

APLICAÇÃO DA RADIOLOGIA FORENSE NO IML/BH

Leanderson Luiz de Sá*

Instituto Médico Legal de Belo Horizonte (IML/BH-MG) e Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

Guilherme Cavalcante de Albuquerque Souza

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

Lucas Moacir Machado Mendes

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

APPLICATION OF FORENSIC RADIOLOGY AT IML/BH

RESUMO

A utilização da Radiologia no âmbito forense foi introduzida pelo físico alemão Roentgen e a partir desse período consagrou-se como um importante método para avaliação e auxílio em perícias post-mortem. Esse trabalho teve como objetivo a discussão sobre essa prática no Instituto Médico-Legal de Belo Horizonte (IML/BH), abordando as inúmeras aplicações, bem como especificidades da técnica. Radiografias podem auxiliar de diversas formas, como, por exemplo, na localização de projéteis de armas de fogo e na identificação de cadáveres desconhecidos através de intercomparações entre radiografias. No entanto, é necessária a avaliação de fatores secundários que podem gerar artefatos na imagem e dificultar a investigação por uma análise incorreta. Todos esses pontos são discutidos nesse estudo de revisão.

PALAVRAS-CHAVE: Radiologia Forense. Perícia Criminal. Post-mortem.

ABSTRACT

The use of Radiology in the forensic field was introduced by German physicist Roentgen and from that period on was consecrated as an important method for evaluation and assistance in post-mortem examination. This study has as objective discussing this practice at the Instituto Médico-Legal (IML) in Belo Horizonte, approaching the numerous applications as well as the technical specificities. Radiographs can help in a variety of ways, for example: locating firearm projectiles and identifying unknown corpses by means of intercomparisons between radiographs; however, it is necessary to evaluate secondary factors that may generate artifacts in the image and make the investigation difficult due to an incorrect analysis. All these points are discussed in this review study.

KEYWORDS: Forensic Radiology. Forensic Science. Post-mortem.

INTRODUÇÃO

Desde a descoberta dos raios X pelo físico alemão Roentgen em 1895, a sua utilização tem sido crescente em inúmeras aplicações. A Radiologia Forense é um dos ramos que utiliza desse tipo de radiação para auxiliar em perícias *post-mortem* com objetivos diversos, aos quais podem ser citados: localização de projéteis oriundos de armas de fogo, identificação de vítimas desconhecidas, dentre outros.

Este trabalho tem por objetivo introduzir os princípios básicos da Radiologia Forense no contexto Médico-Legal, destacando sua aplicação na perícia de vítimas fatais de lesões por arma de fogo e na identificação forense. Diferentemente da literatura clássica, como em Boisson ¹, Biasoli Júnior ², Bontrager ³ e outras estudadas em cursos técnicos e tecnólogos, que se dedicam à descrição das técnicas radiológicas, o que buscamos aqui é propor alguns conceitos fundamentais para a compreensão da Radiologia Forense, aplicada a Radiologia Médico-Legal, e apresentar as finalidades do estudo radiológico no contexto do Instituto Médico-Legal (IML) de Belo Horizonte.

A relevância desse tipo de publicação acadêmica está relacionada ao objetivo de ampliar e difundir o conhecimento de uma ciência por profissionais das técnicas radiológicas, uma vez que, grande parte dessa produção, no que concerne à Radiologia, tem sido elaborada e publicada majoritariamente por profissionais médicos.

RADIOLOGIA FORENSE – DESENVOLVIMENTO HISTÓRICO-LEGAL, CONCEITO E APLICAÇÃO EM MEDICINA LEGAL

O estudo da história da Radiologia nos mostra a importância de diversos pesquisadores e cientistas como *Marie Curie*, *Nikola Tesla*, *Godfrey Hounsfield* e tantos outros que de um modo ou de outro contribuíram para o surgimento e desenvolvimento desta ciência. Um dos pioneiros mais importantes no campo do radiodiagnóstico é o físico *Wilhelm Conrad Roentgen*, que em dezembro de 1895, após diversos estudos envolvendo descargas elétricas em ampolas de *Crookes*, conseguiu acidentalmente produzir a primeira radiografia utilizando energia eletromagnética ³. O início da aplicação da Radiologia na esfera forense é de responsabilidade de vários pesquisadores como o professor *Arthur. W. Wright*, *Macgill Jonh Cox*, *Arthur Schuster* e o próprio *Roentgen*, que em algum momento ainda no início da descoberta dos raios X (1895), realizaram exames que serviram como embasamento jurídico e como prova em tribunal ⁴. Desde então a Radiologia passa a integrar o rol das ciências forenses. De certo modo, qualquer exame realizado com fins de embasamento jurídico pode ser compreendido como uma prática forense, mas é preciso compreender suas subáreas.

É importante ressaltar que uma das formas de sistematização das subáreas da Radiologia Forense pode ser

feita com base em estudos de crimes violentos e não violentos. Assim, ela pode ser aplicada na inspeção de bagagens, cargas e veículos em regiões de fronteiras para coibir o tráfico de drogas, e também na inspeção de obras de arte para coibir a atuação de falsificadores. Em relação aos crimes violentos, é aplicada a casos de lesões corporais graves e homicídios. Uma segunda forma de delimitar e sistematizar as subáreas baseia-se na divisão entre estudos *ante-mortem* ou *post-mortem*. Nos estudos *ante-mortem* a Radiologia Forense tem papel fundamental em aeroportos e em presídios, no intuito de coibir a ação de “mulas humanas”. Também para documentar lesões que compõem laudos médico-legais em vítimas de abuso físico. Importante ainda destacar que conforme o artigo 78 do Capítulo IV da Portaria SVS/MS nº 453, de 01 de junho de 1998:

“Art.78º - Fica proibida toda exposição que não possa ser justificada, incluindo: II - exames radiológicos para fins empregatícios ou periciais, exceto quando as informações a serem obtidas possam ser úteis à saúde do indivíduo examinado ou para melhorar o estado de saúde da população.”

Portanto, a Radiologia Forense aplicada em estudos *ante-mortem* deve observar a legislação vigente no que tange a exposição dos indivíduos aos raios X.

Os estudos *post-mortem* concentram-se naqueles realizados junto à Medicina Legal dentro dos IMLs que serão o foco deste trabalho. Assim, depois de exposto este pequeno panorama arriscamos um conceito de Radiologia Forense como sendo a “aplicação da ciência Radiológica com finalidade jurídico-social na produção de evidências/provas de um fato delituoso ou com intuito de coibir tentativa de um delito”.

No Brasil, o Conselho Nacional de Técnicos em Radiologia dispõe sobre atuação do Radiologista Forense na Resolução nº 11 de 20 de dezembro de 2017 incluindo essa modalidade no campo de radiodiagnóstico conforme o texto:

“Art. 3º - Os procedimentos na área de diagnóstico por imagem na radiologia veterinária, radiologia odontológica e radiologia forense, ficam também definidos como radiodiagnóstico.”⁵

Contudo, apesar de ser elencada como radiodiagnóstico, a Radiologia Forense no âmbito do IML segue parâmetros muito específicos que a diferencia do contexto clínico geral. Esse estudo descreve a prática realizada dentro do IML de Belo Horizonte (IML/BH). Não obstante essa prática possa sofrer alterações em outros órgãos, os princípios básicos serão descritos aqui.

Em Medicina Legal, os exames radiológicos podem ser realizados para embasamento de perícias *in vivo* e em cadáveres vítimas de morte violenta ou suspeita desta. Os exames realizados em cadáveres podem ter interesse médico-

legal diversificado, entretanto, serão destacados dois dos principais objetivos: o exame radiológico como instrumento de identificação forense e o rastreamento radiográfico para localização de projéteis de arma de fogo.

MÉTODOS DE IDENTIFICAÇÃO FORENSE – RADIOLOGIA

Os corpos que chegam aos IMLs devido às circunstâncias da morte e/ou ao estado de decomposição, muitas vezes não podem ser reconhecidos por caracteres visíveis externamente como cor dos olhos, cabelo, cor da pele, tatuagens, etc. É de suma importância atribuir uma identidade a estes cadáveres, considerando que a resolução de um possível crime muitas vezes inicia-se pela identificação inequívoca da vítima. Atribuir essa identidade não é tarefa fácil. Trata-se de um trabalho que pode incluir diversos conhecimentos técnico-científicos, e por essa razão fala-se em um *processo de identificação*.

O Professor Genival Veloso França define identificação como “o processo pelo qual se determina a identidade de uma pessoa ou de uma coisa (...). Identificar uma pessoa é determinar uma individualidade e estabelecer caracteres ou conjunto de qualidades que a fazem diferente de todas as outras e igual apenas a si mesma”⁶. Nos casos em que os corpos não podem mais ser reconhecidos, passa a interessar aos profissionais envolvidos neste trabalho os indicadores biológicos. Estes “se baseiam na unicidade corporal fornecendo assinaturas biológicas que podem confirmar ou excluir a identidade com certeza significativa, inclusive após a morte, por serem caracteres que persistem”⁷. São exemplos destes caracteres de individualidade ou essas assinaturas biológicas o DNA, as impressões digitais, o tipo sanguíneo e também a morfologia do sistema esquelético. Portanto, podem também ser determinados radiologicamente.

Vários estudos, aos quais podem ser citados Gruber e Kmeyama⁸ e Borrman e Grodnhal⁹, apontam para a eficácia do trabalho de identificação baseado em Radiologia Odontológica. Entretanto, muitos outros achados radiológicos em outras estruturas podem fornecer evidências suficientes para uma identificação positiva. A possibilidade de identificação por exame comparativo utilizando o seio frontal, por exemplo, foi proposta inicialmente em 1921 com Schuller, como aponta Gruber e Kmeyama⁸. Já os primeiros trabalhos sistematizados de identificação datam de 1927. Segundo Oliveira e colaboradores¹⁰, os pesquisadores Culbert e Law publicaram naquela década um artigo sobre a identificação de uma pessoa baseada em comparações dos seios nasais acessórios e do processo mastoide, emparelhando radiografias feitas do indivíduo em vida e do cadáver suposto. Conseguiram enumerar cerca de 20 elementos de coincidência que permitiram fazer a identificação. Para exemplificar, a Figura 1 mostra a singularidade da morfologia do seio frontal de duas ossadas distintas.

Alterações no sistema esquelético, como consolidações de fraturas antigas, também servem de indicadores e podem ser

utilizados como elementos de análise em um processo de identificação, devido ao tipo de intervenção ortopédica utilizada e a morfologia do osso recalcificado que será singular. Observa-se na Figura 2 o reparo do tecido ósseo de fraturas de úmero e tibia respectivamente, em ossadas analisadas pelo serviço de Antropologia Forense do IML/BH.

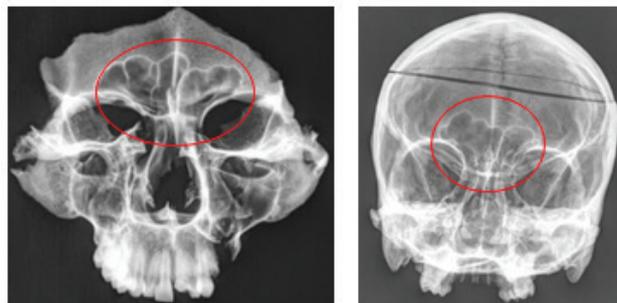


Figura 1: Radiografias destacando seio frontal de duas ossadas. Fonte: Arquivo IML/BH.



Figura 2: Radiografias de úmero e tibia mostrando consolidação de fratura óssea cirúrgica. Fonte: Arquivo IML/BH.

Autores como Oliveira e colaboradores¹⁰ relatam em seus trabalhos publicados que em diversas partes do mundo a comparação radiográfica *ante e post-mortem* apresenta-se como recurso possível tanto em exames necroscópicos de peças ósseas, quanto em análises de corpos carbonizados ou putrefeitos, nos quais alguns traços ainda possam ser individualizados. Contudo, é importante relembrar que o método radiológico, assim como o odonto-legal ou mesmo o DNA, demandam de material para comparação. É necessário que os familiares do suposto possuam as radiografias realizadas em vida.

Estudos realizados por Oliveira e colaboradores¹⁰ apontam que mesmo fenômenos degenerativos associados ao envelhecimento como, por exemplo, osteopenia, artrose e osteófitos de coluna, não inviabilizam o processo de identificação, pelo contrário, podem até servir de fatores coadjuvantes no emparelhamento das imagens. De certo modo, as áreas anatômicas com maior riqueza de detalhes, como o crânio, por exemplo, fornecem melhor material para comparação e possível identificação¹⁰. Os peritos podem observar ainda variações anatômicas e malformações congênitas.

No que tange à atuação do Radiologista Forense no IML/BH, na maior parte dos casos que demanda identificação forense, o profissional realiza exames principalmente do crânio, devido à riqueza de detalhes a serem estudados em duas incidências, anteroposterior e perfil, geralmente satisfatórias para uma boa visualização do seio frontal. Caso a equipe já tenha acesso aos exames de um “suposto” - seja de uma fratura pós intervenção cirúrgica, de seios da face ou outras estruturas - o objetivo será tentar reproduzir aquela imagem o mais próxima possível, considerando inclusive erros de posicionamento do exame do indivíduo em vida.

RASTREAMENTO RADIOGRÁFICO – LOCALIZAÇÃO DE PROJÉTEIS

O rastreamento radiográfico tem por objetivo principal a localização do projétil de arma de fogo em vítimas de Perfuração por Arma de Fogo (PAF) ou qualquer outro corpo estranho que possa estar relacionado com a causa da morte. Nos casos de PAF ocorre que os orifícios de entrada destes projéteis muitas vezes não coincidem com o sítio exato onde se alojam. Uma vez que penetra no corpo, o projétil tende a mudar seu trajeto, dificultando sua localização sem o estudo radiográfico. Eles geram lesões perfurocontusas, que são aquelas produzidas por um mecanismo de ação que perfura e contunde ao mesmo tempo. Na maioria das vezes, esses instrumentos são mais perfurantes que contundentes⁶.

A recuperação destes projéteis é importante, pois, como explica Oliveira e colaboradores¹¹ “Quando um projétil é deflagrado, em sua estrutura ficam impressas ranhuras, adquiridas durante a passagem pelo cano da arma. Se o conjunto das estrias existentes no projétil recolhido de um cadáver, quando confrontado, for igual ao conjunto existente em um projétil disparado por uma arma conhecida, a perícia criminal estará habilitada a afirmar que o projétil suspeito saiu daquele cano em estudo”.

A necropsia de um cadáver baleado sem a realização de um rastreamento radiológico e consequente coleta de projéteis, torna-se incompleta e passível de futuro questionamento judicial, o que leva a exumação do cadáver e ônus aos cofres públicos¹¹. Portanto, existe um consenso na literatura forense que aponta para a necessidade do emprego da Radiologia Forense durante o procedimento de necropsia destes casos. Infelizmente nem todos os Estados brasileiros dispõem destes recursos ou quando dispõem, possuem equipe deficitária e/ou equipamentos sem condições de uso.

O rastreamento radiológico deve ocorrer conforme protocolo pré-estabelecido. No IML/BH a rotina padrão para o caso de baleados são incidências de crânio, tórax e abdome, sempre em anteroposterior (AP), o que não exclui exames de membros, caso haja lesões compatíveis com arma de fogo. Fala-se em rastreamento, pois, diferentemente de uma avaliação clínica, o objetivo central é localizar o projétil, portanto, toda parte óssea

e tecidos adjacentes devem estar incluídos no exame. A Figura 3 demonstra duas radiografias referentes ao mesmo caso e mostra a relevância desta afirmação.

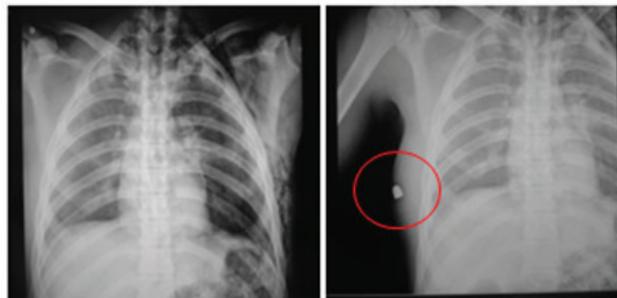


Figura 3: Radiografias de tórax de um cadáver.
Fonte: Arquivo IML/BH.

Uma análise crítica do exame tal como proposto pela literatura clássica^{1,2,3}, poderá sugerir que o exame do tórax está adequado, pois incluiu todo o parênquima pulmonar. Do ponto de vista da Radiologia Forense, fracassou, pois não demonstrou o projétil. A segunda radiografia da Figura 3, apesar de não visualizar parte do tórax do lado esquerdo, cumpriu seu objetivo, pois evidenciou o projétil que estava localizado em tecido adjacente.

É importante ressaltar que muitas vezes os projéteis se fragmentam ao colidir com as estruturas ósseas, ou mesmo tecido, aparecendo na imagem deformados - que denominados *cupcake* - ou em algumas situações, deixando um rastro de pequenos fragmentos como exemplificado na Figura 4. Como não é possível saber de antemão o real estado destes projéteis, no que diz respeito a presença de marcas de estrias do cano a arma, todos são, na medida do possível, recuperados e catalogados como “elementos balísticos” e posteriormente enviados ao Instituto de Criminalística com numeração que os vincula ao cadáver do qual foram retirados.

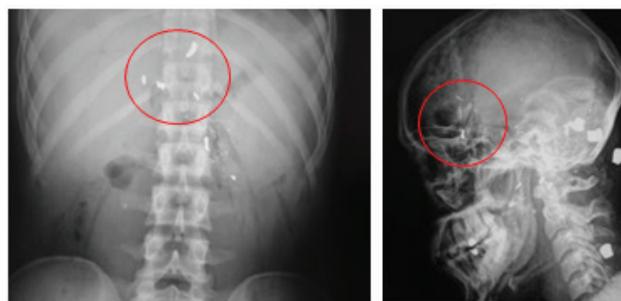


Figura 4: Pequenos fragmentos metálicos destacados por círculos vermelhos. Fonte: Arquivo IML/BH.

Nos estudos de imagem, outro fator a destacar é que a imagem projetada no receptor nunca possui a dimensão real do objeto, devido aos fenômenos de distorção, definidos como “representação equivocada do tamanho do objeto ou da sua forma, quando projetada no meio de registro radiográfico”³. Esta distorção sofre variações de acordo com a distância do objeto ao receptor, da angulação da ampola e também da

divergência dos feixes de raios X. De acordo com Bontrager³ “os raios X se originam em uma fonte estreita no tubo de raios X e divergem ou se espalham no filme (...) quanto maior o campo de colimação e menor a distância foco-filme, maior será o ângulo de divergência nas margens externas, o que aumentará o potencial de distorção”. Este fenômeno pode levar a equipe a tentar localizar um projétil e um sítio discretamente distante daquele onde realmente ele está.

Alguns outros fatores irão influenciar não apenas na qualidade da imagem, como também na dinâmica da perícia. Por exemplo, a produção de artefatos de imagem prejudica não apenas a qualidade da imagem, como induz erradamente a equipe na captura de um falso projétil pelo rastreamento radiológico.

SISTEMA CONVENCIONAL X SISTEMA DIGITAL – IMPACTO NO RASTREAMENTO RADIOGRÁFICO

Os mecanismos responsáveis pela formação dos raios X em equipamentos hospitalares – ampola, filamentos catódicos e anteparo de tungstênio - não se alteraram significativamente nos últimos anos. Contudo, não se pode dizer o mesmo dos sistemas de recepção. O convencional, e mais antigo, é baseado no fenômeno de fluorescência de telas intensificadoras compostas de fósforo, que estimuladas por energia eletromagnética emitem luz sensibilizando os filmes radiológicos. Estas telas intensificadoras são muito sensíveis e responsáveis por uma série de artefatos nas imagens radiográficas. Nos últimos anos, receptores digitais têm substituído as telas ou écrans intensificadores.

As vantagens do sistema digital, seja ele qual for, sobre o sistema convencional de tela e écran já foram exaustivamente explorados por outros autores Bushong^{3, 12}. Em relação à Radiologia Forense no contexto médico-legal, podemos afirmar que a grande vantagem do sistema digital sobre o convencional se dá pela eliminação dos artefatos de imagem produzidos no momento do processamento, sobretudo na realização de exames de cadáveres. Bushong¹² define artefato como “densidades ópticas indesejáveis ou manchas em uma radiografia...”.

O que pode ocorrer é que ao manipular o cadáver sujo de sangue ou outras secreções o Radiologista adentra a câmara escura para processar o filme e nesta tarefa toca no filme ou no écran com as luvas sujas gerando o artefato na imagem. Em teoria “o filme radiográfico deve ser manuseado em local seco, longe de qualquer tipo de líquido, e um écran danificado ou sujo determina o aparecimento de artefatos na radiografia”¹³. É possível ver na Figura 5 duas imagens radiopacas, uma referente a um projétil de arma de fogo e a outra a um artefato produzido por gotejamento de sangue no écran.



Figura 5: Radiografia de tórax demonstrando um artefato por gota de sangue no círculo superior e projétil no círculo inferior. Fonte: Arquivo IML/BH.

Os artefatos mostrados acima são os que mais podem comprometer o andamento da perícia por serem confundidos com projéteis. Porém, durante o processamento do filme, os artefatos podem ser gerados ainda por sujeira nos rolos da processadora ou manchas nos écrans como mostram as Figuras 6 e 7.



Figura 6: Mancha em écran. Fonte: Arquivo IML/BH

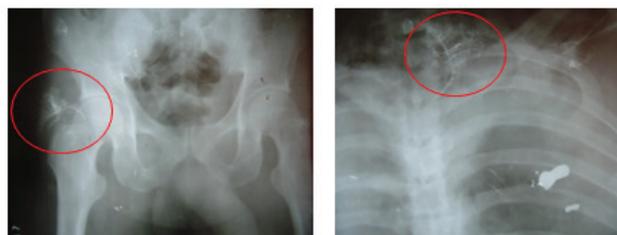


Figura 7: Artefato gerado pela mancha do écran da Figura 6. Fonte: Arquivo IML/BH.

A adesão de um sistema digital elimina os artefatos de processamento mencionados. Contudo, mesmo em sistemas digitais, outros artefatos podem surgir como a presença de brincos, *piercings*, *zíperes*, fivelas de cintos, etc., sendo que todos estes podem ocultar áreas de interesse na imagem. Por essa razão, devem ser removidos do cadáver antes do rastreamento radiográfico. As questões do posicionamento e da técnica a ser utilizada também apresentam impacto no resultado final do estudo.

POSICIONAMENTO, INCIDÊNCIAS E FATORES DE EXPOSIÇÃO

O posicionamento da parte do corpo a ser examinada é um dos principais desafios de qualquer Radiologista, principalmente em casos de pacientes pouco colaborativos, como idosos com patologias do sistema locomotor, crianças muito pequenas, pacientes com transtornos mentais graves, politraumas, pacientes entubados em CTI, etc. Nesse contexto, o exame de um cadáver impõe um desafio adicional.

Como mencionado anteriormente, um dos objetivos centrais da aplicação da Radiologia Forense em casos de homicídio é a localização do projétil de arma de fogo. Sendo assim, o fato de uma pequena rotação ou inclinação inadequada da área a ser examinada não traz grandes implicações à análise. Não é possível, por exemplo, posicionar a linha infra-orbitomeatal perpendicular ao receptor de imagem em incidências básicas de crânio, pois este procedimento demanda uma flexão do pescoço impossível de ser realizada devido ao estado de rigidez cadavérica. Atualmente, não existem dispositivos específicos a serem utilizados neste contexto como auxílio no posicionamento “ideal”. A localização de projéteis em membros inferiores e superiores tem se mostrado tarefa mais simples, sendo que apenas uma incidência é suficiente, independentemente da posição. No caso de crânio, tórax e abdome, devido à complexidade dessas regiões, incidências em AP e Perfil são necessárias. O perfil de abdome exemplificado na Figura 8 demonstra uma sobreposição do membro superior.

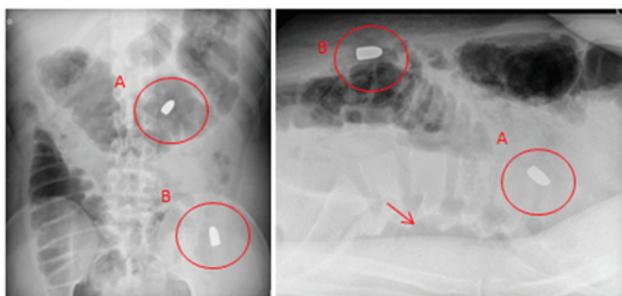


Figura 8: Radiografia de abdome em AP e Perfil, evidenciando os projéteis nos círculos (projétil A mais próximo do receptor e por isso com menor ampliação) e sobreposição de estrutura evidenciada pela seta. Fonte: Arquivo IML/BH.

No caso de estudos em ossadas, o posicionamento adequado deixa de ser um problema pela facilidade de manipulação dos ossos. Com apenas algumas peças de isopor, pode-se colocar um crânio em perfil verdadeiro, sem maiores problemas, assim como na Figura 9.



Figura 9: Radiografia de perfil verdadeiro de ossada evidenciado pela sobreposição das asas maiores do esfenóide como indicado pela seta. Fonte: Arquivo IML/BH.

De modo geral, nos exames com objetivo de localização de projéteis trabalha-se sempre com imagens panorâmicas, que “são radiografias de grandes áreas anatômicas, utilizando-se da diafragmação ou colimação do feixe de radiação coincidindo com a maior extensão da película radiográfica”¹. A lógica de usar a maior extensão do receptor de imagem, mesmo para áreas menores, é justamente para conduzir um *rastreamento*, evitando que algum projétil não seja visualizado por se encontrar na adjacência em tecidos moles, por exemplo. Os obstáculos associados à dificuldade de um correto posicionamento podem ser superados, desde que o Radiologista esteja junto com a equipe e engajado na tarefa de auxiliar a localização do projétil. Algumas vezes é necessário repetir o exame e em alguns casos o projétil não é localizado mesmo com o auxílio da Radiologia.

A utilização de fatores de exposição adequados, pico de quilovoltagem (Kvp), miliamperagem (mA) e tempo, são de extrema importância sobretudo em sistemas convencionais. Bontrager³ descreve como fatores de qualidade da imagem quatro variáveis sendo: densidade, contraste, detalhe e distorção. Os fatores de exposição estão associados às duas primeiras. A densidade refere-se ao grau de enegrecimento da imagem, que é ajustado principalmente através da mA. Já o contraste, é definido como “a diferença de densidade nas áreas adjacentes da imagem radiográfica”. Este fator é influenciado primariamente pela tensão (kVp)³. As Figuras 10 e 11 mostram um conjunto de pequenas variáveis que podem prejudicar a qualidade da imagem, inclusive a visualização do projétil conforme na legenda abaixo.

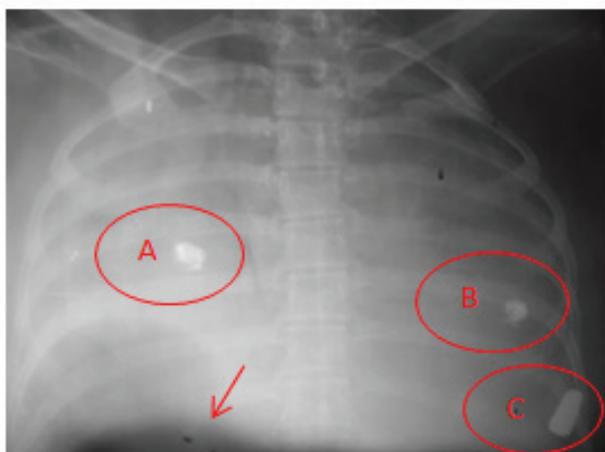


Figura 10: Radiografia de tórax em AP realizada em sistema convencional tela/écran. Círculos A e B mostram artefatos, C mostra projétil. O velamento do filme é evidenciado pela seta. Fonte: Arquivo IML/BH.

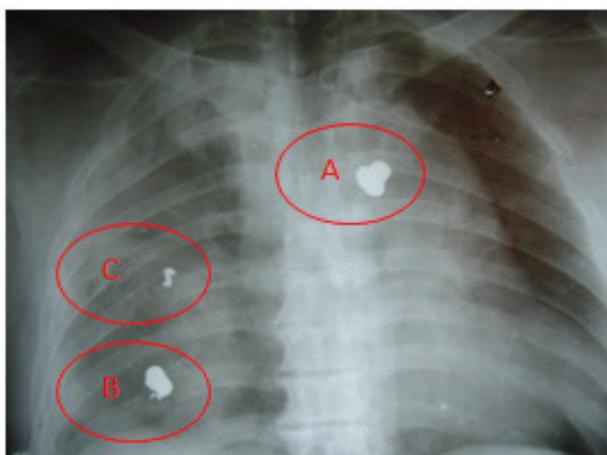


Figura 11: Radiografia de tórax em AP feito em sistema convencional tela/écran. Projéteis visualizados com maior nitidez em A e B, é possível ver fratura de arcos costais com fragmento em C. Fonte: Arquivo IML/BH.

Apesar da dificuldade relacionada ao posicionamento do cadáver para o exame, as variáveis que mais afetam na qualidade do exame estão associadas à produção de artefatos e uso incorreto de fatores de exposição. Em sistemas digitais, um pós-processamento mal realizado conduz aos mesmos prejuízos. Avanços tecnológicos associados à Radiologia Forense só são úteis se os profissionais dominarem as novas tecnologias e obviamente se o poder público investir em equipamentos e capacitação. A utilização de Tomografia Computadorizada e Ressonância Magnética na esfera da Radiologia Médico-legal tem sido fomentada.

AVANÇOS TECNOLÓGICOS NA RADIOLOGIA FORENSE

A proposta deste trabalho foi demonstrar a aplicação da radiologia na Medicina Legal pela utilização de equipamentos de baixo custo. Os avanços da Radiologia Forense estão associa-

dos, em certa medida, à utilização de equipamentos mais caros e de tecnologia mais avançada como os tomógrafos. Em países de desenvolvimento socioeconômico melhor que o Brasil, a inclusão de novos métodos de imagem, com tecnologia avançada, já faz parte da realidade como aponta Oliveira e colaboradores⁵. A aplicação de Tomografia Computadorizada no contexto forense em outros países contribuiu para o desenvolvimento da ideia de Virtópsia. Basicamente “este novo método baseia-se em analisar internamente o corpo humano sem a necessidade de abri-lo, utilizando Tomografia Computadorizada, Ressonância Magnética e admitindo, ainda, uma reconstrução 3D do cadáver analisado”¹⁵. Além destas vantagens, o estudo radiológico por estes meios permite o reexame do cadáver, mesmo depois de décadas da inumeração do mesmo.

No Brasil, ainda há grande dificuldade em instrumentalizar os Institutos Médico-Legais com recursos humanos e equipamentos básicos à condução de necropsias de vítimas de morte violenta. Mesmo assim, é importante destacar o desenvolvimento daquilo que tem sido denominado “Virtópsia”, ainda longe do contexto do Brasil, mas já consolidada em outros países. Uma revisão da literatura sobre o tema é feita por Santos e colaboradores¹⁴. Os autores explicam que a autópsia tradicional – na qual o cadáver é aberto através de técnicas de necropsia – traz implicações éticas, sobretudo do ponto de vista de alguns grupos religiosos. “Na grande maioria dos países as necropsias apenas são feitas com a permissão da família”¹⁴. Rosário Junior e colaboradores¹⁵ destacam ainda o fato de que na necropsia tradicional microfraturas acabam não sendo visualizadas, o que pode impactar no laudo final. Estes e outros impasses são superados pela Virtópsia.

Na década de 70 a especulação sobre a substituição da necropsia tradicional por métodos de imagem avançados foi lançada na comunidade científica através do artigo “*The autopsy: Do we still need it?*” de Edwards JE. Nos anos 90 o Instituto de Medicina Forense da Universidade de Berna, na Suíça, passou a documentar diversas características de corpos humanos de modo não invasivo, resultando na criação da denominada Virtópsia¹⁵. O precursor destes estudos foi Dr. Richard Dirnhofer, diretor do Instituto Médico-Legal de Berna. Estes estudos iniciais eram baseados em imagens de tomografia, aliadas a técnicas de fotogrametria, surgindo então a proposta de uma autópsia virtual com apoio de centros de pesquisa de vários países, como Japão, Dinamarca, Austrália e Estados Unidos¹⁵.

A literatura atual sobre Virtópsia aponta que apesar das diversas vantagens do método, a adesão deste procedimento não substituirá a necropsia tradicional, tendo em vista algumas limitações. Como exemplo, a coloração, a densidade e mesmo o odor de alguns tecidos, aspectos importantes a serem observados pelo perito, só podem ser relatados ao exame tradicional. Portanto, a Virtópsia e apresenta-se como um recurso complementar à perícia. Nesta lógica, a Radiologia Forense se mostra novamente como uma poderosa ferramenta na solução de casos

que envolva a justiça.

É preciso caminhar muito no sentido da inclusão de recursos técnicos mais avançados nos IMLs do Brasil e também de recursos humanos devidamente qualificados em Radiologia Forense. O que podemos oferecer através deste artigo é justamente ampliar o leque de conhecimento daqueles que se interessam por essa belíssima ciência da Radiologia.

REFERÊNCIAS

- 1 - BOISSON, L.F. *Técnica radiológica médica – básica e avançada – Anatomia Radiológica – 500 Considerações Técnicas*. São Paulo: Atheneu, 2007.
- 2 - BIASOLI JÚNIOR, A. *Técnicas radiográficas: princípios físicos, anatomia básica, posicionamento*. Rio de Janeiro: Rubio, 2006.
- 3 - BONTRAGER, K.L. *Tratado de técnica radiológica e base anatômica*. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
6. - BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n° 453, de 01 de junho de 1998. Dispõe sobre as Diretrizes de Proteção Radiológica em Radiodiagnóstico Médico e Odontológico. *Diário Oficial da União*, Brasília, 2 de junho de 1998.
- 4 - BROGDON, G. *Forensic radiology*. 2.ed. Boca Raton: CRC Press, 2011.
- 5 - CONTER, Resolução n° 4, 2012. *Institui e normatiza atribuições, competências e funções do Profissional Técnico em Radiologia*. Disponível em: <<http://conter.gov.br/site/resolucoes/2012/10>>. Acesso em: 04 de janeiro de 2018.
- 6 - FRANÇA, G.V. *Medicina legal*. 11.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.
- 7 - THOMPSON, T.; BLACK, S. *Forensic human identification. An introduction*. Boca Raton: CRC Press, 2006.
- 8- GRUBER, J.; KAMEYAMA, M.M. O papel da radiologia em odontologia legal. *Pesquisa Odontológica Brasileira*, v.15, p.263-268, 2001.
- 9 - BORRMAN, H.; GRONDAHL, H. Accuracy in establishing identity in edentulous individuals by means of intraoral radiographs. *Journal of Forensic Odonto-Stomatology*, v.10, p.1-6, 1992.
- 10 - OLIVEIRA, S.F.; GOMES, G.M.; CARDOSO, L.R.; KOCH, H.A.; MARCHIORI, E.; GUTFILEN, B. Alterações decorrentes do envelhecimento podem impedir a identificação de indivíduos submetidos a radiografias da coluna lombar? Potencial contribuição da avaliação radiológica para a atividade forense. *Radiologia Brasileira*, v. 40, p.327-330, 2007.
- 11 - OLIVEIRA, S.F.; KOCH, H.A.; ALMEIDA, C.A.P.; GUTFILEN, B. Participação da Radiologia nas perícias necroscópicas de baleados realizadas no Instituto Médico-Legal do Rio de Janeiro. *Radiologia Brasileira*, v.38, p.121-124, 2005.
- 12 - BUSHONG, S. C. *Ciência radiológica para tecnólogos. Física, biologia e proteção*. 9ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- 13- BIASOLI JÚNIOR, A. *Técnicas Radiográficas*, 2ed. Rio de Janeiro: Rubio, 2015.
- 14 - SANTOS, C.C.; SANTOS, E.V.; MOTTA, R. *Radiologia forense virtópsia*. [S.I.]. Curie & Rontgen, n.1. 2017. Disponível em: <<http://conter.gov.br/uploads/trabalhos/p18.pdf>>. Acesso em: 08 de janeiro de 2018.
- 15 – ROSÁRIO JUNIOR, A.F.R.; SOUZA, P.H.C.; COUDYZER, W.; THEVISSSEN, P.; WILLENS, G.; JACOBS, R. Virtual autopsy in forensic sciences and its applications in the forensic odontology. *Revista Odonto Ciência*, v. 27, p.5-9, 2012.