deitado: a identificação deverá estar na parte inferior do chassi

4.2.5 Raios-x Contrastados

Alguns órgãos ou estruturas anatômicas do corpo humano, por serem de baixa densidade e absorver pouco raio-x, não impressionam a película radiográfica, devemos então usar alguma substância que tenha uma permeabilidade diferente dos raios-x. Essas substâncias podem ser de metal como bário, na forma de sulfato para estudo gastrintestinal. A preparação iodada é utilizada para demonstração do trato urinário, vasos sangüíneos e vesícula biliar (LIMA, 2008).

4.2.6 Incidência ou projeção

Incidência corresponde à relação entre o posicionamento do paciente e a incidência do raio central (RC). Descreve a direção dos raios x quando este atravessa o paciente, projetando uma imagem no filme radiográfico ou em outros receptores de imagem (OLIVEIRA, 2008).

Incidências de rotina: corresponde ao número mínimo de incidências necessárias para o estudo de uma determinada região anatômica do corpo humano.

Incidências complementares: são incidências que podem ser acrescentadas às incidências de rotina para esclarecer uma hipótese diagnóstica.

Incidências panorâmicas: são incidências que resultam em radiografias da totalidade da região anatômica em estudo.

Incidências localizadas: são incidências complementares que resultam em radiografias de parte de uma região anatômica do corpo que, pela grande colimação, produzem uma imagem com mais detalhe.

Incidência pósterio-anterior (PA): o raio central (RC) entra na região posterior e sai na região anterior ou região posterior mais próxima do filme.

Incidência antero-posterior (AP): o raio central (RC) entra na região anterior e sai na região posterior ou região anterior mais próxima do filme.

Incidência oblíqua: pode ser oblíqua anterior direita (OAD), oblíqua anterior esquerda (OAE), oblíqua posterior direita (OPD), oblíqua posterior esquerda (OPE).

Incidência lateral ou perfil: pode ser perfil direito (PD), perfil esquerdo (PE).

Incidência axial: descrever qualquer ângulo do RC acima de um determinado número de graus ao longo do eixo longitudinal do corpo (BIASOLI, 2006).

4.2.7 Radiografia Simples do Tórax

O estudo radiológico do tórax é largamente utilizado e recomendado devido a sua importância no diagnóstico das doenças pulmonares, pleurais, mediastinais e do arcabouço ósseo. A boa relação custo benefício o torna o exame mais utilizados em muitos departamentos, a radiografia de tórax serve também para

futuras comparações com exames subsequentes, ao fornecer dados da evolução da doença (MARCHIORI; RANKE; AZEREDO e ZANETTI, 2009).

Segundo Meirelles (2007), a radiografia simples do tórax é um dos métodos de exames radiológicos mais utilizados na prática médica. Seu baixo custo, aliado à facilidade de realização e grande disponibilidade, fazem com que este método seja muito frequente em serviços ambulatoriais e centros de terapia intensiva. Na verdade, não existe uma receita de bolo para a avaliação da radiografia de tórax, cada um tem a sua forma de avaliar o exame, mas uma sistematização deve sempre ser adotada.

- 1) **Partes Moles:** avaliação das mamas, região cervical, supra-escapular, tecido subcutâneo e abdome superior.
- 2) **Ossos:** coluna, clavículas, costelas, ombro, esterno e escápula.
- 3) **Coração:** morfologia e dimensões
- 4) **Aorta e artérias pulmonares:** verificação de anomalias congênitas e aneurismas.
- 5) **Mediastino:** alargamentos, pneumomediastino e massas.
- 6) **Hilos Pulmonares:** morfologia e dimensões
- 7) **Parênquima Pulmonar:** nódulos, massas, consolidações e cavidades.
- 8) **Pleura:** espessamentos, pneumotórax e derrame pleural.
- 9) **Diafragma:** altura, morfologia e estudo comparativo.
- 10) **Seios Costofrênicos:** verificar se está livre, em caso de dúvida realizar decúbito lateral.

4.2.8 Radiologia de Tórax de Recém Nascidos (RN)

O exame radiológico de tórax constitui um dos procedimentos mais solicitados nas Unidades de Tratamento Intensivo (UTI) neonatais, representando uma ferramenta indispensável no diagnóstico das doenças pulmonares em recém nascidos (RN) atermo ou prematuros. A radiografia de tórax nesses pacientes possibilita, também, a avaliação dos posicionamentos de sonda nasogástrica, cânula endotraqueal, cateter umbilical arterial e venoso, bem como a detecção de alterações em estruturas ósseas e abdominais habitualmente incluídas nas

radiografias de tórax do RN. O timo do RN caracteriza-se, radiologicamente, por alargamento do mediastino acima da imagem cardíaca na incidência ântero-posterior e por aumento da densidade retroesternal na incidência em perfil. Na incidência ântero-posterior, a largura normal da imagem tímica deve ser igual ou superior ao dobro da largura da terceira vértebra torácica, e dimensões inferiores a esta representa um sinal de involução tímica. As partes moles, o arcabouço ósseo e o abdome podem fornecer informações relevantes no manejo clínico do RN (ALVARES; PEREIRA; NETO e SAKUMA, 2005).

4.2.9 Radiografia do Tórax em uma Unidade de Tratamento Intensivo

Devido às dificuldades no transporte dos doentes em situação crítica, com os sistemas de suporte da vida e os monitores, ao serviço de radiologia, onde beneficiariam de meios técnicos mais sofisticados, temos de lançar mão das radiografias do tórax feitas na Unidade de Terapia Intensiva com os aparelhos portáteis. Muitas vezes na radiografia do tórax que primeiro se detectam complicações como pneumotórax, atelectasias, pneumonias, edema agudo de pulmão, derrame pleural entre outras, sendo um dos exames complementares mais importantes em termos de vigilância clínicas dos doentes em uma Unidade de Terapia Intensiva (BROTAS, 1993).

A radiologia de tórax nas unidades de terapia intensiva, associada a crescente incorporação de tecnologias nos diversos segmentos da medicina, a radiologia vem contribuindo para um diagnóstico cada vez mais precoce e acurado das diferentes patologias, trazendo imensuráveis benefícios aos pacientes em U.T.I, a precocidade no diagnóstico e na detecção de possíveis complicações influencia, decisivamente, a conduta terapêutica (LUCSHESI; TAKETANI e TRAD, 1998)

A qualidade e as limitações técnicas obtidas em uma Unidade de Terapia Intensiva com os aparelhos portáteis são de menor qualidade do que aquelas obtidas nos serviços de radiologia. Em primeiro lugar o paciente esta em decúbito dorsal, é incapaz de realizar inspiração profunda, devido ao seu estado de consciência, sendo a radiografia realizada em AP (Anteroposterior). Em segundo lugar, devido as limitações técnicas dos aparelhos portáteis, as radiografias são

realizadas com menor Kv (quilovoltagem), a distância da fonte emissora de raios x é menor, isto provoca em relação a radiografia do tórax em PA (Pósterio-anterior):

- 1) Menor expansão pulmonar e maior elevação das cúpulas diafragmáticas (podem ocultar assim lesões patológicas dos lobos inferiores e alterar a aparência dos andares médios e superiores dos campos pulmonares).
- 2) Falso aumento da área cardíaca.
- 3) Dilatação dos vasos do território superior (dando a falsa idéia de hipertensão venosa pulmonar).
- 4) Falso alargamento do mediastino.
- 5) Perda da nitidez dos limites e da definição de estruturas.
- 6) Maior contraste entre as densidades radiológicas e menor capacidade de penetração destas.
- 7) Projeção habitual das escápulas sobre os campos pulmonares.
- 8) Sobreposição da imagem aumentada das clavículas no ápice dos pulmões.
- 9) Ampliação dos arcos costais anteriores em relação aos posteriores.
- 10) Modificação da aparência das coleções líquidas e aéreas, nomeadamente pneumotórax, hidrotórax, hidropneumotórax, abscessos pulmonares e perda dos níveis hidroaéreos (BROTAS, 1993).

As veias habituais para a inserção de cateteres venosos centrais são; as veias antecubitais, veias jugulares externas, veias femorais, veias jugulares internas e as veias subclávias. O elevado fluxo de sangue da veia cava promove a rápida diluição de líquidos e soluções concentradas, evitando uma resposta inflamatória e a trombose rápida que ocorre em veias periféricas menores. Uma linha central fornece acesso mais estável ao sistema venoso. (SCHELL; PUNTILLO, 2005).

5.2 Tomografia Computadorizada

Uma das grandes limitações da radiologia convencional é a superposição das estruturas, gerando perda de informações. A partir desta premissa foi então desenvolvida a tomografia computadorizada que se baseia na formação de imagens através de cortes (*tomo* em grego corte ou secção) no mesmo sentido, por meio da

movimentação simultânea e oposta ao tubo de raio x e do filme (SANTOS; AZEREDO e RANKE, 2009)

A tomografia computadorizada é um método de imagens que, a exemplo da radiologia convencional, utiliza o raio x para explorar o corpo humano. No exame, o tubo de raio x gira em torno do paciente durante a emissão de um feixe muito estreito de raios que, após atravessar o paciente, é captado por detectores especiais, convertidos em sinal elétricos e enviados a um computador, que reconstrói as imagens. Com isto a tomografia permite associar a vantagem de cortes anatômicos sem sobreposição com alta resolução (ESCUISSATO; NETO; TONI, 2000).

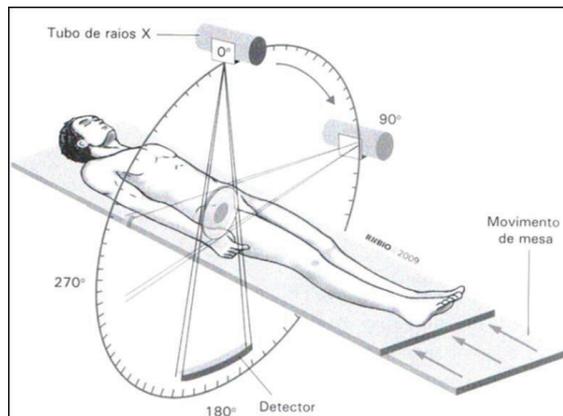


Fig.3: Sistema de detecção de imagens (SANTOS, NACIF, 2009)

A tomografia computadorizada tem três vantagens gerais importantes sobre a radiologia convencional. A primeira é que as informações tridimensionais são apresentadas na forma de uma série de cortes finos da estrutura interna da parte em questão. Como o feixe de raio x este rigorosamente colimado para aquele corte em particular, a informação resultante não é superposta por anatomia adjacente.

A segunda é que o sistema é mais sensível na diferenciação de tipos de tecido quando comparado com a radiologia convencional, de modo que diferenças entre tipos de tecidos podem ser mais claramente delineadas e estudadas. A terceira vantagem é a habilidade para manipular e ajustar a imagem após ter sido completada a varredura. Essa função inclui características tais como ajuste de

brilho, realce de bordas e zoom, ela também permite ajuste do contraste ou da escala de cinza, o que é chamado de “ajuste de janela” para melhor visualização da anatomia de interesse (BONTRAGER, 2003).

O estudo da coluna cervical é indicado nas doenças degenerativas, quadro de compressão radicular alta e traumas na região. A rotina inclui os segmentos C4-C5; C5-C6; C6-C7. Os segmentos de C1,C2,C3, somente são realizados quando solicitados ou em caso de trauma nesta região (NÓBREGA, 2007)

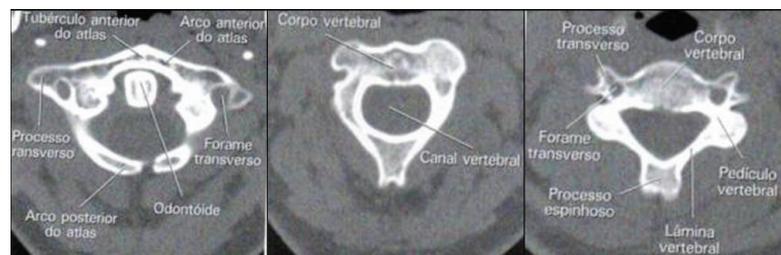


Fig. 4: Cortes axiais da coluna cervical (SANTOS;AZEREDO e RANKE, 2009)

O exame de rotina da coluna lombar compreende os três últimos segmentos, isto é, os níveis L3-L4; L4-L5; L5-S1. Normalmente os segmentos de L1-L2 e L2-L3 são realizados quando solicitados ou em caso de trauma nesta região (NÓBREGA, 2007).

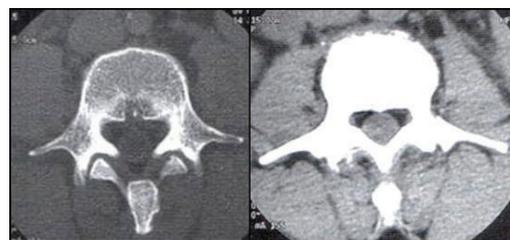


Fig.5: TC de coluna lombar, cortes axiais com janela óssea e partes moles (NÓBREGA, 2007).

A tomografia computadorizada de crânio esta indicada nos casos de tumores do encéfalo; processos infecciosos ou inflamatórios; nas doenças vasculares e degenerativas; trauma cranioencefálico e malformações (NÓBREGA, 2007)



Fig.6: TC de crânio cortes axiais com janela óssea e parênquima (FONTE DO AUTOR)

O estudo do tórax na tomografia computadorizada é o método de escolha no diagnóstico diferencial das patologias que afetam o parênquima pulmonar e, particularmente o interstício. É também um método altamente eficaz no estudo dos grandes vasos, tromboembolismo pulmonar, processos infecciosos e tumores em geral (NÓBREGA, 2007)

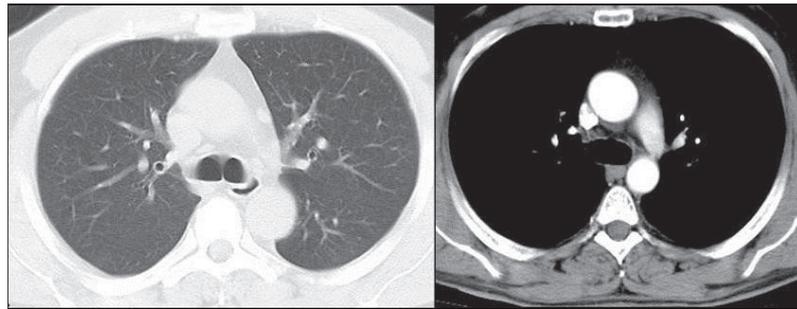


Fig.7: TC de tórax cortes axiais, janela para parênquima e mediastino com contraste (FONTE DO AUTOR)

5.3 Ressonância Magnética

Diferente da maioria dos procedimentos radiológicos convencionais, a RM não utiliza radiação ionizante. O paciente é posicionado no centro de um campo magnético, onde são emitidas ondas de radiofrequência ou sinais de rádio induzidos no segmento do corpo a ser examinado. Não há efeitos biológicos secundários ao uso clínico da RM (ABDALA; SZEJNFELD, 2007).

Ressonância Magnética (RM) é um método de imagem que se baseia no comportamento dos prótons de hidrogênio (H^+), o átomo mais abundante no corpo humano, visto este ser composto por cerca de 70% de água (H_2O). Os átomos de hidrogênio estão desalinhados no corpo humano, quando colocados dentro de um

campo magnético intenso, os prótons alinham-se ao longo do eixo deste campo magnético e logo retornam à posição de equilíbrio logo que cessa a força (radiofrequência – RF) que os fez alinhar-se, ou seja, cessada a excitação, a energia é liberada e captada e emite um sinal ao equipamento de RM que, por sua vez, forma a imagem (SANTOS; SANTOS e RANKE, 2009).

A ressonância magnética é um equipamento computadorizado que utiliza ondas de rádio e campos magnéticos para obtenção de imagens do corpo humano em vários planos e que não utiliza radiação ionizante. É o exame de imagem mais moderno que existe atualmente. O aparelho produz imagens milimétricas de diversas partes do corpo humano e a partir das quais os médicos podem detectar alterações e possíveis doenças (FENELON, 2008).

A ressonância magnética nuclear (RMN) é uma técnica de física experimental conhecida há cerca de 50 anos. Ela tem várias aplicações, não só na física, mas também na química, na biologia e na medicina é a técnica utilizada nos tomógrafos que produzem imagens do interior do corpo humano em pleno funcionamento, de forma não invasiva. Tais imagens auxiliam na identificação de patologias no organismo (OLIVEIRA, 2006).

O Plano axial divide o corpo em duas metades: superior e inferior; o plano sagital divide o corpo em duas metades: direita e esquerda e o plano coronal divide o corpo em duas metades: anterior e posterior (MIRANDA, 2000).

A principal característica da imagem T2 é que os líquidos se apresentam claros (hiperintensos) na imagem. Tecidos musculares, vísceras, parênquimas em geral, dão pouco sinal e se apresentam escuros, tal característica dos tecidos biológicos possibilita o estudo por RM por contraste influenciado pela relação longitudinal produzindo imagens em T1 (NÓBREGA, 2006).

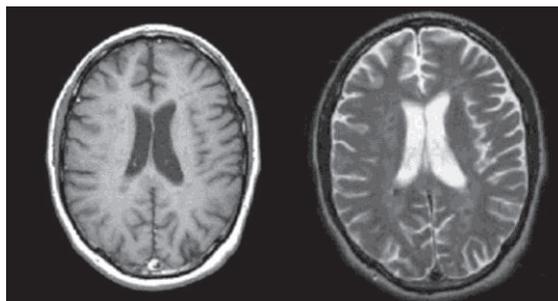


Fig.8: RM do crânio ponderadas em T1 e T2 (MRI FROM A TO Z, 2004)

Os benefícios clínicos em T1, melhor diferenciação entre substância branca e cinzenta (MATIAS, 2004).

5.4 Ultra-Som

A ultra-sonografia nos últimos anos teve um impacto enorme no campo da radiologia e se tornou uma ferramenta útil na aquisição de imagens. Tem várias vantagens inerentes, seu custo é relativamente baixo, permite comparações com o lado oposto normal, não utiliza radiação ionizante e pode ser realizada á beira do leito ou na sala de cirurgia. Trata-se de uma modalidade não-invasiva, baseadas na interação de ondas sonoras que são refletidas de volta para o transdutor do ultrassom são registradas e convertidas em imagens. Os equipamentos modernos de ultrassom mostram informações dinâmicas em tempo real (GREENSPAN, 2006).

O ultrassom constitui um estudo de maior resolução de contraste relativamente à radiografia simples, demonstrando-se eficaz no estudo dos tecidos moles, especificamente do tecido subcutâneo, músculos, tendões, ligamentos, complexo cápsulo-sinovial, cartilagens e líquido sinovial, constituintes dos sistemas locomotores, permitindo a clara distinção entre estruturas sólidas e líquidas (SANTOS e AZEREDO, 2009).

O ultrassom constitui um estudo de maior resolução de contraste relativamente à radiografia simples, demonstrando-se eficaz no estudo dos tecidos moles, especificamente do tecido subcutâneo, músculos, tendões, ligamentos, complexo cápsulo-sinovial, cartilagens e líquido sinovial, constituintes dos sistemas locomotores, permitindo a clara distinção entre estruturas sólidas e líquidas (PATRÍCIO 2007).

O estudo por ultra-sonografia possibilita além das análises textural e da arquitetura tecidual, a análise do contorno das estruturas, suas interfaces, a relação anatômica com outras estruturas e a sua mensuração. Cabe ressaltar que cada tecido possui características próprias quanto a interação com o som e o mais importante é analisar a sua distribuição por todo o parênquima, se existem áreas de diferentes tonalidades, ou seja, diferentes ecogenicidades, ou mesmo se a eco textura está diferente do que geralmente se encontra para determinado órgão (SANTOS e AZEREDO, 2009).

5.5 Densitometria Óssea

A osteoporose (OPO) é uma doença esquelética caracterizada pela diminuição da massa óssea e deteriorização da micro-arquitetura óssea, levando a maior fragilidade do osso e ao conseqüente aumento do risco de fratura, após traumas de baixo impacto (FONTENELE, 2008)

A medida da densidade mineral do osso, chamada densitometria óssea pode ser realizada por um aparelho que utilize raios X de baixa energia. O objetivo do exame densitométrico é a comparação dos valores das densidades minerais de determinados ossos com valores padrões para diferentes idades e sexo (CUNHA; SOUZA, 2005)

A osteoporose é considerada atualmente um sério problema de saúde pública do mundo. É uma doença que se caracteriza por alterações esqueléticas que comprometem a resistência óssea, predispondo o indivíduo a fraturas (FREIRE; ARAGÃO, 2004).

Os picos de densidade mineral óssea podem variar bastante de um país para outro, ou até mesmo dentro do mesmo país. Sedentarismo, imobilização prolongada, fumo, ingestão excessiva de bebida álcool, má nutrição, falta de vitamina D e de cálcio são hábitos de vida a serem observados e abandonados quando conveniente já que induzem a diminuição da densidade mineral óssea (BEZERRA, 2003).

A perda de massa óssea é uma conseqüência inevitável do processo de envelhecimento. Entretanto, no indivíduo com osteoporose a perda é tão importante que a massa óssea cai abaixo do limiar para fraturas, principalmente em determinados locais, como quadril, vértebras e antebraço. Uma significativa redução de massa óssea pode ocorrer especialmente em mulheres após a menopausa (FREIRE; ARAGÃO, 2004).

Rotineiramente os locais mais importantes para a medida da densidade são: a coluna lombar, punho e colo do fêmur (LUDWIG, 2007).

5.6 Cintilografia Óssea

A medicina nuclear é uma especialidade que se caracteriza por trabalhar com processos diagnósticos e terapêuticos nos quais são utilizadas fontes de radiação abertas de forma segura. Essas fontes, ao serem manipuladas, permitem incorporação do material radioativo pelo organismo através de contato, ingestão, inalação, ou quando injetadas. Nos processos diagnósticos, a quantidade de material radioativo utilizada é muito pequena, assim após um curto período de tempo, a atividade do material radioativo termina (MOURÃO e OLIVEIRA, 2009).

A cintilografia óssea é um método de imagem que tem a sensibilidade para refletir a atividade metabólica, ela envolve a administração de um radiofármaco que é, então, absorvido pelo fluxo sanguíneo. Esta substância pode ser observada na formação e remodelação óssea, refletindo através do escaneamento de imagens (SEKITO; COSTA; JÚNIOR e BOASQUEVISQUE, 2010).

As imagens em medicina nuclear é denominada “cintilografia” e utilizam radionuclédeos. As imagens geradas em medicina nuclear não apresentam uma boa definição anatômica, pois estas imagens diagnósticas fornecem informações sobre alterações teciduais funcionais (MOURÃO e OLIVEIRA, 2009).

Além da vantagem de visibilizar, ao mesmo tempo, as metástases de todo o esqueleto em um só estudo, identifica as lesões que causam sintomas e também avalia áreas com risco potencial de fraturas (ABREU; CHAVES. JÚNIOR, 2005)

5.7 Mamografia

A mamografia é um exame radiológico que permite o estudo das mamas por radiografias. O papel fundamental da mamografia está na identificação precoce de tumores malignos, melhorando o prognóstico, geralmente a mamografia são capazes de identificar tumores que levariam de um a dois anos para serem detectados à palpação, a mamografia ainda é utilizada como diagnóstico pré-cirúrgico na localização de áreas suspeitas, como guia de agulha na coleta de

material para biópsia, e para avaliar massas da mama, palpáveis ou não palpáveis (MOURÃO e OLIVEIRA, 2009).

O maior benefício da mamografia é uma imagem excelente com a menor dose possível de radiação, permitindo que a mulher seja examinada regularmente, a capacidade de visualização de detalhes, nitidez das margens e tecidos moles (BRONTAGER, 2003).

Apesar de ser o melhor exame para a triagem do câncer de mama na população, já que permite a identificação precoce de tumores pela detecção de microcalcificações suspeitas, cerca de 10% dos cânceres de mama não podem ser diagnosticados através da mamografia, tornando necessário o uso de outros métodos de diagnósticos como ultrassonografia, além disso, é extremamente importante ressaltar a necessidade de exames regulares das mamas pelo médico assistente e do autoexame mensal. Com o objetivo de padronizar a descrição da localização de achados alterados dos laudos médicos, as mamas são divididas e, quatro quadrantes (Q), a identificação como superior (S) e inferior (I) e externo (E), respectivamente QSE QSI, QIE, QII (MOURÃO e OLIVEIRA, 2009).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atuais diretrizes curriculares indicam a necessidade do conhecimento e habilidades do fisioterapeuta na interpretação de exames complementares para a indicação de tratamento e avaliação dos pacientes, são necessárias, portanto, noções práticas de base, a fim de compreender inteiramente o significado da imagiologia e formar, assim, uma interpretação pessoal que, associada à do especialista, permite discutir conjuntamente os casos cinesiológicos. Por isso, à questão não é mais aceitar cegamente opiniões alheias, mas sim a procura universal do melhor *modus operandi*.

Devido à falta de materiais relacionados ao assunto abordado, surgiu a ideia de um manual de imagiologia destinado aos profissionais da área da saúde, buscando de uma forma clara e objetiva capacitando-o profissional fisioterapeuta a reconhecer a real utilidade dos diferentes exames de imagem e, assim, a fazer as melhores opções para o seu paciente. Este manual servirá como uma ferramenta de consulta rápida para as dúvidas do dia-a-dia sobre os aspectos da imagiologia.

A imagiologia apresenta-se como um veículo de informações diagnósticas determinante na orientação de medidas e opções terapêuticas, pelo qual o princípio de imagiologia se torna extremamente pertinente ao exercício profissional fisioterapeuta.

9 ORÇAMENTO

Materiais	Preço unitário	Quantidade	Total
Folhas Ofício A4	R\$ 12,50	01	R\$ 12,50
Fotocópias	R\$: 0,10	180	R\$ 18,00
CD	R\$1,00	03	R\$ 3,00
Tinta para impressora	R\$: 20,00	03	R\$ 60,00
Encadernação	R\$ 1,70	03	R\$ 5,10
		TOTAL	R\$ 98,60

A pesquisa terá um gasto aproximado de R\$ **98,60** e será de responsabilidade do acadêmico.

REFERÊNCIAS

BIASOLI JUNIOR, A. **Manual de posicionamento radiográfico**. Rio de Janeiro: Rubio, 2007.

BIASOLI JUNIOR, A. **Técnicas radiográficas**. Rio de Janeiro: Rubio, 2006.

BONTRAGER, Kenneth L. **Tratado de técnica radiológica e base anatômica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997.

BONTRAGER, Kenneth L. **Tratado de técnica radiológica e base anatômica**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

BROTAS, Vítor. **Alguns aspectos da radiografia do tórax numa unidade de cuidados intensivos**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1993.

DELEROSO, Francisco Tadeu (professor). **Curso de radiologia aplicada a fisioterapia**.

DOS SANTOS, C. A. Raios x: descoberta casual ou criterioso experimento? **Ciência Hoje**, n.19, p. 26-35, 1995.

FERNANDES, César; KOCH, Hilton Augusto, SOUZA, Evandro Guimarães de. **O ensino da radiologia nos cursos de graduação em fisioterapia**. Radiol Bras, 2003.

FERNANDES, César; KOCH, Hilton; SOUZA, Evandro. **O ensino da radiologia nos cursos de graduação em fisioterapia**. São Paulo: Radiol Bras, v.36 n.6, nov./dec. 2003.

FONSECA, Maria Antonia da. **Graduação em fisioterapia: um estudo no ciclo de formação básica rumo à melhoria da qualidade do ensino profissional**. 2002.

FUCHS, W. R. **Física moderna**. São Paulo: Polígono, 1972.

GAMBARATO, Gilberto. **Fisioterapia respiratória em unidade de terapia intensiva**. São Paulo: Atheneu, 2006.

HADDAD, Ana Estela. **A trajetória dos cursos de graduação na saúde**. Brasília: INEP, 2006.

- HALLIDAY, D.; RESNICK, R. Fundamentos de física. **Ótica e Física Moderna**, v.4, Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1991.
- HOXTER, Erwin A. **Introdução à técnica radiográfica**. São Paulo: Edgard Blücher, 1977.
- JUHL, John H.; CRUMMY, Andrew B. **Paul & Juhl: interpretação radiológica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1977.
- KIRKS, Donald R.; GRISCOM, N. Thorne. **Diagnóstico por imagem em pediatria e neonatologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2003.
- KOCH, Hilton Augusto. **Radiologia: na formação do médico geral**. Rio de Janeiro: Revinter, 1997.
- MORIZE. **Raio x e raios catódicos: física na escola**, v.4, n.1, 2003.
- NAKAGAWA, Naomi Kondo; BARNABÉ, Viviani. **Fisioterapia do sistema respiratório**. São Paulo: Sarvier, 2006.
- NASCIMENTO, Jorge do. In: **Temas de técnica radiológica com tópicos sobre ressonância magnética**. Rio de Janeiro: Revinter, 1996.
- OLIVEIRA, M. G. de; CUNHA, C. J. **Dosimetria em densitometria óssea**. São Cristóvão. Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Física.
- OLIVEIRA, Pedro Paulo de M.; GATTASS, Marcelo. **Detecção de ativação em ressonância nuclear magnética funcional do cérebro**. 1997.
- PIMENTA, Selma Garrido; ANASTASIOU, Léa das Graças Camargos. **Docência no ensino superior**. São Paulo: Cortez, 2002.
- REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA, v.20, n.4, dez. 1998.
- REVISTA IMAGEM, **Radiologia: 110 anos de história**, 2005, p. 281-286.
- REZENDE, Joffre M. de. Professor Emérito da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás Membro da Sociedade Brasileira e Sociedade Internacional de História da Medicina.
- SHELL, Hildy M.; PUNTILLO, Kathleen A. **Segredos em enfermagem na terapia intensiva: respostas necessárias ao dia-a-dia nas unidades de terapia intensiva**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

TIPLER, P. A. **Física moderna**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1981.
 TODD GOULD. HowStuffWorks. Como funciona a geração de imagens por ressonância magnética. Disponível em: <<http://ciencia.hsw.uol.com.br/ressonancia-magnetica11.htm>>. Acesso em: 11 jun. 2008.

WINKLER, Anderson Marcelo. **Neuroimagem funcional por ressonância magnética: uma visão geral**. Laboratório de Imagem e Instrumentação Eletrônica, 2005.

OESTMANN, Jörg-Wilhelm; WALD, Christoph; CROSSIN, Jane. . **Introdução à radiologia clínica: da imagem ao diagnóstico**. Rio de Janeiro: Revinter, 2008. 357p. ISBN 9788537201909

SOARES, Aldemir Humberto; MOREIRA, Fernando Alves. . **Colégio brasileiro de radiologia e diagnóstico por imagem 60 anos**. São Paulo: Galpão Cultural, 2008

GREENSPAN, Adam; CHAPMAN, Michael W. . **Radiologia ortopédica**. 4. ed Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. 958 p. ISBN 8527711737

SOLBIATI, Luigi. **Ultra-sonografia das estruturas superficiais: alta-freqüência, doppler e procedimentos intervencionistas**. Rio de Janeiro: Revinter, 1998. 413 p. ISBN 8573092661

SOARES, Aldemir Humberto; MOREIRA, Fernando Alves. . **Colégio brasileiro de radiologia e diagnóstico por imagem 60 anos**. São Paulo: Galpão Cultural, 2008. 96 p.

OLIVEIRA, Pedro Paulo de M.; GATTASS, Marcelo. **Detecção de ativação em ressonância nuclear magnética funcional do cérebro**. 1997.

ACHADOS NORMAIS NO EXAME RADIOLÓGICO DE TÓRAX DO RECÉM-NASCIDO*

Beatriz Regina Álvares¹, Inês Carmelita Minniti Rodrigues Pereira¹, Severino Aires de Araújo Neto², Emerson Taro Inoue Sakuma³. *Radiol Bras* 2006;39(6):435–440

Radiografia simples do tórax: noções de anatomia: Gustavo de Souza Portes Meirelles. www.pneumoatual.com.br (2007)

Radiografia simples do tórax: incidências, aspectos técnicos e sistematização da análise Gustavo de Souza Portes Meirelles¹. www.pneumoatual.com.br (2007)

Imagiologia na Fisioterapia Patrício, P.
Arquivos de Fisioterapia Volume 1, nº3, Ano 2007, Página 44

O PAPEL DA RADIOLOGIA NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA; Fabiano R. Lucchesi¹: Gilberto Taketani¹: Jorge Elias Jr² & Clóvis S. Trad²
Medicina, Ribeirão Preto, Simpósio: MEDICINA INTENSIVA: II. TÓPICOS SELECIONADOS
31: 517-531, out./dez. 1998 Capítulo III

RADIOLOGIA PRÁTICA PARA O ESTUDANTE DE MEDICINA volume 2, ano 2003. Autor: Marcelo Nacif

Fundamentos de Radiologia e Imagem, Arnaldo Prata Mourão, Fernando Amaral de Oliveira, 2009, edi. Difusão.

Radiologia Aplicação das Técnicas e Posicionamento. Adão Teodoro, Editora: Átomo, 2^o edição, 2010.

Capítulo II – Artigo Científico

IMAGINOLOGIA PARA FISIOTERAPEUTAS: ORGANIZAÇÃO DE UM MANUAL MEDIANTE REVISÃO DE LITERATURA.

IMAGINOLOGY FOR PHYSIOTHERAPISTS: ORGANIZATION OF A HANDBOOK BY LITERATURE REVIEW.

Ricardo Martins Saibt¹
Cláudio Sérgio da Costa²

Resumo

A fisioterapia é muito vasta na sua prática profissional, atuando no tratamento de pacientes de todas as idades, nas mais diversas patologias, diante disto, a disciplina de imaginologia é uma ferramenta imprescindível na prática clínica do fisioterapeuta, porém a dificuldade e a subjetividade de interpretação, dificuldade de visualização dos objetos avaliados e a sobreposição anatômica nas imagens, a radiologia é considerada um exame complementar. A compreensão dos exames de imagem é fundamental para o fisioterapeuta realizar um correto diagnóstico fisioterapêutico. A proposta deste trabalho é identificar os conceitos acerca dos exames radiológicos, oportunizando o profissional fisioterapeuta a reconhecer a real utilidade dos diferentes exames de imagem e, assim fazer melhores opções, permitindo ao fisioterapeuta a escolha do método mais adequado para auxiliar no diagnóstico e no tratamento fisioterapêutico. **Metodologia:** Esta pesquisa é uma revisão bibliográfica, sendo realizada busca de artigos eletrônicos a partir da base de dados Bireme, Scielo e Google acadêmico, publicados nos últimos 17 anos. **Resultados e discussão:** Apesar dos exames complementares representarem um auxílio inestimável para os profissionais da área de saúde, deve-se entender que nada substitui um exame cinesiológico funcional criterioso. **Conclusão:** A imaginologia apresenta-se como um veículo de informações diagnósticas determinante na orientação de medidas e opções terapêuticas, pelo qual o princípio de imaginologia se torna extremamente pertinente ao exercício profissional fisioterapeuta.

Palavras-chave: Imaginologia, Fisioterapia, Manual de Radiologia

¹ Acadêmico do Curso de Fisioterapia da universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC – ricardosaibt@hotmail.com

² Docente do Curso de Fisioterapia da Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC – ftpoeta@gmail.com

Abstract

Physiotherapy has an extensive professional practice, it refereed in treatment of all ages patients, and with diverse pathologies, therefore, imaginology is a necessary instrument at physiotherapist clinical practice. However the interpretation difficulty and subjectivity, visualization difficulty of objects assessed and anatomic overlap in images, radiology is considered an additional viewing. The images viewing comprehension is very important to physiotherapist had a right physiotherapist diagnosis. The aim of this study is identify the concepts around radiological viewings, giving physiotherapists opportunity to recognize the real use of different images viewings and then, have the best options, allowing the physiotherapist choose the better method to help on diagnosis and physiotherapist treatment. **Methodology:** This research is a literature review, realized by electronics articles research of Bireme, Scielo and scholar Google, published from 17 years until now. **Results and discussion:** Despite additional viewing represents an incalculable help to health professionals, we must understand that nothing replace a solid kinesiological and functional examination. **Conclusion:** imaginology presents as a diagnosis information vehicle which determines orientation measures and therapeutic options, whereby the imaginology principle becomes extremely pertinent to physiotherapist exercise.

Key – words: Imaginology, Physiotherapist, Manual of Radiology

INTRODUÇÃO

A prestação de cuidados de saúde de excelência exige a permanente articulação de conhecimento entre equipes multidisciplinares nas diversas áreas médicas e das tecnologias da saúde, nas quais se incluem, nomeadamente a imaginologia e a fisioterapia, de modo a garantir uma adequada resposta às necessidades de saúde de cada paciente. Neste contexto, é essencial definir a sensibilidade das diferentes modalidades imagiológicas para o diagnóstico mais adequado, tendo em conta a particularidade de cada situação clínica (PATRÍCIO, 2007).

Na prática clínica, o profissional fisioterapeuta se depara com patologias tanto de ordem funcional quanto estrutural, do sistema neurológico, cardiorrespiratório, reumatológico, traumato-ortopédico, postural e ginecológico. Para que o tratamento fisioterápico tenha sucesso absoluto, é necessário um diagnóstico médico da patologia e acima de tudo, um diagnóstico fisioterapêutico, esse diagnóstico é fechado com todos os procedimentos padrões: anamnese, inspeção, palpação e testes específicos de cada região ou sintomatologia. Somente depois do exame clínico detalhado, é que o fisioterapeuta deve examinar ou solicitar algum exame complementar (LIMA, 2008).

A disciplina de imaginologia encontra-se incluída no currículo pleno dos cursos de graduação em fisioterapia, configurando um crescente interesse no aprendizado de aspectos dessa especialidade, as diretrizes curriculares de graduação em fisioterapia determinam nos termos do artigo 5º, que durante a graduação sejam oferecidas oportunidades para que o aluno adquira competência para interpretar exames complementares, no sentido de elaborar um diagnóstico cinético-funcional e programar o tratamento mais adequado, e uma orientação coerente diante do avanço da radiologia, o que faz com que seu ensino não permaneça restrito para os especialistas e venha a ser transmitido para os alunos do curso médico e de outras áreas (FERNANDES; KOCH e SOUZA, 2003).

São necessárias, portanto, noções práticas de base, a fim de compreender inteiramente o significado da radiografia e formar, assim, uma interpretação pessoal que, associada à do especialista, permite discutir conjuntamente os casos

cinesiológicos. Por isso, à questão não é mais aceitar cegamente opiniões alheias, mas sim a procura universal do melhor *modus operandi* (TRIBASTONE, 2001).

O ensino de radiologia deixa de ser algo particularizado para determinado curso de graduação ou uma categoria profissional em particular, para transformar-se numa resposta às necessidades de alunos de diversas profissões da saúde. Portanto, o ensino de radiologia passa a ser necessário, aplicado de forma circunstanciada, em diversos cursos da saúde, incluído o de fisioterapia. A expectativa dos fisioterapeutas para a composição do conteúdo programático da disciplina de radiologia não permanece restrita à área da radiologia convencional, mas sim ao conhecimento dos demais métodos de imagem como a tomografia computadorizada, ressonância magnética, ultrassonografia e a densitometria óssea (FERNANDES, KOCH e SOUZA, 2003).

A descoberta dos raios X por Röntgen, no século 19, marca uma nova fase da história da medicina, proporcionando o surgimento de outra especialidade médica, a radiologia, representando hoje uma das maiores conquistas da humanidade no manuseio das doenças (FERNANDES, 2003).

Wihelm Conrad Röntgen nasceu em 27 de março de 1845 em Lennep Prússia, formado em engenharia mecânica, foi professor de química, matemática e física, obteve seu doutorado pela Universidade de Zurique, Suíça, em 1869. Em 1894 foi nomeado reitor da universidade de Würzburg na Alemanha. Em 08 de Novembro de 1895 Röntgen descobre em seu laboratório de física, um raio que pode impressionar chapas, propagar-se em linha reta, não era refletido, tinha capacidade de atravessar muitos corpos opacos à luz. Por ser desconhecido usou a expressão "X" chamando de raios x (MARTINS, 1997).

No dia 22 de Dezembro de 1895, Röntgen fez a primeira radiografia da história, radiografou a mão esquerda de sua mulher Anna Bertha Ludwig. Em Janeiro de 1896, Roentgen, durante sua conferência na Sociedade de Física e Medicina, tirou várias radiografias e, com isso, obteve grande sucesso com suas experiências. "Ele jamais consentiu o registro de patentes ou propriedade industrial, ratificando as palavras do cônsul alemão "...as descobertas e invenções se destinam a servir a humanidade e não devem ter qualquer exclusividade, nem proteção para patentes, licenças ou contratos, nem devem ser controladas por qualquer grupo (FRANCISCO, 2007).

A partir daí, a radiação x tem sido estudada e utilizada em associação com a matemática, a física, a química, trazendo inúmeros benefícios ao diagnóstico e ao tratamento de doenças, por meio da obtenção de imagens (SANTOS, MELLO E RANKE, 2009).

Raios x é um tipo de radiação eletromagnética penetrante e invisível ao olho humano, com comprimento de onda menor que o da luz visível. Os raios x são produzidos quando se bombardeia um alvo com um metal, com elétrons em alta velocidade. Essa capacidade de penetração permite que os raios x sejam utilizados para fazer imagens do interior do corpo humano ou de estruturas internas de objetos, seja na indústria, na medicina ou na pesquisa científica (GELONESI, 2003).

Os raios x podem ser produzidos quando elétrons são acelerados em direção a um alvo metálico. O choque do feixe de elétrons com o anodo (alvo) produz dois tipos de raios x. Um deles constitui o espectro contínuo e resulta na desaceleração (frenamento) do elétron durante a passagem pelo anodo. O outro tipo é o raio-x característico do material do anodo. Assim cada espectro de raios-x é a superposição de um espectro contínuo e de uma série de linhas espectrais características do anodo (SANTOS, 2002).

O cátodo é responsável pela liberação dos elétrons que irão se chocar no anódio produzindo raios x e calor. É constituído por um ou dois filamentos helicoidais de tungstênio que suporta temperaturas elevadas acima de 2.000 °C (BIASOLI, 2006).

A radiação produzida, imediatamente após o choque dos elétrons no alvo, é chamada de radiação primária. Esses raios passam por filtros, que selecionam os que possuem energia adequada para sensibilizar o filme radiográfico. Este feixe filtrado é chamado de feixe útil. Existem também as radiações secundárias, que são produzidas pelos raios X incidentes em outros materiais que não o filtro, ou ainda, produzidas pelo próprio tubo. A radiação secundária é indesejável, já que possui energia diferente do feixe útil (BADIN, 2004)

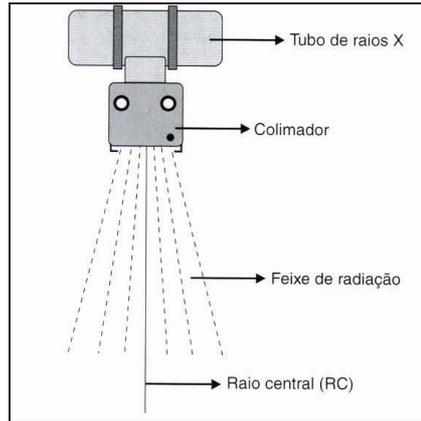


Figura 1 - Tubo de raio x (BIASOLI, 2006)

METODOLOGIA

A metodologia empregada para a construção deste artigo foi uma pesquisa bibliográfica em artigos, livros, monografias de algumas universidades e sites da internet na língua portuguesa. Durante a pesquisa teve-se acesso a bancos dados eletrônicos, como Bireme e Google, sendo selecionados artigos, abordando o assunto em questão. Foram estudados para este trabalho publicações dos últimos 17 anos de 1993 a 2011, tendo início a pesquisa em 2008 e finalizando em 2011.

RESULTADO E DISCUSSÃO

A radiologia é uma especialidade medica muito dependente da tecnologia, que ao longo dos tempos têm vindo a desenvolver-se com a evolução desta. As inovações técnicas aliadas a computadores cada vez mais poderosos têm mudado os equipamentos e aumentado à importância do papel da radiologia no diagnóstico e tratamento das doenças (MARQUES, 2008).

A radiologia convencional continua tendo um papel fundamental no aparelho locomotor. Permite uma boa visualização do arcabouço ósseo, quanto às texturas e morfologia, o que contribui na identificação e caracterização de deformidades (congenitas ou adquiridas), fraturas, erosões marginais e lesões ósseas focais. É

indispensável na avaliação da interlinha articular, permitindo também a identificação dos sinais associados à artrose como cistos subcondrais, osteocondensação subcondral, calcificações e ossificações, bem como sinais indiretos de derrame articular e efeitos de massa (GONZALES, 2009).

A identificação deverá estar impressa e legível na radiografia, sem sobrepor estruturas importantes do exame radiográfico, uma radiografia ao ser analisada deve estar com a identificação legível e posicionada de maneira que corresponda ao paciente em posição anatômica de frente para o observador, ou seja, a identificação da radiografia deve estar sempre e à esquerda do observador. Nos exames de estruturas do corpo (mão, pés, joelhos etc.), deve ser acrescentada obrigatoriamente à identificação a letra “D” quando a estrutura examinada for lado direito e “E” quando a estrutura examinada for lado esquerdo (BIASOLI, 2007).

O posicionamento da identificação na radiografia deve também obedecer à seguinte regra:

Paciente em pé: a identificação deverá estar na parte superior do chassi à direita do paciente.

Paciente deitado: a identificação deverá estar na parte inferior do chassi à direita do paciente (BONTRAGER, 2003).

Incidência corresponde à relação entre o posicionamento do paciente e a incidência do raio central (RC). Descreve a direção dos raios x quando este atravessa o paciente, projetando uma imagem no filme radiográfico ou em outros receptores de imagem (OLIVEIRA, 2008).

As incidências são as posições em que são colocados os pacientes para que sejam radiografados. Em uma radiografia observamos todos os elementos ultrapassados pelo feixe de radiação, projetados em um só plano. Pela superposição das diversas estruturas, muitas vezes não há condições de localizar ou delimitar com precisão determinadas imagens. Por isso, é fundamental que sejam feitas incidências em posições diferentes, determinando planos opostos e ou complementares (SANTOS, MELLO e RENKE, 2009).

Segundo Meirelles (2007), a radiografia simples do tórax é um dos métodos de exames radiológicos mais utilizados na prática médica. Seu baixo custo, aliado à facilidade de realização e grande disponibilidade, fazem com que este método seja muito frequente em serviços ambulatoriais e centros de terapia intensiva. Na verdade, não existe uma receita de bolo para a avaliação da radiografia de tórax,

cada um tem a sua forma de avaliar o exame, mas uma sistematização deve sempre ser adotada.

- 11) **Partes Moles:** avaliação das mamas, região cervical, supra-escapular, tecido subcutâneo e abdome superior.
- 12) **Ossos:** coluna, clavículas, costelas, ombro, esterno e escápula.
- 13) **Coração:** morfologia e dimensões
- 14) **Aorta e artérias pulmonares:** verificação de anomalias congênitas e aneurismas.
- 15) **Mediastino:** alargamentos, pneumomediastino e massas.
- 16) **Hilos Pulmonares:** morfologia e dimensões
- 17) **Parênquima Pulmonar:** nódulos, massas, consolidações e cavidades.
- 18) **Pleura:** espessamentos, pneumotórax e derrame pleural.
- 19) **Diafragma:** altura, morfologia e estudo comparativo.
- 20) **Seios Costofrênicos:** verificar se está livre, em caso de dúvida realizar decúbito lateral.

A radiologia de tórax nas unidades de terapia intensiva, associada a crescente incorporação de tecnologias nos diversos segmentos da medicina, a radiologia vem contribuindo para um diagnóstico cada vez mais precoce e acurado das diferentes patologias, trazendo imensuráveis benefícios aos pacientes em U.T.I., a precocidade no diagnóstico e na detecção de possíveis complicações influencia, decisivamente, a conduta terapêutica (LUCSHESI; TAKETANI e TRAD, 1998).

Segundo BROTAS (1993), a radiografia de tórax em uma unidade de terapia intensiva obtidas com aparelhos portáteis são de menor qualidade do que aquelas obtidas nos serviços de radiologia, causando possivelmente uma menor expansão pulmonar, falso aumento da área cardíaca, falso alargamento do mediastino, perda da nitidez e da definição das estruturas, projeção das escápulas sobre os campos pulmonares.

O exame radiológico de tórax constitui um dos procedimentos mais solicitados nas unidades de terapia intensiva neonatais, representando uma ferramenta indispensável no diagnóstico das doenças pulmonares em RN a termo ou prematuro. A radiografia de tórax nesses pacientes possibilita também, a avaliação do posicionamento da sonda nasogástrica, cânula endotraqueal, cateteres umbilicais arterial e venoso, bem como a detecção de alterações em estruturas ósseas e

abdominais habitualmente incluídas nas radiografias de tórax do RN (ALVARES; PEREIRA; NETO e SAKUMA, 2005).

A escanometria pelo método de Farril é um exame rotineiro na maioria dos serviços radiológicos. Ela permanece, há mais de meio século, como um método amplamente utilizado para diagnóstico da diferença entre os membros inferiores e seu respectivo tratamento pelos especialistas de diversas áreas. O exame é realizado com o paciente na posição em decúbito dorsal, permanecendo imóvel durante o exame, sendo realizada uma imagem do quadril, joelhos e tornozelos.

Este exame tem como característica de ser de baixo custo, amplamente disponível e possuir boa precisão (WERLAND; OLIVEIRA; MADALOSSO e JÚNIOR, 2007)

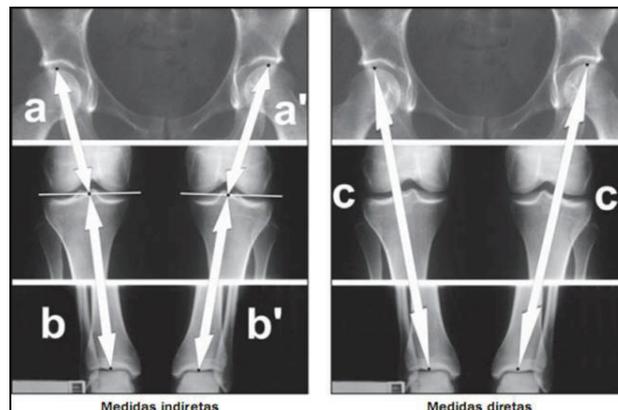


Figura 2 - Locais das medidas (Diretas e Indiretas) para o cálculo do encurtamento dos membros inferiores (WERLAND, OLIVEIRA, 2007).

A tomografia computadorizada é um método de imagens que, a exemplo da radiologia convencional, utiliza o raio x para explorar o corpo humano. No exame, o tubo de raio x gira em torno do paciente durante a emissão de um feixe muito estreito de raios que, após atravessar o paciente, é captado por detectores especiais, convertidos em sinal elétricos e enviados a um computador, que reconstrói as imagens. Com isto a tomografia permite associar a vantagem de cortes anatômicos sem sobreposição com alta resolução (ESCUISSATO; NETO; TONI, 2000).

Uma das grandes limitações da radiologia convencional é a superposição das estruturas, gerando perda de informações. A partir desta premissa foi então desenvolvida a tomografia computadorizada que se baseia na formação de imagens

através de cortes (*tomo* em grego corte ou secção) no mesmo sentido, por meio da movimentação simultânea e oposta ao tubo de raio x e do filme (SANTOS; AZEREDO e RANKE, 2009).

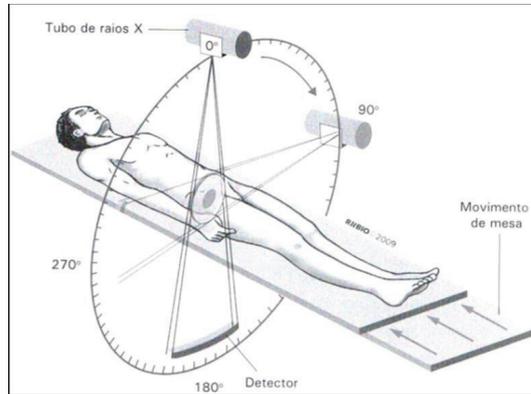


Figura 3 - Sistema de detecção de imagens (SANTOS, NACIF, 2009)

A tomografia computadorizada tem três vantagens gerais importantes sobre a radiologia convencional. A primeira é que as informações tridimensionais são apresentadas na forma de uma série de cortes finos da estrutura interna da parte em questão. Como o feixe de raio x este rigorosamente colimado para aquele corte em particular, a informação resultante não é superposta por anatomia adjacente. A segunda é que o sistema é mais sensível na diferenciação de tipos de tecido quando comparado com a radiologia convencional, de modo que diferenças entre tipos de tecidos podem ser mais claramente delineadas e estudadas. A terceira vantagem é a habilidade para manipular e ajustar a imagem após ter sido completada a varredura. Essa função inclui características tais como ajuste de brilho, realce de bordas e zoom, ela também permite ajuste do contraste ou da escala de cinza, o que é chamado de “ajuste de janela” para melhor visualização da anatomia de interesse (BONTRAGER, 2003).

A tomografia computadorizada de crânio está indicada nos casos de tumores do encéfalo; processos infecciosos ou inflamatórios; nas doenças vasculares e degenerativas; trauma cranioencefálico e malformações. O estudo da coluna cervical é indicado nas doenças degenerativas, quadro de compressão radicular alta e traumas na região. A rotina inclui os segmentos C4-C5; C5-C6; C6-C7. Os segmentos de C1, C2, C3, somente são realizados quando solicitados ou em caso de trauma nesta região. O exame de rotina da coluna lombar compreende os três

últimos segmentos, isto é, os níveis L3-L4; L4-L5; L5-S1. Normalmente os segmentos de L1-L2 e L2-L3 são realizados quando solicitados ou em caso de trauma nesta região. O estudo do tórax na tomografia computadorizada é o método de escolha no diagnóstico diferencial das patologias que afetam o parênquima pulmonar e, particularmente o interstício. É também um método altamente eficaz no estudo dos grandes vasos, tromboembolismo pulmonar, processos infecciosos e tumores em geral (NÓBREGA, 2007).

A ressonância magnética é um equipamento computadorizado que utiliza ondas de rádio e campos magnéticos para obtenção de imagens do corpo humano em vários planos e que não utiliza radiação ionizante. É o exame de imagem mais moderno que existe atualmente. O aparelho produz imagens milimétricas de diversas partes do corpo humano e a partir das quais os médicos podem detectar alterações e possíveis doenças (FENELON, 2008).

Diferente da maioria dos procedimentos radiológicos convencionais, a RM não utiliza radiação ionizante. O paciente é posicionado no centro de um campo magnético, onde são emitidas ondas de radiofrequência ou sinais de rádio induzidos no segmento do corpo a ser examinado. Não há efeitos biológicos secundários ao uso clínico da RM (ABDALA; SZEJNFELD, 2007).

Ressonância Magnética (RM) é um método de imagem que se baseia no comportamento dos prótons de hidrogênio (H^+), o átomo mais abundante no corpo humano, visto este ser composto por cerca de 70% de água (H_2O). Os átomos de hidrogênio estão desalinhados no corpo humano, quando colocados dentro de um campo magnético intenso, os prótons alinham-se ao longo do eixo deste campo magnético e logo retornam à posição de equilíbrio logo que cessa a força (radiofrequência – RF) que os fez alinhar-se, ou seja, cessada a excitação, a energia é liberada e captada e emite um sinal ao equipamento de RM que, por sua vez, forma a imagem (SANTOS; SANTOS e RANKE, 2009).

A ressonância magnética nuclear (RMN) é uma técnica de física experimental conhecida há cerca de 50 anos. Ela tem várias aplicações, não só na física, mas também na química, na biologia e na medicina é a técnica utilizada nos tomógrafos que produzem imagens do interior do corpo humano em pleno funcionamento, de forma não invasiva (OLIVEIRA, 2006).

As imagens ponderadas em T1 são úteis para mostrar detalhes anatômicos e para avaliar cartilagem articular, ligamentos e tendões. Imagens em ponderadas em

T1 também são úteis para demonstrar osteonecrose. As imagens ponderadas em T2 são úteis para mostrar tumores, alterações inflamatórias e edema circunjacente a lesões de ligamentos e tendões. As imagens ponderadas em T2 também são úteis para mostrar distúrbios da medula óssea, tumores ósseos e extensão de lesões nos músculos (BONTRAGER, 2003).

A principal característica da imagem T2 é que os líquidos se apresentam claros (hiperintensos) na imagem. Tecidos musculares, vísceras, parênquimas em geral, dão pouco sinal e se apresentam escuros, tal característica dos tecidos biológicos possibilita o estudo por RM por contraste influenciado pela relação longitudinal produzindo imagens em T1 (NÓBREGA, 2006).

Os valores T1 e T2 da água, gordura, músculo e fígado são bem diferentes um do outro. Esta é a razão para o magnífico contraste do tecido mole na imagem em ressonância magnética. A imagem em T2 pode nos dizer muito sobre a estrutura dos tecidos (OESTMANN, WALD e CROSSIN, 2008).

Ainda em caráter experimental, a ressonância magnética de coronárias, oferece a perspectiva de se tornar o exame ideal, já que é um método não invasivo, que não necessita de radiação ou contraste radiológico para sua realização. Os avanços são promissores, pois a ressonância magnética tem possibilidade de diferenciar tecidos, como fibrose, gordura, hemorragia, entre outros. A avaliação da parede das artérias coronárias por este método poderá diferenciar diversas placas (lipídicas, fibróticas ou hemorrágicas) (NACIF e AZEREDO, 2009).

A ultra-sonografia nos últimos anos teve um impacto enorme no campo da radiologia e se tornou uma ferramenta útil na aquisição de imagens. Tem várias vantagens inerentes, seu custo é relativamente baixo, permite comparações com o lado oposto normal, não utiliza radiação ionizante e pode ser realizada á beira do leito ou na sala de cirurgia. Trata-se de uma modalidade não-invasiva, baseadas na interação de ondas sonoras que são refletidas de volta para o transdutor do ultra-som são registradas e convertidas em imagens. Os equipamentos modernos de ultra-som, mostram informações dinâmicas em tempo real (GREENSPAN, 2006).

Na sua aplicação para o diagnóstico, os tecidos orgânicos é que são sonados por um transdutor especial, constituído de um cristal com propriedades piezoelétricas. Substâncias ou cristais piezoelétricos são capazes de mudar de formato ou vibrar quando submetidos á corrente elétrica alternada. Essa vibração irá produzir o ultra-som que será emitido aos tecidos (SANTOS e AZEREDO, 2009).

O ultrassom constitui um estudo de maior resolução de contraste relativamente à radiografia simples, demonstrando-se eficaz no estudo dos tecidos moles, especificamente do tecido subcutâneo, músculos, tendões, ligamentos, complexo cápsulo-sinovial, cartilagens e líquido sinovial, constituintes dos sistemas locomotores, permitindo a clara distinção entre estruturas sólidas e líquidas (PATRÍCIO 2007).

O estudo por ultra-sonografia possibilita além das análises textural e da arquitetura tecidual, a análise do contorno das estruturas, suas interfaces, a relação anatômica com outras estruturas e a sua mensuração. Cabe ressaltar que cada tecido possui características próprias quanto à interação com o som e o mais importante é analisar a sua distribuição por todo o parênquima, se existem áreas de diferentes tonalidades, ou seja, diferentes ecogenicidades, ou mesmo se a eco textura está diferente do que geralmente se encontra para determinado órgão (SANTOS e AZEREDO, 2009).

A densitometria óssea é um procedimento não invasivo no qual é feita a medição da densidade mineral óssea (DMO) do paciente e esse valor obtido é comparado com dados populacionais considerados normais para pessoas que tenham o mesmo gênero, a mesma faixa etária, a mesma faixa de peso e a mesma origem étnica. Esses quatro fatores são importantes porque a densidade mineral óssea é considerada normal varia de acordo com a massa do indivíduo, a sua idade, sexo e sua origem étnica (MOURÃO e OLIVEIRA, 2009).

A densitometria óssea constitui o exame de eleição para a detecção precoce de alterações osteoporóticas, transmitindo, assim, uma informação diagnóstica de máxima fiabilidade relativamente à situação atual e futura da paciente no que se refere ao nível de osteoporose, apresentando, igualmente, dados suficientes para a determinação da probabilidade de fraturas relacionadas com esta patologia (PATRÍCIO, 2007).

A medida da densidade mineral do osso, chamada densitometria óssea pode ser realizada por um aparelho que utilize raios X de baixa energia. O objetivo do exame densitométrico é a comparação dos valores das densidades minerais de determinados ossos com valores padrões para diferentes idades e sexo (CUNHA; SOUZA, 2005).

A perda de massa óssea é uma consequência inevitável do processo de envelhecimento. Entretanto, no indivíduo com osteoporose a perda é tão importante

que a massa óssea cai abaixo do limiar para fraturas, principalmente em determinados locais, como quadril, vértebras e antebraço. Uma significativa redução de massa óssea pode ocorrer especialmente em mulheres após a menopausa (FREIRE; ARAGÃO, 2004).

Os picos de densidade mineral óssea podem variar bastante de um país para outro, ou até mesmo dentro do mesmo país. Sedentarismo, imobilização prolongada, fumo, ingestão excessiva de bebida álcool, má nutrição, falta de vitamina D e de cálcio são hábitos de vida a serem observados e abandonados quando conveniente já que induzem a diminuição da densidade mineral óssea (BEZERRA, 2003).

A medicina nuclear é uma especialidade que se caracteriza por trabalhar com processos diagnósticos e terapêuticos nos quais são utilizadas fontes de radiação abertas de forma segura. Essas fontes, ao serem manipuladas, permitem incorporação do material radioativo pelo organismo através de contato, ingestão, inalação, ou quando injetadas. Nos processos diagnósticos, a quantidade de material radioativo utilizada é muito pequena, assim após um curto período de tempo, a atividade do material radioativo termina (MOURÃO e OLIVEIRA, 2009).

A cintilografia óssea é um método de imagem que tem a sensibilidade para refletir a atividade metabólica, ela envolve a administração de um radiofármaco que é, então, absorvido pelo fluxo sanguíneo. Esta substância pode ser observada na formação e remodelação óssea, refletindo através do escaneamento de imagens (SEKITO; COSTA; JÚNIOR e BOASQUEVISQUE, 2010).

A cintilografia é uma modalidade que detecta a distribuição no corpo de agente radioativo, injetado no sistema vascular. Após a administração intravenosa do fármaco, o paciente é colocado sob uma câmera de cintilação, que detecta a distribuição na radioatividade do corpo por meio de medida da interação dos raios gama emitidos pelo corpo com cristais de iodeto de sódio na frente da câmera. As imagens são obtidas em múltiplas projeções e podem incluir todo o corpo ou partes selecionadas (GREENSPAN, 2006).

Esses radionuclídeos que são atraídos e captados mais intensamente no osso que possui aumento da circulação sanguínea e alto metabolismo. As indicações da cintilografia óssea incluem condições traumáticas, tumores, artrites, infecções e doenças metabólicas. É considerado um dos principais métodos de rastreamento de metástases ósseas (OLIVEIRA, NACIF, 2003).

As imagens em medicina nuclear é denominada “cintilografia” e utilizam radionuclédeos. As imagens geradas em medicina nuclear não apresentam uma boa definição anatômica, pois estas imagens diagnósticas fornecem informações sobre alterações teciduais funcionais (MOURÃO e OLIVEIRA, 2009).

Além da vantagem de visibilizar, ao mesmo tempo, as metástases de todo o esqueleto em um só estudo, identifica as lesões que causam sintomas e também avalia áreas com risco potencial de fraturas (ABREU; CHAVES. JÚNIOR, 2005).

A mamografia é um exame radiológico que permite o estudo das mamas por radiografias. O papel fundamental da mamografia está na identificação precoce de tumores malignos, melhorando o prognóstico, geralmente a mamografia são capazes de identificar tumores que levariam de um a dois anos para serem detectados à palpação, a mamografia ainda é utilizada como diagnóstico pré-cirúrgico na localização de áreas suspeitas, como guia de agulha na coleta de material para biópsia, e para avaliar massas da mama, palpáveis ou não palpáveis (MOURÃO e OLIVEIRA, 2009).

O maior benefício da mamografia é uma imagem excelente com a menor dose possível de radiação, permitindo que a mulher seja examinada regularmente, a capacidade de visualização de detalhes, nitidez das margens e tecidos moles (BRONTAGER, 2003).

Apesar de ser o melhor exame para a triagem do câncer de mama na população, já que permite a identificação precoce de tumores pela detecção de microcalcificações suspeitas, cerca de 10% dos cânceres de mama não podem ser diagnosticados através da mamografia, tornando necessário o uso de outros métodos de diagnósticos como ultrassonografia, além disso, é extremamente importante ressaltar a necessidade de exames regulares das mamas pelo médico assistente e do autoexame mensal. Com o objetivo de padronizar a descrição da localização de achados alterados dos laudos médicos, as mamas são divididas e, quatro quadrantes (Q), a identificação como superior (S) e inferior (I) e externo (E), respectivamente QSE QSI, QIE, QII (MOURÃO e OLIVEIRA, 2009).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atuais diretrizes curriculares indicam a necessidade do conhecimento e habilidades do fisioterapeuta na interpretação de exames complementares para a indicação de tratamento e avaliação dos pacientes, são necessárias, portanto, noções práticas de base, a fim de compreender inteiramente o significado da imagiologia e formar, assim, uma interpretação pessoal que, associada à do especialista, permite discutir conjuntamente os casos cinesiológicos. Por isso, à questão não é mais aceitar cegamente opiniões alheias, mas sim a procura universal do melhor *modus operandi*.

Devido à falta de materiais relacionados ao assunto abordado, surgiu a ideia de um manual de imagiologia destinado aos profissionais da área da saúde, buscando de uma forma clara e objetiva capacitando-o profissional fisioterapeuta a reconhecer a real utilidade dos diferentes exames de imagem e, assim, a fazer as melhores opções para o seu paciente. Este manual servirá como uma ferramenta de consulta rápida para as dúvidas do dia-a-dia sobre os aspectos da imagiologia.

A imagiologia apresenta-se como um veículo de informações diagnósticas determinante na orientação de medidas e opções terapêuticas, pelo qual o princípio de imagiologia se torna extremamente pertinente ao exercício profissional fisioterapeuta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIASOLI JUNIOR, A. **Manual de posicionamento radiográfico**. Rio de Janeiro: Rubio, 2007.

BIASOLI JUNIOR, A. **Técnicas radiográficas**. Rio de Janeiro: Rubio, 2006.

BONTRAGER, Kenneth L. **Tratado de técnica radiológica e base anatômica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997.

BONTRAGER, Kenneth L. **Tratado de técnica radiológica e base anatômica**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

NASCIMENTO, Jorge do. In: **Temas de técnica radiológica com tópicos sobre ressonância magnética**. Rio de Janeiro: Revinter, 1996.

REVISTA IMAGEM, **Radiologia**: 110 anos de história, 2005, p. 281-286.

ABDALA. **Ressonância Magnética**, indicações, preparo, técnicas e cuidados. Nitamar e Jacob Szejnfeld Editora LMP. 2007

Manual de Tomografia Computadorizada. Série Tecnologia em Radiologia Médica. Kellen Adriana Curci Daros (Org.). Autor: Almir Inacio da Nóbrega. Editora: Atheneu. 2007.

Manual de Ressonância Magnética Nuclear. Série Tecnologia em Radiologia Médica. Kellen Adriana Curci Daros (Org.). Autor: Almir Inacio da Nóbrega. Editora: Atheneu. 2006.

BROTAS, Vítor. **Alguns aspectos da radiografia do tórax numa unidade de cuidados intensivos.** Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1993.

OLIVEIRA, M. G. de; CUNHA, C. J. **Dosimetria em densitometria óssea.** São Cristóvão. Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Física.

OLIVEIRA, Pedro Paulo de M.; GATTASS, Marcelo. **Detecção de ativação em ressonância nuclear magnética funcional do cérebro.** 1997.

ÁLVARES. **Achados Normais No Exame Radiológico De Tórax Do Recém-Nascido.** Beatriz Regina, Inês Carmelita Minniti Rodrigues Pereira¹, Severino Aires de Araújo Neto², Emerson Taro Inoue Sakuma³. Radiol Bras 2006;39(6):435–440

OLIVEIRA. **Fundamentos de Radiologia e Imagem**, Arnaldo Prata Mourão, Fernando Amaral de, 2009, edi. Difusão.

OESTMANN, Jörg-Wilhelm; WALD, Christoph; CROSSIN, Jane. . **Introdução à radiologia clínica: da imagem ao diagnóstico.** Rio de Janeiro: Revinter, 2008. 357p. ISBN 9788537201909

SOARES, Aldemir Humberto; MOREIRA, Fernando Alves. . **Colégio brasileiro de radiologia e diagnóstico por imagem 60 anos.** São Paulo: Galpão Cultural, 2008

GREENSPAN, Adam; CHAPMAN, Michael W. . **Radiologia ortopédica.** 4. ed Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. 958 p. ISBN 8527711737

SOLBIATI, Luigi. **Ultra-sonografia das estruturas superficiais: alta-freqüência, doppler e procedimentos intervencionistas.** Rio de Janeiro: Revinter, 1998. 413 p. ISBN 8573092661

SOARES, Aldemir Humberto; MOREIRA, Fernando Alves. . **Colégio brasileiro de radiologia e diagnóstico por imagem 60 anos.** São Paulo: Galpão Cultural, 2008. 96 p.

Capítulo III – Normas de Publicação da Revista

