

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO – ESCOLA
PAULISTA DE MEDICINA**

HELOISA SCHELLERG SANTOS

RADIOLOGIA FORENSE
O Uso da Radiologia Para Elucidação de Crimes

São Paulo
2022

HELOISA SCHELLERG SANTOS

RADIOLOGIA FORENSE

O Uso da Radiologia Para Elucidação de Crimes

Trabalho final, apresentado a Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina, como parte das exigências para a obtenção do título de tecnóloga em radiologia.

Orientador: Prof. Antônio Geraldo Valiengo Filho

São Paulo
2022

DEDICATÓRIA

Dedico esta monografia a meu professor e orientador Antônio Geraldo Valiengo Filho, responsável por me apresentar os estudos da área forense e me inspirar a desenvolver esse trabalho. Bem como a meu querido amigo Gabriel Sinval Orlando por todo apoio e incentivo nessa jornada que percorremos juntos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Senhor por toda a força que colocou em meu coração dia após dia e nunca me deixou desistir

Agradeço ao meu querido pai que me incentivou e confiou em mim desde os momentos de caloura.

Obrigada a minha mãe e avó Aparecida (*in memorian*), por me passarem a imensa força que carrego comigo, vinda das mulheres que me antecedem.

Sem vocês nada disso aconteceria.

*“Não há limites para nossos sonhos, desde que haja dedicação e sabedoria
para conquista-los.”*

(Larissa de Macedo Machado)

RESUMO

O serviço de Radiologia Forense tem um importante papel na investigação criminal, interagindo com as Unidades de Medicina Legal e Antropologia. Entre essas aplicações estão: estudo de óbitos por acidentes aéreos e desastres, documentação de lesões em acidentes de trânsito, autópsias médico-legais em óbitos por asfixia mecânica, estudo de óbitos associados a ferimentos por projéteis de arma de fogo, diagnóstico de maus-tratos infantis, verificação de a autenticidade de provas físicas, identificação de cadáveres, exame em óbitos fetais, lesões corporais, determinação de idade, exame de restos esqueléticos e necropsia virtual (virtuopsia). Desse modo, o tema do presente estudo é radiologia forense: o uso da radiologia para elucidação de crimes. Tem-se por objetivo compreender a importância da radiologia forense na identificação de pessoas vivas e cadáveres sendo um dos requisitos que a autoridade faz ao médico legista e que em muitos casos é essencial para uma investigação judicial. O método aplicado é de pesquisa bibliográfica, de natureza qualitativa, realizada através de livros, artigos acadêmicos, periódicos e sites especializados quanto ao tema escolhido. Como resultados destaca-se o fato de que as imagens são essenciais na determinação do trauma, constituindo evidência confiável, objetiva e científica na hora de comprovar a lesão. Pode-se concluir que a radiologia tem aplicações de grande importância para esclarecer crimes e, assim, apoiar a administração da justiça.

Palavras-chave: Radiologia. Forense. Investigação. Criminal.

ABSTRACT

The Forensic Radiology service plays an important role in criminal investigation, interacting with the Legal Medicine and Anthropology Units. Among these applications are: study of deaths from air accidents and disasters, documentation of injuries in traffic accidents, medico-legal autopsies in deaths from mechanical asphyxia, study of deaths associated with injuries by firearms, diagnosis of maltreatment children, verification of the authenticity of physical evidence, identification of corpses, examination of fetal deaths, bodily injuries, age determination, examination of skeletal remains and virtual necropsy (virtuopsy). Thus, the subject of the present study is forensic radiology: the use of radiology to solve crimes. The objective is to understand the importance of forensic radiology in the identification of living people and corpses, being one of the requirements that the authority makes to the coroner and that in many cases is essential for a judicial investigation. The method applied is bibliographic research, of a qualitative nature, carried out through books, academic articles, periodicals and websites specialized in the chosen theme. As a result, we highlight the fact that images are essential in the determination of trauma, constituting reliable, objective and scientific evidence at the time of proving the injury. It can be concluded that radiology has applications of great importance to clarify crimes and thus support the administration of justice.

Keywords: Radiology. Forensic. Investigation. Criminal.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	09
2	RADIOLOGIA NO PROCESSO DE IDENTIFICAÇÃO	11
2.1	RADIOLOGIA E AUTÓPSIAS – NECROPSIAS: ANTROPOLOGIA FORENSE	15
2.2	IDENTIFICAÇÃO DE LESÕES PELA RADIOLOGIA FORENSE	17
3	CONCLUSÃO	23
4	REFERENCIAS	24

Na Radiologia Forense as imagens podem comprovar ou desmentir a existência de lesões, bem como estabelecer sua localização, quantidade e outras características relacionadas à classificação de lesões recentes ou antigas, *antemortem* ou *postmortem*, seu escopo vai para a busca de identificação dados e a determinação de elementos. Seus achados são expressos segundo critérios radiológicos validados pela comunidade científica e seu objetivo é otimizar os protocolos legais de atuação médico-legal voltados à necrópsia ou virtópsia ou autópsia virtual (MONZÓN, 2014).

A obtenção de imagens por radiologia tem suas indicações, na suspeita de trauma no consultório de Medicina Legal e na determinação de morte violenta em Tanatologia e Antropologia Forense, que pode resultar de morte por agressão física, tiroteio, ocorrência de trânsito, quedas, situações que afetam o osso e os tecidos moles, que são os elementos do estudo radiológico (GIANNAKOPOULOS ET AL., 2020).

O radiologista tem papel fundamental na execução, interpretação e laudo de estudos radiológicos que visam solucionar problemas jurídicos para uma adequada administração da justiça?

Desse modo, a finalidade do presente estudo é demonstrar o papel da radiologia forense na elucidação de crimes.

Tem-se por objetivo geral compreender a importância da radiologia forense na identificação de pessoas vivas e cadáveres sendo um dos requisitos que a autoridade faz ao médico legista e que em muitos casos é essencial para uma investigação judicial.

Como objetivos específicos pretendem-se:

- Apresentar a radiologia no processo de identificação
- Descrever a radiologia e autópsias
- Identificar as lesões pela radiologia forense

A justificativa da escolha do tema do presente estudo decorre do fato de que a aplicação da radiologia em investigações forenses em Medicina e Antropologia representa um grande avanço dentro dos diferentes estudos sobre lesão ou morte violenta, onde as imagens radiológicas constituem evidência

fundamental para demonstrar objetivamente os achados, contribuindo no esclarecimento de atos criminosos, convertendo a avaliação de lesões corporais, a autópsia e o estudo esquelético em testes mais científicos e confiáveis.

Trata-se de uma pesquisa de revisão bibliográfica ,permite explicar e discutir o tema partindo de referências publicadas em trabalhos acadêmicos como artigos, livros, dissertações, teses, dentre outros. Os artigos e periódicos disponíveis em base de dados são fontes amplamente utilizadas e que permitem aprofundar ainda mais o estudo

2 RADIOLOGIA NO PROCESSO DE IDENTIFICAÇÃO

Quando não for possível fornecer uma identificação confiável, métodos que deem uma indicação disso podem ser usados. Nesses casos, a radiologia torna-se uma importante ferramenta para auxiliar nesse processo. Existem várias maneiras pelas quais a radiologia pode ajudar no processo de identificação de sinais particulares (ROCHA; RAMOS; CAVALCANTI, 2003):

Em geral, a identificação é um processo de comparação. Por esse motivo, para realizá-lo, é necessária uma informação prévia com a qual comparar. No caso da radiologia como método de apoio à identificação, são necessários registros radiológicos prévios da pessoa ou cadáver em estudo, história clínica completa ou descrição feita por pessoas próximas a respeito de sinais particulares, para sua comparação com estudos radiológicos realizados durante a perícia médico-legal (SILVA ET AL., 2008; LYNNERUP; ASTRUP; SEJRSEN, 2005).

A identificação é um dos objetivos mais importantes da autópsia em desastres. Para tanto, o estudo radiológico torna-se importante, pois é provável que os cadáveres examinados, em decorrência de um desastre, apresentem múltiplas lesões ou mutilações que impeçam a identificação do indicativo por meio de exame físico, e que nem mesmo permitam a aplicação de técnicas de identificação confiáveis, devido à ausência de impressões digitais ou estruturas dentárias. Nesses casos, a radiologia é útil para identificar sinais particulares nos cadáveres ou fragmentos corporais estudados (BENJAMINOV ET AL., 2006).

Quanto maior a magnitude de um grande evento, maior a probabilidade de consolidação de uma cena cuja identidade é um corpo que nunca se torna identificado (FRARI ET AL., 2008).

Graça da natureza do desastre, o corpo pode ser modificado. situações extremas devido a ações e forças destrutivas de larga escala mecanismo de choque, esmagamento, alta temperatura ou outras influências ambientais (O'DONNELL ET AL. 2011).

No entanto, a partir de um único grande evento, o cadáver está associado aos mais diversos estados de conservação. Esses intervalos incluem: inteiro, intacto, mutilado, carbonizado, fragmentado, danificado/ Desfiguração,

decadência, esqueletização e até mesmo mais de uma forma (BLAU; ROBERTSON & JOHNSTONE, 2008).

Figura1 -Cadáveres



Fonte: BLAU; ROBERTSON & JOHNSTONE (2008)

Em particular, em desastres massivos com população fechada, como acidentes aéreos, em que há uma lista de tripulantes e passageiros, os sinais particulares identificados pela radiologia podem até se tornar um método de identificação confiável. Por exemplo, se ao coletar informações com os familiares da tripulação e passageiros de um voo que sofreu um acidente, houver apenas uma pessoa com histórico de ter material de osteossíntese, sua presença nas radiografias de um cadáver identificá-lo (CAMPMAN; SCOTT, 2007).

Da mesma forma, a existência de algumas lesões produzidas neste tipo de acidente pode ajudar na identificação dos cadáveres. Por exemplo, a presença de fraturas no punho e nos pés tem sido relacionada à proximidade dos instrumentos de voo no momento do acidente, ou seja, essas lesões ocorrem caracteristicamente no piloto e copiloto; portanto, ao identificá-los, obtém-se a indicação de que o cadáver em estudo correspondia àquela parte da tripulação. Radiologia aplicada ao abuso infantil (BARBER; SIBERT JR, 2000).

O estudo radiológico é um dos pilares para o diagnóstico do abuso infantil, que deve ser feito após estudo multidisciplinar, além das lesões de partes moles, facilmente documentadas com fotografias durante No estudo médico-legal, é importante fazer o mesmo com lesões ósseas, que são frequentemente

encontradas em mortes e lesões associadas ao abuso infantil (GIARDINO; RANDELL, 2005).

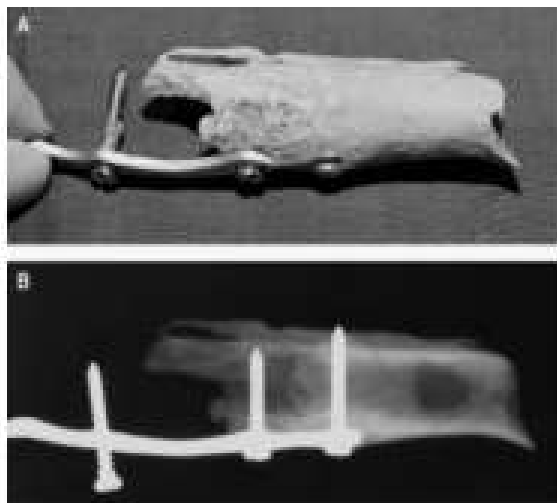
Entre os sinais particulares que podem ser identificados por meio de estudo radiológico para o processo de identificação indicativa, estão: presença de próteses ortopédicas ou material de osteossíntese, fraturas antigas com formação de calosidade óssea e variantes anatômicas, como a presença de fusão de vértebras ou vértebras supranumerárias (MONZÓN, 2014).

Figura 2: Evidência de material cirúrgico no fêmur esquerdo, compatível nas radiografias antemortem (esquerda) e postmortem (direita)



Fonte: Mulligan et al.,(1988)

Figura 3: Implante ortopédico visível numa pequena porção de osso do úmero (A) e numa radiografia antemortem (B) da mesma região.



Fonte: Simpson et al., (2007).

A determinação da idade é uma característica de um indivíduo que auxilia na identificação. A olho nu, uma estimativa de idade pode ser dada examinando um cadáver ou uma pessoa viva. Ao observar características sexuais secundárias e medidas antropométricas, essa determinação de idade torna-se mais precisa. No entanto, é o exame radiológico que dá uma aproximação mais precisa da idade do indivíduo examinado (KIRCHHOFF ET AL., 2008).

Existem várias técnicas radiológicas para isso, as mais importantes são a determinação da idade através do estudo da radiografia do carpo (carpograma) e o estudo das características dentárias em uma radiologia. Outras características radiográficas que ajudam a estimar a idade de um indivíduo são a presença de núcleos de crescimento, que desaparecem em determinadas idades, e o fechamento das suturas cranianas (KIRCHHOFF ET AL., 2008).

Algumas outras técnicas têm sido descritas, como a radiografia do pé e da patela, porém, devido à simplicidade das técnicas clássicas descritas (carpograma, radiologia odontológica), essas outras são reservadas para casos especiais: como mutilações, em que as mãos não estão disponíveis para o estudo do carpograma, ou estudos de fragmentos do corpo em que o crânio ou a pelve não estão disponíveis. Além de ajudar no processo de identificação, a idade é uma característica importante que deve ser determinada em indivíduos envolvidos em processos judiciais. Um exemplo disso é a necessidade de verificar se uma pessoa que cometeu um crime é maior de idade ou não, a fim

de estabelecer se deve ser julgado como adulto ou menor. Outro limite de idade importante na justiça é 14 anos, para determinar se a vítima está mentalmente madura para tomar decisões sobre sua integridade sexual. Antes dessa idade, portanto, qualquer contato sexual com um menor de 14 anos é considerado crime (ABDEL ET AL., 2008).

A determinação do sexo por meio de exame físico geral é relativamente simples, particularmente no caso de cadáveres, pois é possível realizar um exame interno com a respectiva identificação dos órgãos genitais. No entanto, em pessoas vivas, é provável que a cirurgia de mudança de sexo possa levar à confusão na determinação do sexo. Nesse ponto, a radiologia pode contribuir para que tal identificação seja alcançada (DI MAIO; DANA, 2003).

O estudo da morfologia do crânio e da pelve, por meio da radiologia, é útil para esse fim. Características como a área do forame magno, o comprimento do anel pélvico, entre outras, ajudam a dar uma indicação do sexo da pessoa examinada. Mas não só a radiologia convencional tem aplicação neste campo. Em pessoas vivas, perante o limite de um exame interno, é possível recorrer à utilização de uma tomografia axial computadorizada para fins forenses (com a qual se podem obter imagens com reconstrução tridimensional), que permite uma análise interna "virtual" exame que permitiria identificar os órgãos genitais internos e assim orientar para o sexo do examinado. Identificação de cadáveres em desastres (KIRCHHOFF, .

2.1 Radiologia e Autópsias – necropsias: Antropologia Forense

Conforme Monzón (2012), a radiografia em Antropologia Forense é indicada em duas circunstâncias particulares:

- a) Para fins de identificação
- b) Determinação de trauma.

Especificamente, o apoio da radiologia no estudo de esqueletos ou cadáveres complexos (carbonizados, em putrefação avançada ou desmembrados) está relacionado à determinação objetiva de sinais particulares do indivíduo como presença de próteses, material de osteossíntese (parafusos,

fixadores, placas, pregos intramedular, etc.), radiografia dentária ou alterações morfológicas patológicas no osso, malformações ou pós-cirurgia também são úteis. Esses achados do tipo *postmortem* (PM) podem ser comparados com os dados *antemortem* (AM) do indivíduo para fins de identificação. O segundo aspecto de interesse no estudo de casos pela Antropologia Forense é a determinação de traumas ósseos, fissuras, fraturas e sua localização (CALABUIG; VILLANUEVA, 2004).

A contribuição da radiologia no necrotério é enorme durante os procedimentos do tipo tanatologia (Autópsia - Necropsia) na determinação de trauma ou lesão no exame cadavérico por agressão física, acidentes de trânsito, quedas, esmagamentos ou outros ligados a violência ou suspeita de morte criminosa, quando seu objetivo principal seja confirmar ou descartar objetivamente lesões em tecido ósseo ou tecido mole (órgãos) (SHKRUM; RAMSAY, 2006).

Protocolarmente, o momento da obtenção do raio X em Antropologia Forense é no início, antes da lavagem dos restos mortais para não remover involuntariamente elementos presentes na superfície óssea. Os segmentos corporais radiografados estão de acordo com o estado em que se encontram os restos humanos estudados; que a maioria chega em esqueletização sem conexão anatômica, na qual será necessário preparar inicialmente o espécime, realizar a reconstrução esquelética e localizar a área ou segmento de interesse como crânio, tórax, coluna vertebral, pelve ou extremidades, onde qualquer sinal de trauma que justifique a radiografia (MONZÓN, 2012).

Outra utilidade dos raios X é a localização de elementos radiolúcidos (metálicos) ou artefatos radiopacos no cadáver, como no trato digestivo ou na cavidade uterina em casos de portadores de substâncias controladas. O protocolo de autópsia exige que seja alocado um tempo necessário dentro do procedimento de retirada das placas, com os perfis, ângulo, intensidade e penetração que correspondem a cada caso, a fim de obter as imagens com as informações objetivas para a investigação. criminal, que determina a localização, quantidade, tipo de elemento, sua densidade, trajetória como em ferimentos por PAF, facada ou elemento estranho, que terão valor documental, provenientes da sala de autópsia ou na exumação de cadáveres (funerárias, cemitérios ou outros). O importante em uma exumação e necropsia (fora do necrotério judicial)

é ter uma equipe de RX com fonte de alimentação e desenvolvimento em tempo real (CUENCA, 2004).

2.2 Identificação de lesões pela Radiologia Forense

A Radiologia Forense é aplicada na parte óssea e parte mole, baseada na radiografia convencional, por planos de acordo com o perfil necessário como o anteroposterior (AP), lateral, oblíquo, panorâmico ou os de detalhe como periapical, utilizado em traumatismos dentários, fraturas do hioide, arcos costais, articulações, etc., cuja análise e interpretação são baseadas em sinais radiológicos que constituem critérios científicos (PERSSON; JACKOWSK, 2008).

- Fratura recente: Os sinais que determinam uma lesão recente são imagens com linhas de fratura com bordas biseladas finas, de baixa densidade, ângulos agudos no osso e aumento de volume dos tecidos moles, presentes em menos de 10 dias, somam-se a isso a ausência de remodelação óssea. Deve-se considerar que em fraturas e fissuras não desviadas, a linha hipodensa pode não ser visível, devendo ser observados sinais radiológicos indiretos em tecidos moles como edema, hematoma e irregularidade das bordas (PAYDAR ET AL., 2013).
- Fratura antiga: Uma fratura antiga é determinada pela presença de calo ósseo e remodelação óssea, que são sinais de vitalidade e começam no dia 8 a 10 ao nível do hematoma da fratura, graças à proliferação de células mesenquimais que compõem o calo fibroso; seguido de remodelação óssea no dia 15 a 20 por proliferação de tecido ósseo neoformado na periferia da fratura (calo mais resistente) e ossificação da cartilagem por remodelação óssea plexiforme a cortical com penetração de tecido de neovascularização, onde os osteoclastos reabsorvem o osso plexiforme e seus capilares, os osteoblastos, por sua vez, produzem osso recém-formado (osso novo) na zona de fratura; Esse processo pode levar 2 anos (MONZÓN; VACAFLOR, 2016).

- Diagnósticos diferenciais: A lesão óssea deve ser diferenciada entre trauma ou patologia, para isso são levados em consideração o tipo de imagem, sua irregularidade, extensão e tempo de regeneração, pois uma fratura traumática tem um tempo de reparo, enquanto a maioria das lesões patológicas se tornam crônicas e complexas ao longo do tempo, como neoplasias, tuberculose, osteomielite, osteoporose, distúrbios de deficiência e doenças degenerativas. As imagens mostram alterações ao nível da superfície óssea, onde os bordos são irregulares, deprimidos, tortuosos ou exuberantes, com espessamento do tecido ósseo que modifica a intensidade radiológica da cortical óssea. Ao nível do osso esponjoso, as trabéculas aparecem espessas, finas ou irregulares, podendo ser reabsorvidas formando cavidades. O canal medular pode ser inundado ou ocupado com modificação de suas paredes. A importância dessa diferenciação é que os processos mórbidos podem condicionar a produção de uma fratura ou determiná-la (fratura patológica) (VAN VUGT ET AL., 2013).

- Lesão de tecidos moles: A área de lesão por trauma ósseo ou articular direto ou indireto produz lesão de tecido mole adjacente que, na pele e tecido celular subcutâneo, determina aumento de volume, edema, hematoma ou soluções de continuidade se a lesão está exposta ou aberta. Nos tendões, observam-se tendinites, rupturas ou descolamento parcial ou completo. Na contratatura muscular apresentam-se como espessamento, distensão ou alongamento e quebras fibrilares. Nos danos ao tecido nervoso ou vascular (neuropraxia axonotmese) são sugeridos estudos mais específicos (ressonância, potenciais evocados) (GIBB, 2008).

- A fratura em galho verde, que ocorre em crianças, onde os ossos são menos mineralizados, com mais colágeno e tecido conjuntivo que determinam sua elasticidade e fraturas parciais e incompletas, geralmente apresentam alteração do eixo anatômico. Radiologia e Medicina Legal As imagens de radiologia são importantes em exames de lesionologia, onde o embasamento científico e objetivo é determinado pela placa radiográfica e sua interpretação, nos casos em que a questão é a existência ou não de

osso, articulação, trauma, etc. tecidos moles ou órgãos, juntamente com a data da lesão (recente ou antiga) e seu mecanismo (trauma direto ou indireto) que levam ao estabelecimento de seus diagnósticos e os dias de incapacidade médica legal, que graças às imagens são objetivos; Em ordem de frequência, as lesões variam de trauma nasal e dental, que são os mais comuns, seguidos de lesões de tórax (arcos costais), extremidades (antebraço, mão e tornozelo), em sinais e critérios (PAYDAR ET AL., 2013).

As lesões ósseas mais recorrentes são: ossos longos. É a mais comum no abuso infantil e ocupa 76% das lesões ósseas nestes casos. As fraturas metafisárias distais do fêmur, tíbia proximal e distal e úmero proximal são específicas. Estas foram descritas como fraturas em “alça de balde” e correspondem a fraturas do tipo Salter-Harris II. Fraturas helicoidais em ossos longos, por mecanismo de torção, fraturas de costelas, principalmente na região póstero-lateral, e avulsões de clavícula e acrômio também têm grande especificidade (LONERGAN; BAKER; MOREY, 2003).

O aparecimento de fraturas múltiplas em diferentes estágios de evolução torna necessário suspeitar de abuso infantil e iniciar o estudo multidisciplinar necessário ao seu diagnóstico. Fraturas no crânio são comuns em maus-tratos infantis, principalmente na síndrome da criança sacudida, em que os choques aplicados na criança por seu cuidador produzem lesões por mecanismo de aceleração-desaceleração, como hematoma subdural e hemorragia subaracnóidea; e trauma direto, durante o choque contra superfícies sólidas próximas, leva a fraturas de crânio e hematoma epidural. São a causa mais frequente de mortalidade em abuso infantil, juntamente com lesões viscerais, sendo raro encontrá-los em traumas acidentais (KEMP, 2002; CHIESA, 2009).

As fraturas da caixa torácica são comuns, principalmente na região póstero-lateral, associadas à compressão aplicada pelo cuidador, podendo causar pneumotórax e contusões pulmonares associadas ao aumento da morbimortalidade. A radiologia convencional é a base na identificação de lesões em abuso infantil. No entanto, a tomografia axial computadorizada, a ressonância magnética e a ultrassonografia também são úteis, especialmente na documentação de traumatismo craniano (CALABUIG, 2004).

A cintilografia óssea é útil nas fraturas de ossos longos, quando a história da origem das lesões e a ausência delas ao nível ósseo tornam suspeita a presença de fraturas ocultas. Uma síndrome que faz parte do abuso infantil, a síndrome de Münchhausen, também requer um estudo radiológico, dependendo da modalidade utilizada para criar os sintomas na criança. Corpos estranhos podem ser encontrados no trato gastrointestinal que o cuidador administrou à criança, a fim de criar sintomas na criança (MESSMER; FIERRO, 1986) .

Na radiologia aplicada em balística e na determinação do número mínimo de projéteis existem ferimentos causados por projéteis de arma de fogo que, pela sua morfologia, dificultam a identificação se correspondem ao orifício de entrada ou saída, e dificultam o cálculo do número de projéteis que devem ser alojados no cadáver, e que, portanto, devem ser recuperados durante um estudo médico-legal. Em particular, lesões antigas que passaram por um processo de cicatrização, é um dos cenários a que o médico legista está exposto, em casos de mortes violentas causadas por ferimentos de projéteis de uma ou mais armas de fogo (HARCKE ET AL., 2008).

A presença de múltiplos ferimentos, causados por um projétil de arma de fogo que se cruzam em sua trajetória anatômica, pode dificultar a determinação da trajetória individual de cada um deles. Nesses casos, o estudo radiológico é útil na identificação das lesões das estruturas ósseas, ao traçar uma possível trajetória anatômica de um projétil de arma de fogo. Mas é particularmente útil, pois pode deixar cacos metálicos identificáveis pela radiologia, e que traçam o caminho que percorreu no cadáver (PINTO ET AL., 2009).

O calibre de um projétil refere-se ao diâmetro de sua base, sendo medido em milímetros (por exemplo: calibre 9 mm) ou em polegadas; no último caso, é expresso em termos decimais (por exemplo: calibre .22). Em uma arma de fogo, calibre refere-se ao diâmetro interno do cano. A determinação do calibre de um projétil é importante para poder estabelecer as possíveis armas com as quais foi disparado, o que ajuda a associar um evento à arma e ao suposto agressor. Mesmo quando o estudo do calibre de um projétil recuperado no local ou na vítima é realizado por um exame direto e minucioso pelo perito balístico, essa análise pode ser amparada por um estudo radiológico adequado, que também

ajuda a documentar as provas. e, desta forma, preservar a cadeia de custódia (KIM, 2002).

Por meio de cálculos matemáticos, pode-se determinar uma distância aproximada do tiro, com a documentação da dispersão dos *pellets* dentro do cadáver. Aplicação da radiologia no estudo dos óbitos associados à asfixia mecânica (estrangulamento ou enforcamento) (PINTO ET AL., 2009).

Muitos dos dados obtidos no local podem ajudar a determinar a forma de morte nestes casos: se foi um homicídio, por estrangulamento, ou um suicídio, por enforcamento. No entanto, há muitos casos em que a cena não fornece informações suficientes para determinar as circunstâncias em que os eventos ocorreram. Por esta razão, um estudo adequado do cadáver levará o médico à correta determinação do modo de morte. A radiologia ajuda a identificar lesões nas estruturas do pescoço, que orientam a diferenciação entre estrangulamento e suicídio. Em particular, a radiografia do esqueleto laríngeo e do osso hioide é útil para atingir esse objetivo; uma vez que a presença de fraturas nestas está associada ao estrangulamento. No entanto, sua ausência não exclui essa forma de morte, portanto, todos os achados devem ser interpretados em conjunto com o exame de necropsia (HARCKE ET AL., 2008).

Na radiologia aplicada no estudo dos óbitos perinatais (38,39) Além de ser útil para identificar e documentar as lesões ósseas traumáticas produzidas no canal do parto, o estudo radiológico, nos casos de óbitos perinatais, é importante para determinar se o óbito ocorreu intrauterino ou extrauterina. Este estudo é chamado de docimasia pulmonar e consiste na técnica forense com a qual se determina se o falecido respirou antes de morrer (BILGE ET AL., 2003).

Existem várias técnicas de docimasia pulmonar e todas devem ser interpretadas em conjunto com os demais achados patológicos durante o processo de necropsia. A docimasia pulmonar hidrostática é um teste que é feito diretamente no pulmão do cadáver para determinar se havia respiração antes da morte. O pulmão é retirado e colocado em um recipiente com água, se flutuar é sugestivo de que houve respiração, se não, é indicativo de que não houve. A docimasia radiológica consiste na demonstração radiológica da ausência de respiração. Como o ar é radiolúcido, em um pulmão de um cadáver que respirou,

observar-se-ão zonas radiolúcidas que corresponderiam aos alvéolos pulmonares com ar. Em um cadáver que não respirou, neste caso, porque a morte ocorreu intrauterinamente, será visto um pulmão totalmente opaco (DI MAIO; DANA, 2003).

3 CONCLUSÃO

Estudo de óbitos por acidentes e desastres aéreos, óbitos de acidentes de trânsito, necropsia de óbito por asfixia mecânica, estudo por arma de fogo, diagnóstico de maus-tratos infantis, diagnóstico de estudos de provas físicas, identificação de exames de óbito fetal, lesão física, determinação da idade, restos esqueléticos e autópsia virtual (virtuópsia) são atividades exercidas no âmbito do serviço de Radiologia Forense.

Protocolarmente, o momento da obtenção do raio X em Antropologia Forense é no início, antes da lavagem dos restos mortais para não remover involuntariamente elementos presentes na superfície óssea. O radiologista tem papel fundamental na execução, interpretação e laudo de estudos radiológicos que visam solucionar problemas jurídicos para uma adequada administração da justiça.

Na Radiologia Forense as imagens podem comprovar ou desmentir a existência de lesões, bem como estabelecer sua localização, quantidade e outras características relacionadas à classificação de lesões recentes ou antigas, *antemortem* ou *postmortem*, seu escopo vai para a busca de identificação dados e a determinação de elementos.

Em geral, a identificação é um processo comparativo. Por esse motivo, para isso, é necessária uma informação prévia para comparar. Quando a radiologia é usada como um método para apoiar a identificação, registros radiológicos prévios do pesquisador ou cadáver, uma história clínica completa ou uma descrição de uma pessoa abordando sinais específicos são necessários para correlacionar com o estudo radiológico realizado durante o exame físico

4 REFERENCIAS

- ABDEL MONEIM WM, ABDEL HADY RH, ABDEL MAABOUD RM, ET AL. Identificação do sexo em função do exame radiológico do pé e da patela. Am J Pathol forense. 2008.
- BARBER MA, SIBERT JR. Diagnosticando o abuso físico infantil: o caminho a seguir. Postgrad Med J. 2000.
- BENJAMINOV O, SKLAIR-LEVY M, RIVKIND A, ET AL. Papel da radiologia na avaliação de vítimas de ataques terroristas. AJR Am J Roentgenol. 2006
- BILGE Y, KEDICI PS, ALAKOÇ YD, ET AL. A identificação de um corpo humano desmembrado: uma abordagem multidisciplinar. Forensic Sci Int. 2003
- BLAU, S., ROBERTSON, S., & JOHNSTONE, M. Disaster Victim Identification: New Applications for Postmortem Computed Tomography. J Forensic Sci, 2008.
- CALABUIG G. Medicina legal e toxicologia. 6ª edição. Barcelona: Elsevier-Masson; 2004.
- CAMPMAN S, SCOTT LA. A sensibilidade e especificidade de lesões de superfície de controle em fatalidades de acidentes de aeronaves. Am J Patol Forense; 2007.
- CHIESA A. Traumatismo craniano abusivo. Pediatr Clin North Am. 2009
- CUENCA, J. Rodríguez. Antropologia forense na identificação humana. 1ª edição. Bogotá, D.C., Colômbia, 2004
- DI MAIO VJ, DANA SE. Manual de patologia forense. Madrid: Edições Diaz de Santos; 2003
- E. GISBERT MONZÓN, S. PANTOJA VACAFLOR Estudo forense do trato respiratório em cadáveres carbonizados, Revista Mexicana de Medicina Forense e Ciências da Saúde, vol 1, Nro1, 2016
- E. GISBERT MONZÓN. Antropologia Forense – Identificação Humana através da Análise de Restos Ósseos. Boletim Informativo BIM, Faculdade de Ciências Farmacêuticas e Bioquímicas UMSA, Nº 95/96/2014, DL 4-3-70-10. 5-6. 2., 5(2): 50-58 1124 pacientes com trauma de nível 1. Lesão, 43, 2012.
- FRARI, P., IWASHITA, A. R., CALDAS, J. C., SCANAVINI, M. A., & DARUGE JUNIOR, E. A importância do odontologista no processo de identificação humana de vítima de desastre em massa. Sugestão de protocolo de exame técnico-pericial. Revista Odonto, 2008.
- GIARDINO A, RANDELL A. Maus-tratos infantis: um guia clínico e referência. 3ª edição. São Luís, MO: G. W. Publicação Médica; 2005.

HARCKE HT, LEVY AD, GETZ JM, ET AL. Análise MDCT de lesão por projétil na investigação forense. AJR Am J Roentgenol. 2008

IE. GIBB. Tomografia computadorizada de lesões por projéteis. Comente. Radiologia Clínica 2008

JA. GISBERT CALABUIG, E. VILLANUEVA: Medicina Legal e Toxicologia. 6ª edição. Editorial Maçom. Barcelona, 2004. 5. J. Rodríguez Cuenca. Antropologia forense na identificação humana. 1ª edição. Bogotá, D.C., Colômbia, 2004.

KEMP AM. Investigação de hemorragia subdural em lactentes. Arco Dis Criança. 2002

KIM PE. Avaliação radiográfica de ferimentos cranianos por arma de fogo. Neuroimagem Clin N Am. 2002

KIRCHHOFF S, FISCHER F, LINDEMAIER G, ET AL. A TC post-mortem da dentição é adequada para a correta identificação forense?: comparação entre tomografia computadorizada odontológica e prontuário visual odontológico. Int J Legal Med., 2008.

KIRCHHOFF S, FISCHER F, LINDEMAIER G, ET AL. A TC post-mortem da dentição é adequada para a correta identificação forense?: comparação entre tomografia computadorizada odontológica e prontuário visual odontológico. Int J Legal Med. 2008.

LONERGAN G, BAKER AM, MOREY MK. Dos arquivos da AFIP: Abuso infantil: correlação radiológico-patológica. Radiografia. 2003

LYNNERUP N, ASTRUP JG, SEJRSEN B. Espessura do diploe craniano humano em relação à idade, sexo e constituição geral do corpo. Head Face Med. 2005

M. SHKRUM, D. RAMSAY, Forensic Pathology of Trauma; 2006.

MESSMER JM, FIERRO MF. Investigação forense radiológica de ferimentos fatais por arma de fogo. Radiografia. 1986

MONZÓN, Gisbert. Antropologia Forense – Identificação Humana através da Análise de Restos Ósseos. Boletim Informativo BIM, Faculdade de Ciências Farmacêuticas e Bioquímicas UMSA, Nº 95/96/2014.

O'DONNELL, C., IINO, M., MANSHARAN, K., LEDITSCKE, J., & WOODFORD, N. Contribution of postmortem multidetector CT scanning to identification of the deceased in a mass disaster: Experience gained from the 2009 Victorian bushfires. Forensic Science International, 2011.

PERSSON, C. JACKOWSKI. Avanços da imagem de dupla fonte e dupla energia na TC post mortem. EJR 2008.

PINTO A, BRUNESE L, SCAGLIONE M, ET AL. Lesões por arma de fogo na região do pescoço: elementos balísticos e questões forenses. Semin Ultrassom, CT MR. 2009

R. VAN VUGT, D.R. KOOL, S. F. LUBEEK, H. M. DEKKER, M. BRINK, J. DEUNK, ET AL. Um protocolo de trauma contuso baseado em evidências. Emerg Med J, 30 (2013)

ROCHA SDOS S, RAMOS DL, CAVALCANTI MDE G. Aplicabilidade da reconstrução facial 3D-CT para identificação forense de indivíduos. Pesqui Odontol Bras. 2003

S. PAYDAR, F. GHAFARPASAND, M. FOROUGH, A. SABERI, M. DEGHANKHALILI, H. ABBASI, ET AL. Papel da radiografia pélvica de rotina na avaliação inicial de pacientes com trauma fechado, estável e de alta energia. Emerg Med J, 30,2013).

SILVA RF, PINTO RN, FERREIRA GM, ET al. Importância das radiografias do seio frontal para identificação humana. Braz J Otorrinolaringol. 2008

V G. F. GIANNAKOPOULOS, T.P. SALTZHERR, L. F. BEENEN, J. B. REISMA, F. W. BLOEMERS, J. C. Goslings, para o REACT Study Group, et al. Lesões perdidas durante a avaliação inicial em uma coorte de Gisbert E, Aruquipa E. Rev Mex Med Forense, 2020.