

A IMPORTÂNCIA E OS AVANÇOS DO DIAGNÓSTICO POR IMAGEM NAS PERÍCIAS NECROSCÓPICAS E CLÍNICA MÉDICO-LEGAL.

THE IMPORTANCE AND ADVANCES OF IMAGE DIAGNOSIS IN NECROSCOPIC SKILLS AND MEDICAL-LEGAL CLINIC.

EMERSON DOS SANTOS ROCHA

emerson.srocha@outlook.com

Tecnólogo em Radiologia - Especialista em Gestão e Docência do Ensino Superior - Especialista em Radioterapia e Medicina Nuclear – Pós graduando em Tomografia Computadorizada e Ressonância Magnética.

RESUMO

No presente artigo o autor tem como finalidade demonstrar de forma objetiva como o diagnóstico por imagem pode ser uma peça importante na medicina legal e necroscópica, ressaltando os avanços tecnológicos no radiodiagnóstico e as vantagens da autópsia virtual. As técnicas radiológicas convencionais, as imagens por ressonância magnética e a tomografia computadorizada estão cada vez mais colaborando com o exame post-mortem diminuindo significativamente o tempo para obtenção de um laudo, estas técnicas não invasivas podem aumentar e até mesmo substituir parcialmente a autópsia convencional em casos específicos onde crenças religiosas e culturais proíbem o exame tradicional, a principal e única barreira na aplicação da autópsia virtual, é o alto investimento nos equipamentos mais avançados, em contra partida teremos muitas vantagens dentre elas, exames sem risco de contaminação biológica, rápidos e extremamente precisos, evitando perder provas importantes ao se abrir um cadáver e preservando o mesmo para possíveis exames posteriores.

Palavras-Chaves: Radiologia. Forense. Identificação. Autópsia Virtual.

1 INTRODUÇÃO

O diagnóstico por imagem, primariamente devotado ao estudo das estruturas internas do corpo humano, deixou de ser apenas um método complementar para a radiologia médica, e no século XX, passou a ser utilizadas na coleta de provas forenses a qual é de extrema importância para identificar indivíduos vivos ou mortos, na identificação pré-existente de trauma esquelético, auxiliando também na determinação e/ou confirmação da causa da morte.

Em termos legais, é obrigatório por lei realizar uma autópsia em casos de mortes súbitas e inexplicáveis.

A autópsia virtual compara favoravelmente a autópsia convencional de várias maneiras nos casos de morte suspeita. O procedimento não é invasivo, pois permite não danificar ou destruir provas forense chave, como pode acontecer durante uma autópsia convencional. Além disso, o diagnóstico por imagem pode ser utilizado em situações em que a autópsia pode ser proibida por crenças religiosas ou culturais. O procedimento de imagem radiológica é consideravelmente menos dispendioso e mais rápido do que autópsia convencional e pode ser realizada em qualquer local onde exista algum equipamento radiológico (SOARES, 2005).

Um médico examinador forense requer várias horas para realizar uma autópsia completa, enquanto a varredura de um multi-detector e a respectiva interpretação podem ser concluídas em cerca de 30 minutos. A tomografia computadorizada é capaz de localizar rapidamente os menores fragmentos balísticos na vítima em qualquer região anatômica. Sendo a autópsia convencional obrigatória em mortes envolvendo armas de fogo, a autópsia virtual poderá vir a ser um poderoso auxiliar para o exame convencional.

A Medicina Legal levou de seis ou sete centenas de anos para crescer e se firmar como uma disciplina de medicina forense. A Radiologia só tem pouco mais de 100 anos. (BROGDON, 1998).

Como o campo da radiologia teve uma rápida expansão da tecnologia e utilização nesses últimos 25 anos, é mais do que aceitável que o alcance de suas aplicações forenses aumente muito num futuro próximo.

No Brasil os métodos de diagnóstico por imagem são em geral pouco utilizados na prática da pesquisa forense. Parte dessa deficiência pode ser atribuída ao custo e à dificuldade de acesso às novas e modernas modalidades de técnicas.

Esses problemas podem diminuir gradualmente com os equipamentos se tornando mais acessíveis, mais bem distribuídos, e de uso mais habitual.

A Autópsia Clássica, como é hoje realizada no Brasil, não é para qualquer estômago, e não desperta interesse de profissionais especializados e bem preparados para realizar tão importante prova pericial. Hoje, para se descobrir a trajetória de uma bala, a falta de ar nos pulmões, os resíduos de algum veneno e os danos causados por uma única apunhalada, é preciso abrir o cadáver, conhecer cada parte dentro dele, desde o que é, e que quantidade de substância há em seu estômago, até as substâncias de seu sangue. Não raro a inexperiência do médico legista, ou até mesmo daqueles mal preparados, podendo perder as evidências contidas naquele cadáver, e perdendo conseqüentemente todo o trabalho minucioso realizado (SOARES, 2005).

O diagnóstico por imagem é preciso, sendo possível obter a causa da morte, a arma que foi utilizada, os golpes que a pessoa recebeu, fraturas, e a identificação de qualquer outra lesão menor dentro do corpo. As informações que a autópsia virtual é capaz de produzir são infinitamente maiores do que a autópsia clássica.

Com a autópsia virtual é possível, antes de abrir, obter-se um mapa das lesões do cadáver, o que implicaria em reduzir as amostras que terão de ser extraídas do corpo e ir tão só nos órgãos lesionados.

Ademais, o organismo se conserva em melhores condições, facilitando a realização de posteriores análises, algo muito importante para os familiares e algumas religiões, que se negam a cortar o cadáver para estudar-se a causa da morte.

Outro fator importante dentro do campo da radiologia em medicina legal é que os profissionais de saúde, na sua prática clínica, por diversas vezes são solicitados a determinar a idade óssea ou cronológica do seu paciente, seja para permitir um melhor planejamento do tratamento, seja na prática forense, contribuindo na determinação da idade de criminosos ou de cidadãos sem documentos de identificação (CARVALHO et al., 2009).

O seu crescimento está relacionado aos centros de ossificação, a partir dos quais irá sofrer processos de maturação, até que o crescimento cesse com a fusão das epífises. Esse processo pode ser acompanhado pelos profissionais de saúde através de

radiografias, permitindo a comparação de métodos para identificação da sua cronologia, possibilitando, assim, a estimativa da idade. (CARVALHO et Al., 2009).

2 HISTÓRICO

Os raios-x foram descobertos em novembro de 1895 pelo físico alemão Wilhelm Conrad Roentgen, quando o mesmo desenvolvia experiências com raios catódicos. Nestas experiências, procurava-se detectar a radiação eletromagnética de alta frequência prevista por Helmholtz (Hermann Ludwig Ferdinand Von Helmholtz). Logo após o descobrimento dos raios-x, Antoine Henri Becquerel declarou que um sal de urânio com o qual ele fazia seus experimentos emitia radiações espontâneas. Mais tarde, Becquerel mostrou que essas radiações apresentavam características semelhantes às dos raios-x, isto é, atravessavam materiais opacos, causando fluorescência e impressionando chapas fotográficas. Portanto, em poucos anos foram descobertos os raios-x e o fenômeno da radioatividade. Estas descobertas causaram verdadeira revolução em várias áreas do conhecimento e provocaram o rápido desenvolvimento dos mais diversos tipos de dispositivos (DIMENSTEIN; GHILARDI NETTO, 2005).

Dentre os pesquisadores, destacou-se Wilhelm Conrad Roentgen, professor de Física da Universidade de Würzburg, na Alemanha. Para melhor visualizar os raios catódicos, no dia 08 de novembro de 1895, Roentgen cobriu o tubo de Crookes com papel fotográfico preto e apagou as luzes do seu laboratório. Ele percebeu que uma tela de platino de cianeto de bário, próxima ao tubo, florescia e continuava a apresentar o fenômeno mesmo quando afastada 2 metros do mesmo. Notou também que a fluorescência desaparecia ao desligar o equipamento. Como o tubo de Crookes estava envolto por papel preto, nenhuma luz escapava dele, sendo assim os raios catódicos (feixe de elétrons saindo do cátodo em direção ao ânodo) não eram os responsáveis pelo brilho na tela. Como inicialmente Roentgen não conseguiu explicar o motivo da tela fluorescer, batizou o fenômeno observado de raios-x. Durante várias semanas, o físico alemão investigou os raios-x e descobriu algumas propriedades, inclusive a capacidade de atravessar alguns materiais diferentes. (BUSHONG, 2008; OKUNO; YOSHIMURA, 2010).

Os conhecimentos sobre o uso dos raios-x trouxeram claros benefícios à humanidade, principalmente pelas possibilidades de uso no diagnóstico de doenças e em terapia. (FREITAS; YOSHIMURA, 2004).

3 PRODUÇÃO DOS RAIOS-X

Raios-x podem ser produzidos ao se liberar energia no choque de elétrons de alta energia cinética contra uma placa de metal. Para tais efeitos utiliza-se um tubo de raios-x que consiste num tubo de vidro à vácuo com dois eletrodos de tungstênio, um ânodo (pólo-positivo) e um cátodo (pólo-negativo). O cátodo consiste num filamento de tungstênio muito fino que esquenta com a passagem de corrente elétrica de alta voltagem.

Com isto os elétrons do tungstênio adquirem suficiente energia térmica para abandonar o cátodo (emissão termoiônica). Devido a alta voltagem cria-se também uma diferença de potencial entre os eletrodos o que faz que os elétrons emitidos pelo filamento de tungstênio sejam acelerados em direção ao ânodo (pólo positivo) (FRIEDMAN, 2000).

4 EFEITOS BIOLÓGICOS DA RADIAÇÃO

No Brasil, as normas que regem o emprego da radiação ionizante são publicadas pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), órgão ligado ao Ministério da Ciência e Tecnologia e pelo Ministério da Saúde. O Ministério da Saúde, por intermédio da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, publicou, em 01 de junho de 1998, a Portaria SVS 453 (BRASIL,1998), que estabelece as diretrizes básicas de proteção radiológica para a área de radiodiagnóstico médico e odontológico (NASCIMENTO, 2010).

Os vários mecanismos de interação da radiação com a matéria mostram que ao se expor o tecido humano aos raios-x, podem ocorrer ionizações nas células, quebras em ligações de moléculas, formando radicais livres, e até mesmo a quebra do DNA (Ácido Desoxirribonucléico). A molécula de DNA é a responsável pela transmissão das características genéticas das células. Se esta molécula for danificada de modo

irreparável, as células posteriormente produzidas possuirão material genético defeituoso, podendo levar ao aparecimento de doenças como câncer (OKUNO, 2007).

Os efeitos biológicos das radiações podem ser classificados como (BIRAL, 2002; OKUNO, 2007):

Efeitos determinísticos – também chamados de reações tissulares (*tissue reactions*), são os efeitos observados somente após um limiar de dose ser atingido, ou seja, há uma dose mínima para que tal efeito seja observado. Existe a relação de causa e efeito, pode-se dizer que o efeito sentido foi proveniente da exposição à radiação. Esses efeitos ocorrem principalmente em radioterapia e procedimentos intervencionistas quando são necessários longos tempos de fluoroscopia e várias aquisições de imagem, como procedimentos cardiovasculares.

Efeitos estocásticos – são efeitos nos quais não há uma relação clara entre causa e efeito, ou seja, não se pode atribuir com certeza que os danos observados são provenientes da exposição à radiação. O período de latência (tempo entre a exposição e o aparecimento de sintomas) pode ser de vários meses até anos.

Os efeitos também podem se dividir em somáticos ou genéticos. São somáticos quando se manifestam no próprio indivíduo irradiado e genéticos quando afetam as células reprodutivas do indivíduo, manifestando-se apenas nos seus descendentes (BIRAL, 2002).

5 RADIODIAGNÓSTICO

As imagens produzidas em radiodiagnóstico são sombras, com vários graus de enegrecimento, de estruturas do corpo estudado. Esta variação de escurecimento da imagem se deve aos fótons resultantes da interação com o objeto que dependem por sua vez da espessura do objeto e da capacidade deste de absorver raios-x (densidade e número atômico). Os ossos são as estruturas do corpo com maior radiopacidade (capacidade de barrar os raios-x), e o ar, que se encontra dentro de algumas estruturas, a maior radiotransparência (pouco poder de atenuação dos raios-x) (OLIVEIRA; NOGUEIRA, 2009).

A obtenção de boas imagens depende de certos fatores, sendo que alguns podem ser controlados e outras não. Neste último caso é necessário minimizar a influência negativa destes. Alguns conceitos serão úteis na discussão destes fatores:

- Densidade é o grau de escurecimento da imagem no receptor utilizado, quanto maior a densidade de uma imagem mais escura ela será.
- O contraste é a diferença na imagem entre duas regiões adjacentes pela variação na intensidade de luz que atravessa a imagem, permitindo assim um melhor detalhamento anatômico. É inverso à escala de cinzas, sendo esta a quantidade de tons de cinza presente na imagem. Uma variação suave entre a “transparência” de estruturas adjacentes é uma imagem com longa escala de cinza e baixo contraste.
- Detalhe é a nitidez das estruturas da imagem, dada pela boa visualização de linhas e contorno das estruturas.
- Distorção é a representação errada da geometria (tamanho e/ou forma) do objeto estudado (OLIVEIRA; NOGUEIRA, 2009).

6 PROTEÇÃO RADIOLÓGICA

O objetivo principal da proteção radiológica é o estabelecimento de condutas capazes de minimizar os riscos associados ao uso da radiação ionizante. Os regulamentos nesta área são necessários para orientar e assegurar a qualidade dos programas de proteção radiológica implantados em hospitais e clínicas que utilizam radiação, seja para diagnóstico ou terapia, dando instruções para a otimização efetiva dos procedimentos realizados (FREITAS; YOSHIMURA, 2004).

Cabe aos profissionais responsáveis pela proteção radiológica o papel de verificar a adequação dos equipamentos emissores de radiação ionizante; utilizar vários métodos para a avaliação dos níveis de exposição à radiação; quantificar as doses liberadas nos ambientes das instituições que possuem equipamentos emissores de radiação ionizante, e também em suas vizinhanças; determinar as doses de radiação recebidas pelos trabalhadores. Essas verificações devem ser resultado de medições de doses feitas por detectores de radiação ou dosímetros (NASCIMENTO, 2010).

Os princípios básicos que regem as diretrizes de proteção radiológica, de acordo com a Portaria 453 (BRASIL, 1998), são:

Justificação da prática e das exposições médicas individuais: É o princípio básico da proteção radiológica que estabelece que as práticas que utilizam radiação ionizante só deverão ser autorizadas quando devidamente justificadas, ou seja, só

devem ser adotadas se houver um benefício para o indivíduo exposto ou para a sociedade, de modo a compensar o detrimento que possa ser causado pela radiação.

Otimização: Este princípio afirma que o número de pessoas expostas a radiação e a magnitude das doses deve ser tão baixo quanto exequível, conhecido pelo princípio da ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*).

Limites de doses individuais: Este princípio estabelece valores de dose efetiva ou equivalente tanto para pessoas ocupacionalmente expostas, que trabalham diretamente ou tem qualquer ligação com fontes de radiação ionizante, como também para os indivíduos do público, reduzindo os efeitos somáticos provocados nos mesmo. Este princípio foi criado a fim de controlar e estabelecer as doses de radiação recebidas pelos trabalhadores ocupacionalmente expostos, como também a população em geral. Entretanto, os limites de dose não são aplicáveis às exposições médicas, pois limitar a dose no paciente pode significar prejuízo ou até o impedimento do diagnóstico. Para tanto, existem os Níveis de Referência de Diagnóstico (BRASIL,1998).

7 PERÍCIA EM GERAL

Perícia é o exame realizado pelo perito (pessoa que possui conhecimento específico sobre determinado assunto) em relação a determinado fato de difícil compreensão. Neste sentido, “perícia é o exame técnico feito em pessoa ou coisa para comprovação de fatos e realizado por alguém que tem determinados conhecimentos técnicos e científicos adequados à comprovação.

Dizer que se está realizando uma perícia significa dizer que está sendo feita uma análise, uma avaliação sobre as condições de alguém ou algo (SOARES, 2005).

8 TÉCNICA DE PERÍCIA

Compete ao médico-legista realizar perícia em pessoas vivas, mortas, animais vivos ou mortos, e ainda em coisas (objeto). Nas pessoas vivas, o perito médico-legal tem uma vasta área de atuação (é praticamente infundável). Investiga as diferenças entre a verdade da simulação, deve saber diagnosticar a gravidez do fato, a lesão corporal ou afirmar ou negar a conjunção carnal.

Atualmente, são realizadas perícias através de diversos métodos: fotografia, observação, antropometria, datiloscopia, assinalamento descritivo, e outras técnicas.

A perícia é materializada através de documentos, sendo eles: atestados, notificações, relatórios, pareceres, considerações finais e o depoimento oral.

Porém, o conteúdo desses documentos é feito através de impressões subjetivas do perito que expressará através da escrita o que está sendo observado. Esta técnica, já muito antiga e ainda muito utilizada, precisa ser reformulada, para que as perícias não fiquem adstritas ao conhecimento e experiência do próprio perito.

Dessa forma, pode-se facilmente observar que a prova objetiva de um crime dependerá da experiência e responsabilidade do perito (SOARES, 2005).

9 AUTÓPSIA CLÁSSICA

Apesar das ciências forenses terem sido melhoradas pela introdução de novas técnicas de imagem durante as autópsias, a causa da morte continua a ser investigada com base em métodos tradicionais de dissecação, descrição e documentação (CHA, 2010).

A etimologia de "autópsia" refere-se ao médico analisar um corpo, a união dos termos "autos" e "Psia", significa "próprio" e "visão", respectivamente (YEN, 2007).

O procedimento de autópsia interna tradicional consiste em técnicas corporais mutilantes. Devido aos aspectos emocionais dos familiares da vítima, seu conhecimento destas mutilações constitui a maior objeção contra as autópsias, argumentos que justificam a autópsia, é a necessidade de saber a causa da morte ou a identidade de um cadáver desconhecido sendo assim o profissional se sobrepõe a esse envolvimento emocional. Portanto, as famílias e parentes da vítima, muitas vezes permanecem em um situação de conflito com os examinadores. Paralelo a isso alguns aspectos religiosos e culturais representam relevantes objeções à autópsia. Um exemplo observado em vertentes religiosas, é o Judaísmo, onde não é permitido o processo da autópsia (YEN, 2007).

10 AUTÓPSIA VIRTUAL

Em 1970 a revista "Chest", lançava a seguinte manchete: "A autópsia: Será que ainda precisa?" Esta pergunta sugeriu a abertura de novos caminhos e formas alternativas para autópsia. A via mais importante foi fornecido por técnicas de imagem e foi apoiada pela criação de organizações como o Instituto de Medicina Legal (Dinamarca), o Instituto de Patologia vitoriana (Austrália), Society of Autópsia Imaginology (Japão) e a Sede de Exames Médicos das Forças Armadas dos Estados Unidos da América (ROSÁRIO, 2012).

Na década de noventa, o Instituto de Medicina Forense da Universidade de Berna, Suíça, começou a documentar as características do corpo humano em através de procedimentos não-invasivo. Isto resultou na criação de uma nova disciplina, denominado "Virtopsy", um projeto virtual de autópsia. E neste contexto, o conceito do objetivo não-invasivo de documentação do corpo consiste na observação das estruturas anatômicas através de tomografia computadorizada (TC), ressonância magnética (RM) e outros dispositivos de radiologia (CHA, 2010).

Devido à necessidade de obter informações rápidas e precisas sobre casos forenses, pesquisas internacionais cada vez mais indicam a autópsia virtual como uma ferramenta útil para os exames forenses. Ebert et al. especificou que as reconstruções 3D é um processo mais eficiente e poderia ser levada para fora e interpretada por um único examinador especializado (EBERT, 2010).

Visando o exame de tomografia computadorizada (TC), o cadáver pode permanecer envolto em um saco de corpo (artefato-livre) sendo assim protocolos de exames diversos podem ser escolhido tendo em conta a área a ser analisada. Para a investigação de tecido macio, a ressonância magnética é a melhor escolha devido a sua dependência das moléculas de hidrogênio (ROSÁRIO, 2012).

10.1 EFICÁCIA

Devido ao fator de que as áreas diferentes requerem específicas técnicas de imagem, a precisão das autópsias virtuais em detalhar estruturas anatômicas depende, principalmente, do equipamento e das configurações utilizadas. Principalmente, a pesquisa protocolo de acompanhamento de tomografia computadorizada para tecidos

duros, ressonância magnética para tecidos moles e combinação de ambos para a diferenciação entre estruturas adjacentes. Cha et al. relataram que 80% das causas de morte diagnosticada pelo método tradicional também foram encontrados pela abordagem virtual (CHA, 2010).

Yen et al detectou um elevado potencial de precisão usando 57 corpos. Os autores verificaram que no CT scan, a presença de linhas de fratura foi notada, e que comumente não são encontradas na autópsia tradicional. Apesar disso, eles indicaram que as técnicas virtuais e tradicionais devem ser aplicadas para se complementar, porque a informação sobre cor, cheiro e textura, por vezes, podem ser perdidos no exames virtual (YEN, 2007).

Aghayev observou pleno acordo entre pontos coincidentes com autópsia virtual e técnicas tradicionais. Este autor usou a tomografia computadorizada para examinar uma vítima de atropelamento. Foi possível analisar lesões de difícil acesso na base do crânio (AGHAYEV, 2007).

10.2 APLICAÇÕES DA AUTÓPSIA VIRTUAL

A autópsia virtual pode ser aplicada em um amplo número de situações forenses, tais como investigações tanatológicas; identificações corporais carbonizadas ou putrefatas; casos de desastres em massa; estimativa idade; exames antropológicos e análises de lesão da pele. Em corpos afogados as informações da tomografia computadorizada mostra o volume, a densidade, o tamanho dos pulmões e a quantidade de líquido, ajuda a diagnosticar a causa da morte (AGHAYEV, 2007).

Autópsia virtual surge como uma ferramenta útil para investigações forenses. Suas principais vantagens estão relacionadas à melhoria na recolha de dados em comparação com a técnica tradicional. A viabilidade de visualização de estruturas anatômicas em 3D completamente, em tempo real, sem danificar o corpo é um ganho importante. A ausência de substâncias de contaminação a partir do cadáver é uma vantagem adicional assim como a revisão do caso mesmo depois de vários anos de morte. A principal objeção observada na aplicação da autópsia virtual, é o seu suporte a ser executado em países menos desenvolvidos, em que os dispositivos de alta tecnologia de imagem não são facilmente exequível para fins científicos. Apesar disso, o problema bioético relacionada com a transferência de imagem digital é outra objeção para a

utilização da autópsia virtual. No entanto, como qualquer outra tendência nova na ciência, a autópsia virtual ainda é base de desenvolvimento e precisa obter espaço entre os métodos comumente usados.

No entanto, o conhecimento profissional não é dispensável ou substituível por métodos de alta tecnologia, mas somável (ROSÁRIO, 2012).

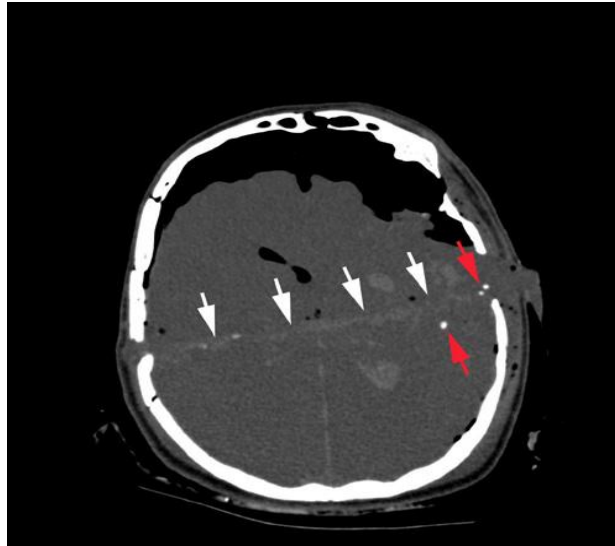
Autópsia virtual é um processo recém-desenvolvido que irá melhorar a autópsia clássica, dando-lhe a capacidade de atingir resultados mais confiáveis. Em alguns casos, tem também o potencial para substituir a autópsia normal. Os esforços de pesquisa que estudam os aspectos originais do post-mortem de radiologia deve, no entanto, ser realizada para identificar casos e validar o seu procedimento. (ROYCHOWDHURY, 2008).

12 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise de imagem com finalidade forense tem importância significativa na identificação humana seja em indivíduos mortos ou vivos, e em casos onde não se pode identificar corpos carbonizados, esqueletizados ou mesmo em estágio de decomposição avançado, podendo também auxiliar na recuperação de provas de crime em um cadáver, e com recursos mais avançados é possível visualizar o trajeto de um projétil de arma de fogo sem a necessidade de um procedimento invasivo, preservando o cadáver para posteriores exames se necessário, sendo assim podemos afirmar que a radiologia pode ser ou já é uma grande aliada na medicina legal, não com a finalidade de substituir o exame tradicional e sim complementar, dando mais agilidade e precisão nos laudos requeridos.

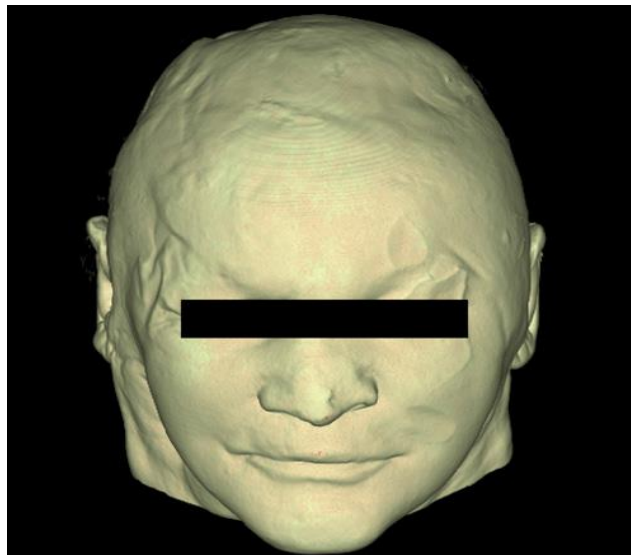
ANEXO - Imagens de casos reais.

Figura 01 - Tomografia Computadorizada de crânio mostrando o trajeto de projétil de arma de fogo (setas brancas). Ar intracraniano e fragmentos do projétil apontados pelas setas vermelhas. Suicídio.



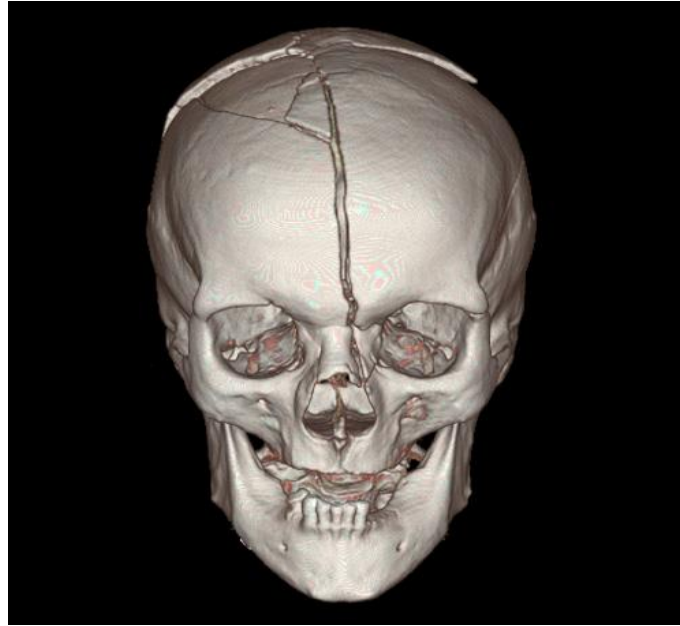
Fonte: <http://translate.google.com/translatehl=ptBR&sl=en&u=http://www.virtopsy.com/publications_ri.htm&prev=/search%3Fq%3Dforensic%2Bradiology%26start%3D10%26hl%3Dpt-BR%26lr%3D%26sa%3DN>

Figura 02 - Reconstrução 3D traumatismo crânio-encefálico sem corte na cabeça. Segue figura 03.



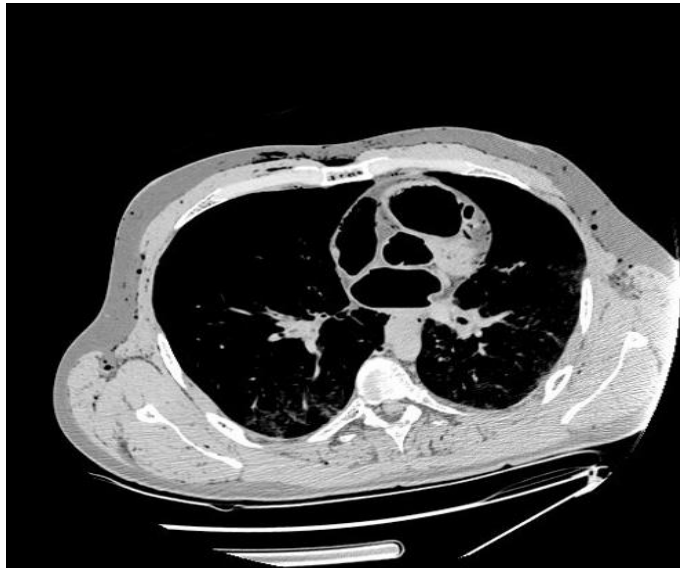
Fonte: <http://translate.google.com/translatehl=ptBR&sl=en&u=http://www.virtopsy.com/publications_ri.htm&prev=/search%3Fq%3Dforensic%2Bradiology%26start%3D10%26hl%3Dpt-BR%26lr%3D%26sa%3DN>

Figura 03 - Reconstrução 3D traumatismo crânio-encefálico sem corte na cabeça. Vista apenas do crânio.



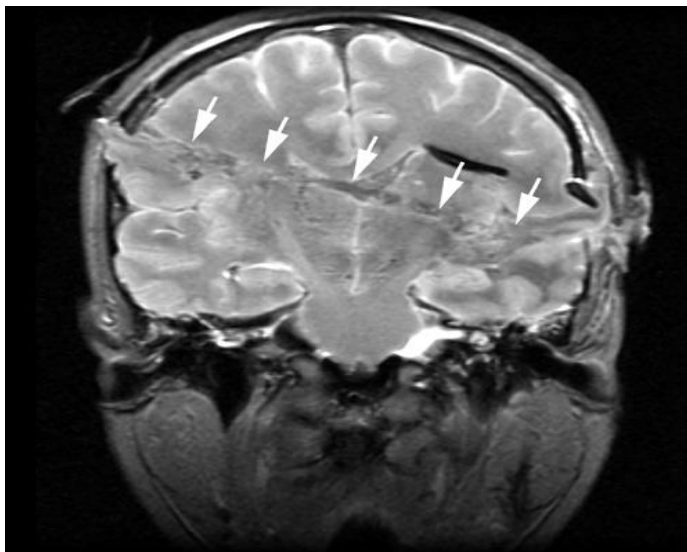
Fonte: <http://translate.google.com/translatehl=ptBR&sl=en&u=http://www.virtopsy.com/publications_ri.htm&prev=/search%3Fq%3Dforensic%2Bradiology%26start%3D10%26hl%3Dpt-BR%26lr%3D%26sa%3DN>

Figura 04 - Embolismo gasoso maciço nas cavidades do coração, bem como enfisema subcutâneo. Só diagnosticável com certeza por ter sido feita a TC antes da necropsia.



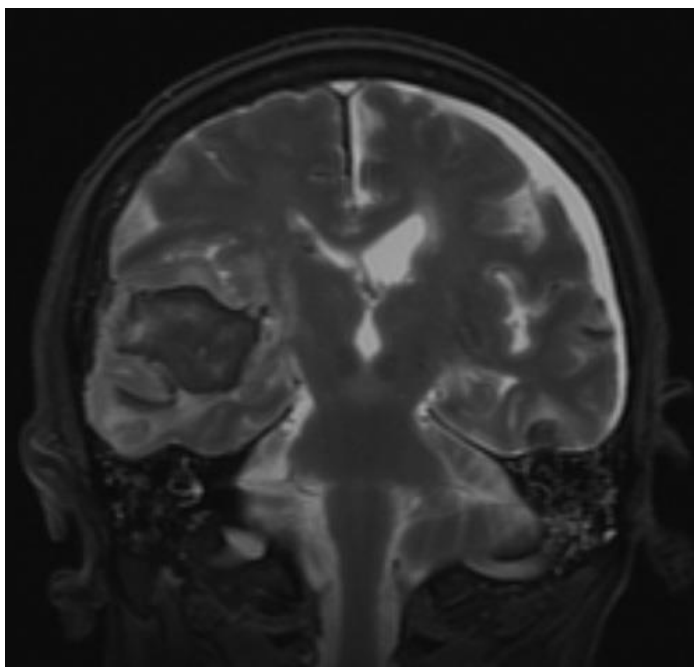
Fonte: <http://translate.google.com/translatehl=ptBR&sl=en&u=http://www.virtopsy.com/publications_ri.htm&prev=/search%3Fq%3Dforensic%2Bradiology%26start%3D10%26hl%3Dpt-BR%26lr%3D%26sa%3DN>

Figura 05 - A TC mostrando com nitidez absoluta de um trajeto de um projétil no cérebro, sua importância é definir com absoluta precisão a direção do disparo da arma de fogo.



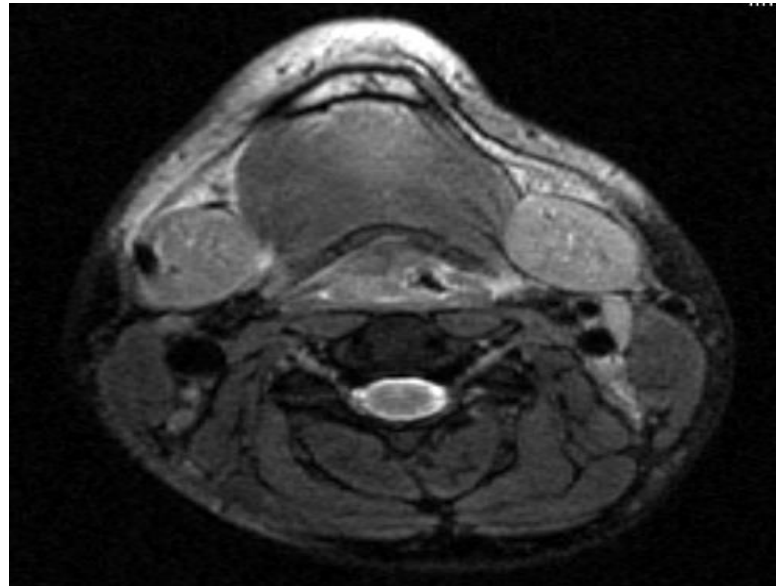
Fonte: <http://translate.google.com/translatehl=ptBR&sl=en&u=http://www.virtopsy.com/publications_ri.htm&prev=/search%3Fq%3Dforensic%2Bradiology%26start%3D10%26hl%3Dpt-BR%26lr%3D%26sa%3DN>

Figura 06 - A imagem revela um processo hemorrágico por traumatismo.



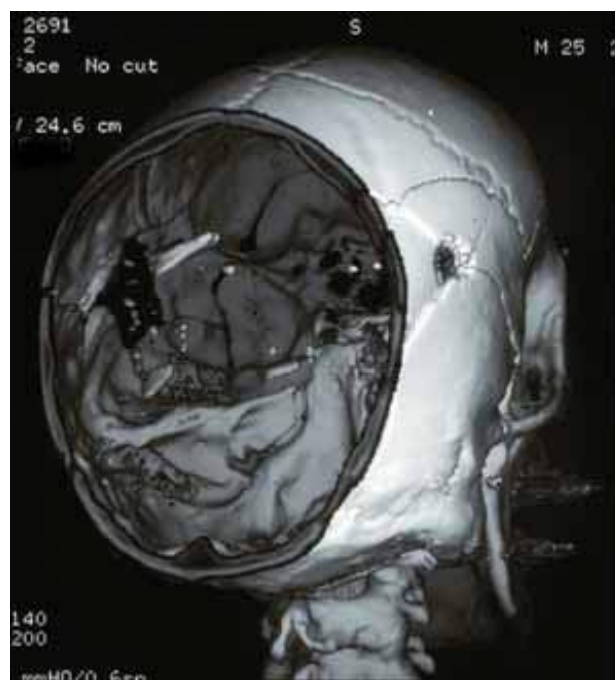
Fonte: <http://translate.google.com/translatehl=ptBR&sl=en&u=http://www.virtopsy.com/publications_ri.htm&prev=/search%3Fq%3Dforensic%2Bradiology%26start%3D10%26hl%3Dpt-BR%26lr%3D%26sa%3DN>

Figura 07 - Lesões de glândulas submaxilares em caso de constrição do pescoço. Enforcamento.



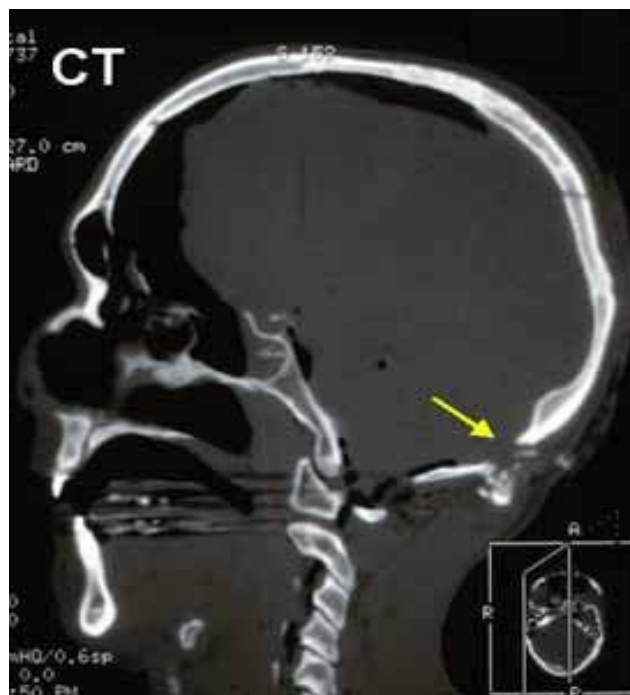
Fonte: <http://translate.google.com/translatehl=ptBR&sl=en&u=http://www.virtopsy.com/publications_ri.htm&prev=/search%3Fq%3Dforensic%2Bradiology%26start%3D10%26hl%3Dpt-BR%26lr%3D%26sa%3DN>

Figura 08 - Por RM foi possível “retirar” a tábua craniana e visualizar o trajeto de um projétil.



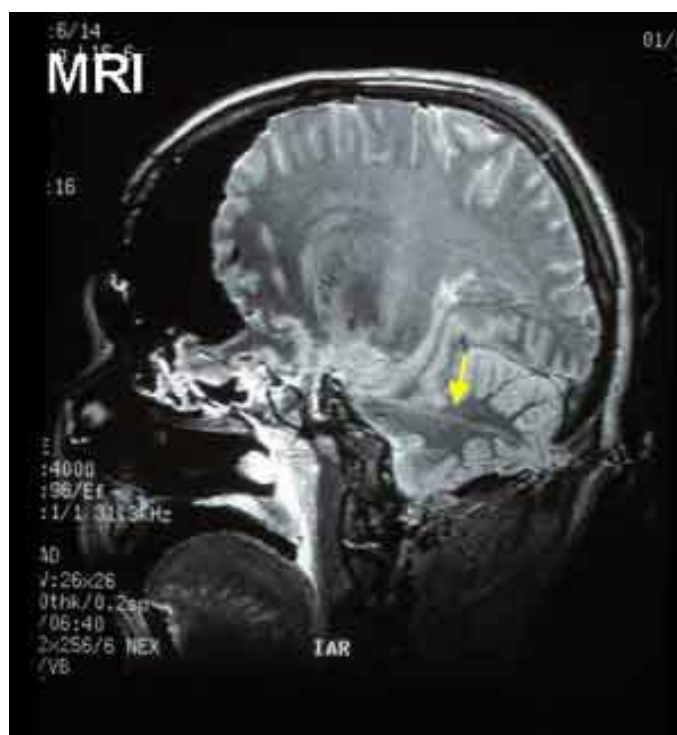
Fonte: <<http://rsna2003.rsna.org/rsna2003/VBK/index.cvn?id=66666>>

Figura 09 - Tomografia computadorizada, saída do projétil de arma de fogo.



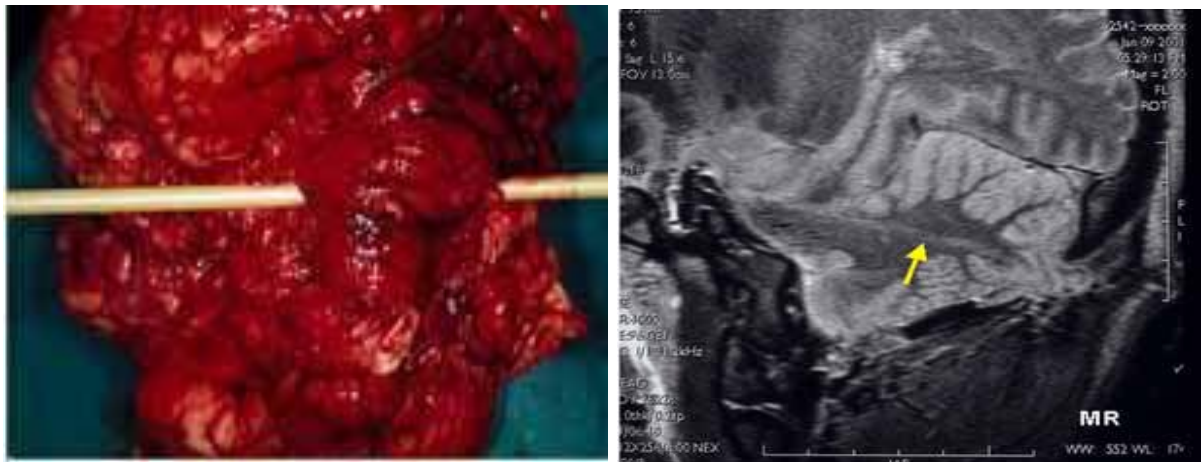
Fonte: <<http://rsna2003.rsna.org/rsna2003/VBK/index.cvn?id=66666>>

Figura 10 - Possibilidade de diagnosticar o trajeto do projétil em partes moles, sem a necessidade de abrir o indivíduo.



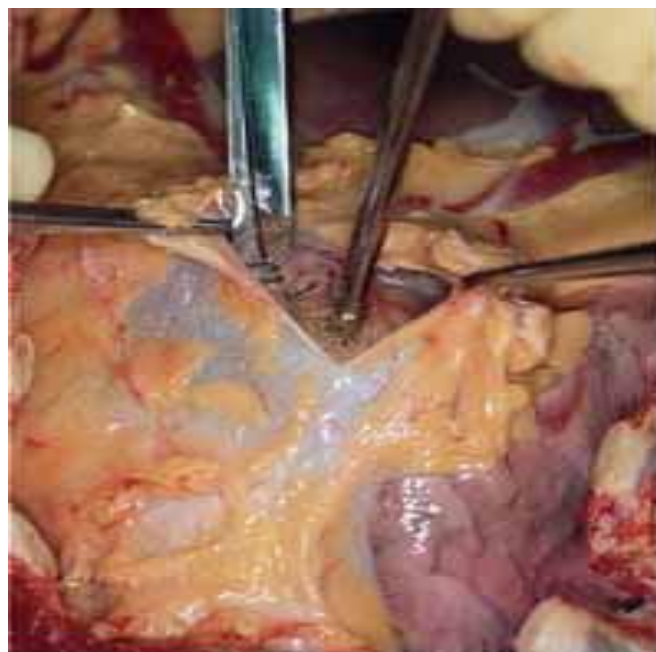
Fonte: <<http://rsna2003.rsna.org/rsna2003/VBK/index.cvn?id=66666>>

Figura 11 - Comparação de figuras, vimos grau de dificuldade da localização e visualização que se tem na peça, tendo em vista a facilidade na Ressonância Magnética.



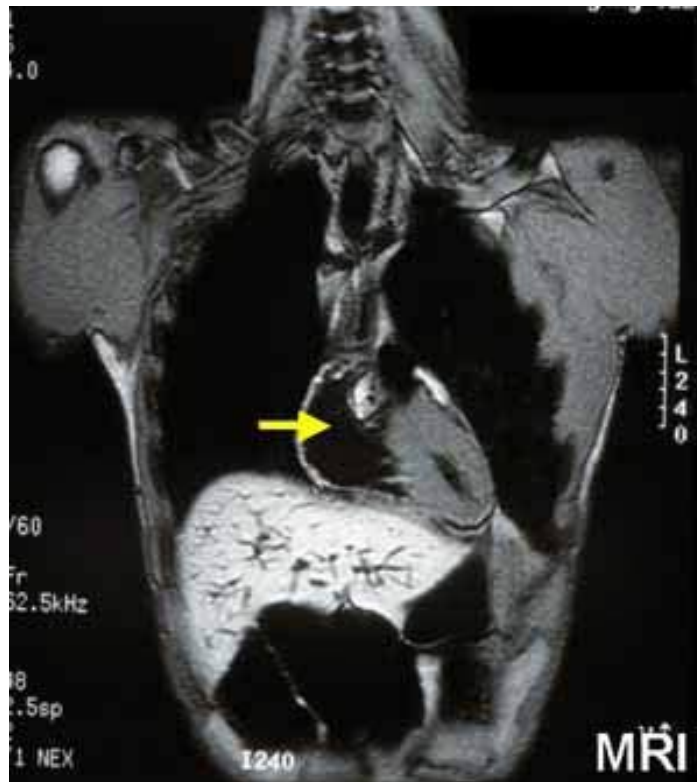
Fonte: <<http://rsna2003.rsna.org/rsna2003/VBK/index.cvn?id=66666>>

Figura 12 - Sugestão de ar no coração, quando é aberto o peritônio o ar sai, ficando impossível a conclusão.



Fonte: <<http://rsna2003.rsna.org/rsna2003/VBK/index.cvn?id=66666>>

Figura 13 - Grande quantidade de ar no coração, cuja visualização na figura anterior é sugestiva, mas não conclusiva.



Fonte: <<http://rsna2003.rsna.org/rsna2003/VBK/index.cvn?id=66666>>

Figura 14 - Com essa imagem é possível afirmar a presença de ar no coração porque não foi aberto na necropsia.



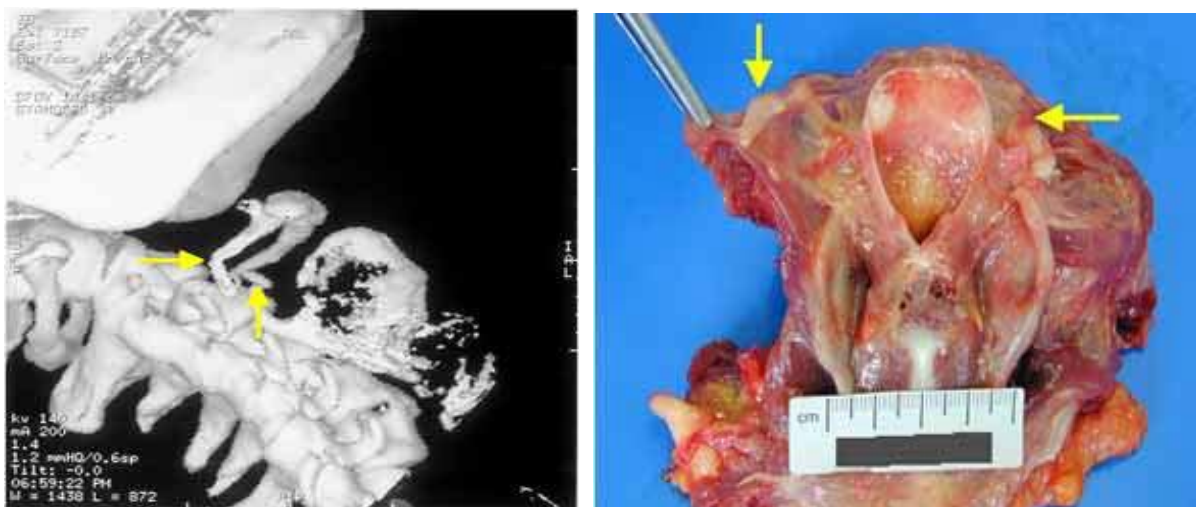
Fonte: <<http://rsna2003.rsna.org/rsna2003/VBK/index.cvn?id=66666>>

Figura 15 - Corpo carbonizado fica evidente a dificuldade que o perito encontra para realizar necropsias nesses casos.



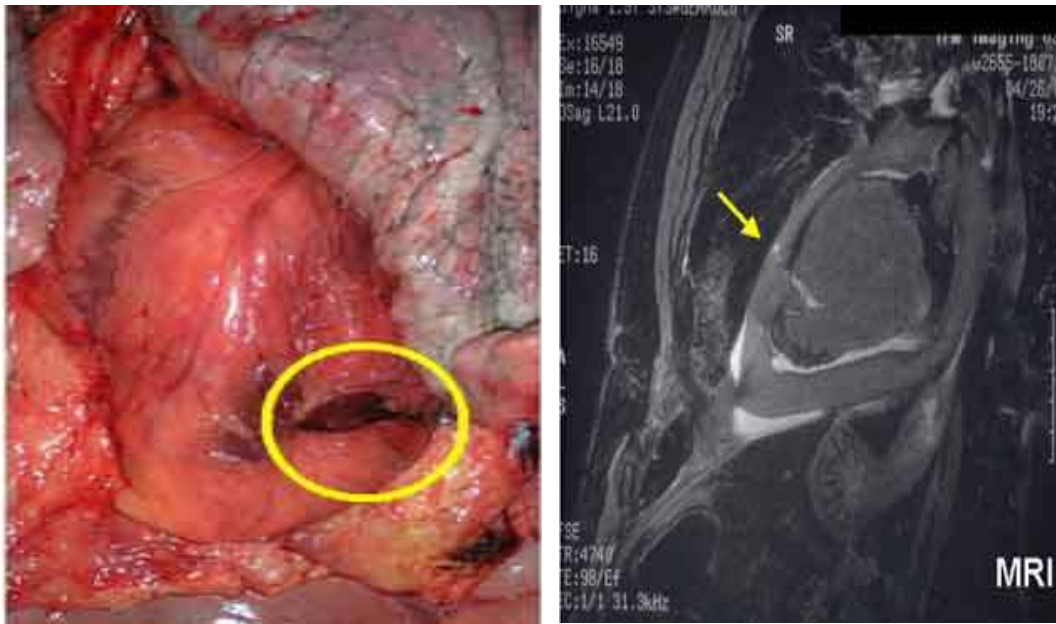
Fonte: <<http://rsna2003.rsna.org/rsna2003/VBK/index.cvn?id=66666>>

Figura 16 - Imagens comparando uma RM com as peças da necropsia, mostrando a extrema nitidez e facilidade do diagnóstico da fratura de osso híóide comparando com a enorme dificuldade na visualização direta do pescoço, mesmo após dissecação.



Fonte: <<http://rsna2003.rsna.org/rsna2003/VBK/index.cvn?id=66666>>

Figura 17 - Exata localização do ferimento na imagem e posteriormente na peça seta amarela.



Fonte: <<http://rsna2003.rsna.org/rsna2003/VBK/index.cvn?id=66666>>

Figura 18 e 19 (Comparando)

Imagem (18) manipulação através de workstation, a autópsia virtual já é realidade, sem risco de contaminação por fluidos corporais, podendo também ser realizada a distância. Imagem (19) necropsia tradicional, requer atenção redobrada, tanto para não perder as provas periciais quanto ao risco biológico.



Respectivamente

Fonte: http://medical.anatontage.com/images/medical/Video_TN/medgadget.jpg

Fonte: <http://wwwmorgue.blogspot.com.br/2011/03/foto-de-necropsia.html>

REFERÊNCIAS

AGHAYEV, E. et al. Virtopsy: the concept of a centralized database in forensic medicine for analysis and comparison of radiological and autopsy data. **Journal of Forensic and Legal Medicine**. v. 15, p. 135-40, set./out. 2007.

BIRAL, Antônio R. **Radiações ionizantes para médicos, físicos e leigos**. Florianópolis: Insular, 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº. 453 de 01 de junho de 1998. Diretrizes de proteção em radiodiagnóstico médico e odontológico. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1998.

BROGDON, Byron Gilliam et al. **Forensic radiology**. Florida, USA: CRC Press LLC, 1998.

BUSHONG, S. C. **Radiologic science for technologists: physics, biology, and protection**. 9. ed. Canada: Mosby Elsevier, 2008.

CARVALHO, S. P. M. et al. Utilização de imagens na identificação humana em odontologia legal. **Radiologia Brasileira**, v. 42, n. 2, p. 125-130, mar./abr. 2009.

CHA J. G, et al. Postmortem autopsy via whole-body imaging: Inicial observations comparing MDCT and 3.0T MRI findings with autopsy findings. **Korean Journal Radiology**, v. 11, p. 395-406, 2010.

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR. CNEN-NN-3.01, Diretrizes básicas de proteção radiológica. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2005.

DIMENSTEIN, R; GHILARDI NETTO, T. **Bases físicas e tecnológicas aplicadas aos raios X**. São Paulo: Senac, 2005.

EBERT L. C. et al. Virtobot – a multi-functional robotic system for 3D surface scanning and automatic post mortem biopsy. **International Journal of Medical Robotics and Computer Assisted Surgery**. v. 6, p. 18-27, mar./maio 2010.

FREITAS, M. B.; YOSHIMURA, E. M. Dose measurements in chest diagnostic X rays: adult and paediatric patients. **Radiation Protection Dosimetry**, v. 111, n. 1, p. 73-76, 2004.

FRIEDMAN, M et al. **As dez maiores descobertas da medicina**. São Paulo: Companhia das Letras, 2000. p. 194.

NASCIMENTO, Chiara. **Desenvolvimento de um kit postal para verificação de parâmetros da qualidade em raios x convencional**. 2010. 75 f. Dissertação (Mestrado em Física) – Núcleo de Pós-graduação em Física, Universidade Federal de Sergipe, São Cristovão, 2010.

OKUNO, E.; YOSHIMURA, E. M. **Física das radiações**. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.

OKUNO, E. **Radiação: efeitos, riscos e benefícios**. São Paulo: Harbra, 2007.

OLIVEIRA, Alex; NOGUEIRA, Saulo. **Raios x: do descobrimento a sua aplicação no radiodiagnóstico**. 2010. 12 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Docência do Ensino Superior) – Núcleo de Pós-graduação em Física, Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), Uberaba - MG, 2009.

ROSÁRIO, Ademir et al. A autópsia virtual nas ciências forenses e sua aplicação na odontologia forense. **Revista Odonto Ciência**, v. 27, n. 1, p. 5-9, mar. 2012.

ROYCHOWDHURY, U. B et al. Virtual autopsy: the future of forensic medicine. **Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology**, v. 8, n. 2, jul./dez. 2008.

SOARES, Camilla. **Perspectivas do diagnóstico por imagem na resolução de crimes**. 2005. 109 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Direito) – Faculdades Integradas Antônio Eufrásio de Toledo, Faculdade de Direito de Presidente Prudente, Presidente Prudente, 2005.

YEN K et al. Postmortem forensic neuroimaging: correlation of MSCT and MRI findings with autopsy results. **Forensic Science International**, v. 173, p. 21-35, 2007.