

APLICAÇÃO DA RADIOLOGIA FORENSE NA MEDICINA LEGAL

APPLICATION OF FORENSIC RADIOLOGY IN FORENSIC MEDICINE

Marília Alves da Silva¹, Andréa Pecce Bento²

1. Faculdade Logos, Novo Gama-GO, Brasil. Orcid:0000-0001-7114-6793

2. Faculdade Logos, Novo Gama- GO, Brasil. Orcid:0000-0001-5776-2864

RESUMO

Objetivo: Auxiliar e contribuir utilizando artigos publicados no período de 2011 a 2022, mostrando a importância da radiologia forense na medicina legal. **Método:** Este estudo é uma revisão da literatura, realizou-se a busca bibliográfica das publicações nas bases de dados: Sícelo e Pub MED, no idioma português e inglês utilizando os descritores: radiologia forense, medicina legal, raio x. **Resultados:** O conteúdo apresentado neste artigo tem por referência um breve levantamento bibliográfico, mas, sobretudo, a prática deste autor atuante como Radiologista Forense. Após a leitura dos títulos foram selecionados 30 artigos, sendo finalizado com a leitura dos resumos/abstract. **Conclusão:** Entende-se que neste trabalho objetivo é apresentar um panorama da utilização das técnicas radiológicas junto às Ciências Forenses, sobretudo na Medicina Legal em casos de perícias que envolvam homicídio por arma de fogo, além de propor alguns conceitos e técnicas.

Descritores: radiologia forense, medicina legal, raio x.

ABSTRACT

Objective: To help and contribute using articles published between 2011 and 2022, showing the importance of forensic radiology in forensic medicine. **Method:** This study is a literature review, a bibliographic search of publications was carried out in the databases: Sícelo and Pub MED, in Portuguese and English using the descriptors: forensic radiology, forensic medicine, x-ray. **Results:** The content presented in this article is based on a brief bibliographic survey, but, above all, on the practice of this author as a Forensic Radiologist. After reading the titles, 10 articles were selected, ending with the reading of the abstract. **Conclusion:** It is understood that this work aims to present an overview of the use of radiological techniques in Forensic Sciences, especially in Legal Medicine in cases of expertise involving homicide by firearm, in addition to proposing some concepts and techniques.

Descriptors: forensic radiology, forensic medicine, x-ray.

INTRODUÇÃO

A Radiologia Forense tende compreender como uma ciência aliada à Medicina Legal, demanda antes de qualquer coisa traçar o próprio histórico da Radiologia Forense¹ O início da aplicação da Radiologia na área forense é responsabilidade de vários outros pesquisadores como John Cox, Chauncey Tennent, Arthur Schuster e outros. Dentre eles, o mais relevante tenha sido Arthur Schuster que em abril de 1896 documentou radiograficamente um homicídio por arma de fogo, uma das primeiras radiografias realizada com tal finalidade.²

Os equipamentos evoluíram com o passar dos anos, em recursos tecnológicos, viabilizando um método de aquisição de imagens mais completo, caracterizando a Tomografia Computadorizada, que após quatro anos de seu surgimento em 1972, passou a ser utilizada também em estudos de imagem post-mortem auxiliando as perícias em medicina legal.³

A imagem post-mortem é uma grande ferramenta de diagnóstico com um vasto escopo em radiologia forense. Nos últimos 20 anos, a imagem tem sido usada tanto como adjuvante quanto como alternativa à autópsia, tendo o papel em investigações forenses de morte dependendo em grande parte das regras e hábitos das jurisdições locais, disponibilidade de especialistas, recursos financeiros e circunstâncias de casos individuais. As imagens são afetadas por alterações post-mortem, incluindo sedimentação dependente da posição, temperatura corporal variável e decomposição⁴

Imagens coronais de corpo inteiro fornecem uma visão mais detalhada, sendo notável a diferença entre as imagens curtas de inversão-recuperação, que permitem que os investigadores rastreiem o acúmulo de fluido patológico, a que nos referimos como sinal sentinela forense. A radiologia forense também pode ser usada para documentar lesões esqueléticas.⁵ A imagem cardiovascular é uma área central da imagem e evidências crescentes indicam que é capaz de detectar lesões isquêmicas em um estágio anterior do que a autópsia tradicional e a histologia de rotina.⁶

O objetivo desta revisão é apresentar e identificar a importância da radiologia forense na medicina legal, resumindo a literatura atual sobre imagens.

MÉTODO

O presente estudo é uma revisão da literatura que trata-se de um tipo de investigação científica sendo uma crítica da literatura, que tem como objetivo levantar, reunir e avaliar criticamente a metodologia da pesquisa contribuindo para a construção de parâmetros para centralizar e apresentar de forma unificada os métodos de utilização das Ciências Radiológicas Legais para fins de utilização jurídica em benefício de toda sociedade, aprimorando os recursos da tecnologia radiológica na utilização da Radiologia Médica.

Desta forma, incluir os profissionais das técnicas radiológicas em editais municipais, estaduais e federais, com habilitação em Radiologia Forense/Jurídica, bem como, o reconhecimento dos profissionais das técnicas radiológicas que atuam como Peritos Judiciais, Assistentes Técnicos e demais experts que manuseiam equipamentos de investigação radiológica, nos ramos do Direito Civil, Trabalhista, Criminal, Ambiental, Previdenciários e demais áreas em que se faz necessário a utilização dessas técnicas.

Cada etapa foi realizada conforme os critérios estabelecidos, visando manter o rigor científico e metodológico.

Realizou-se a busca bibliográfica das publicações nas bases de dados: Scielo e PubMed, no idioma português e inglês utilizando os descritores radiologia forense (forensic radiology), medicina legal (legal medicine), raio x (x-ray).

Os artigos selecionados foram avaliados de forma independente obedecendo ao seguinte critério de inclusão: ler o título, o resumo/abstract abordando a temática, e ao de exclusão: materiais que apenas citassem sem desenvolver os termos pesquisados. Ao final, foram utilizados 10 artigos.

A sua edificação ocorre através de seis etapas, movendo-se em uma primeira etapa, começamos por elaborar a questão de investigação, utilizando a estratégia.

Esta estratégia significa respetivamente: (P) paciente para investigação após a morte (I) transparecer a importância da radiologia forense na medicina legal (C) dentro da sala de radiologia, (O) tendo como objetivo expor a importância do exame radiográfico feito pelo profissional de radiologia no paciente após a morte.

A pesquisa foi realizada no período do mês de agosto, sendo finalizada no mês de novembro de 2022.

No PubMed após inserir os descritores com o período de 2011 a 2022 foram encontrados 2023 resultados, na SciELO houve apenas 1 resultado. Após a leitura dos títulos e dos resumos/abstract foram selecionados 10 artigos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesse estudo foram encontrados 10 artigos que citam a importância da radiologia forense na medicina legal. Segundo pesquisas, Rude, thali, hatch(2014) citam que são necessários mais estudos para esclarecer os efeitos das alterações post-mortem na aparência de imagens de patologias forenses relevantes e para melhorar os protocolos de varredura.⁷

Porém sheurer, lovblad, kreis, et.AL(2011) relatam que DWI e DTI do cérebro provaram ser úteis em muitos distúrbios neurológicos e em lesões cerebrais traumáticas, tendo como objetivo avaliar a influência do PMI e da causa de morte para a aplicação de DWI e DTI em radiologia forense. O mesmo concluem que a realização de dwi post mortem e di do cérebro, podem fornecer informações importantes para a medicina forense.⁸

Ebert, franckenberg, sieberth, et.AL(2021) citam que existem várias técnicas de realização de imagens em 2D e 3D, cada uma com aplicações específicas, essas modalidades de imagens são muito usadas para a reconstrução de incidentes forense.⁹

Yazdanian, karami, tahmasebi, et.al(2022) citam a importância das imagens de radiografia odontológicas na área forense, como escaneamento dentário para se obter estimativa de sexo e idade, técnicas médico-biológicas, grupo sanguíneo, impressão labial e identificação de marcas de mordida, também cita a importância da odontologia legal, tendo em vista ótimo custo benefício e facilidade de uso, desta forma facilitaria a mais rápida identificação humana.¹⁰

Grabherr, Heinemann, Vogel, et.al (2018) citam a importância da angiografia por TC pós-morte e autópsia, pois detectam lesões importantes não detectadas por outros métodos, porém com combinação da angiografia TC pós-morte e da autópsia, podem aumentar significativamente a qualidade do diagnóstico.¹¹

Segundo, Gascho, Czermark, Zoelch, et.al(2020) o benefício diagnóstico da tomografia computadorizada teria que ser avaliada, para questões forense. Porém o mesmo enfatiza que futuramente para investigações de ferimentos craniocerebral por arma de fogo, a ressonância pode se tornar uma ferramenta valiosa para balística de

feridas radiológicas no futura da radiologia forense, por não ser um exame invasivo.¹²

Silva, Prado, Kawagushi, et.al (2011) enfatizam a importância da tomografia para identificação do corpo em decomposição de restos humanos e auxiliando na descoberta da causa da morte. Evidenciando a suma importância que exames por imagem produzidos em consultórios ou hospitais sejam devidamente arquivados, ressaltando assim a importância do armazenamento, caso sejam necessários no pós-morte, para auxiliar na identificação dos corpos.¹³

Heinrich, guttler, schenkl, et.al(2020) enfatizam a importância da radiografia odontológica para a identificação de corpos pós-morte, mesmo que sua arcada dentária, tenha sido retirada, ainda é possível a identificação, 100% dos indivíduos que foram utilizados no estudo foram identificados por meio da radiografia odontológica.¹⁴

Fingerle, marco, andrejewski, et.al (2019) relata que A imagem de campo escuro de raios X baseada em grade permite a detecção, quantificação e visualização de dispersão de raios X de ângulo pequeno o que não é possível com dispositivos convencionais de imagem de raios X.¹⁵

Ibanes, gunz, erne, et.al,(2022) concluem que o uso de CNNs pré-treinadas não são necessariamente adaptáveis para todos os tipos de problemas encontrados em imagens médicas, especialmente com imagens PMCT de corpo inteiro.¹⁶

CONCLUSÃO

Através desse estudo, entende-se a importância da Radiologia forense e que ela tem se desenvolvido como campo de atenção muito singular dentro da radiologia, concluindo que para os profissionais da técnicas radiológicas a disponível no mercado diversas tratados, como livros periódicos e artigos sobre vários ramos da radiologia como veterinária, industrial, pediatra etc.

O objetivo deste trabalho foi apresentar um panorama da utilização das técnicas radiológicas junto às ciências forenses, sobretudo na medicina legal em casos de perícias que envolvam homicídio por arma de fogo, além de propor alguns conceitos e técnicas. Transparecendo a importância da medicina legal na radiologia forense.

O conteúdo apresentado neste artigo teve por referência um breve levantamento bibliográfico, mas sobretudo a prática desse autor atuante como radiologista forense. E entende-se a importância e necessidade de mais estudos e pesquisas relacionadas a área, tratando se da vasta complexidade do assunto.

REFERÊNCIAS

- de Sá, L. L., DOS SANTOS, D. M., & dos Santos Martins, K. D. (2022). Radiologia Forense no contexto Médico-Legal: atuação em casos de homicídio por arma de fogo. *Revista Brasileira de Criminalística*, 11(2), 65-72.
- da Silva Starling, S. C. (2020). Direito à morte: eutanásia e suicídio assistido no Direito Penal brasileiro.
- Duarte, C. M. (2019). Equipamentos de tomografia computadorizada disponibilizados pelo SUS na região do Vale dos Sinos e sua capacidade de produção.
- Rego Filho, R. S. (2021). Radiologia forense e o papel na investigação de crimes: uma revisão de literatura.
- de Brito Araújo, T. L., Barros, J. F. D. M. C., Lopes, S. V. F., da Silva, E. F., & Freitas, S. A. P. (2019). Aplicação da tomografia computadorizada de feixe cônico no diagnóstico odontológico—Revisão de literatura. *Revista uningá*, 56(S7), 43-56.
- Beck, A. L. D. S., Barberato, S. H., Almeida, A. L. C. D., Grau, C. R., Lopes, M. M. U., Lima, R. D. S. L., ... & Rochitte, C. E. (2021). Posicionamento sobre indicações e reintrodução dos métodos de imagem cardiovascular de forma segura no cenário da covid-19–2021. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 116, 659-678.
- Ruder TD, Thali MJ, Hatch GM. Essentials of forensic post-mortem MR imaging in adults. *Br J Radiol*. 2014 Apr;87(1036):20130567. doi: 10.1259/bjr.20130567. PMID: 24191122; PMCID: PMC4067017.
- Scheurer E, Lovblad KO, Kreis R, Maier SE, Boesch C, Dirnhofer R, Yen K. Forensic application of postmortem diffusion-weighted and diffusion tensor MR imaging of the human brain in situ. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2011 Sep;32(8):1518-24. doi: 10.3174/ajnr.A2508. Epub 2011 Jun 9. PMID: 21659482; PMCID: PMC7964364.
- Ebert LC, Franckenberg S, Sieberth T, Schweitzer W, Thali M, Ford J, Decker S.

A review of visualization techniques of post-mortem computed tomography data for forensic death investigations. *Int J Legal Med.* 2021 Sep;135(5):1855-1867. doi: 10.1007/s00414-021-02581-4. Epub 2021 Apr 30. PMID: 33931808; PMCID: PMC8354982.

Yazdanian M, Karami S, Tahmasebi E, Alam M, Abbasi K, Rahbar M, Tebyaniyan H, Ranjbar R, Seifalian A, Yazdanian A. Dental Radiographic/Digital Radiography Technology along with Biological Agents in Human Identification. *Scanning.* 2022 Jan 18;2022:5265912. doi: 10.1155/2022/5265912. PMID: 35116089; PMCID: PMC8789467.

Grabherr S, Heinemann A, Vogel H, Ruttig G, Morgan B, Woźniak K, Dedouit F, Fischer F, Lochner S, Wittig H, Guglielmi G, Eplinius F, Michaud K, Palmiere C, Chevallier C, Mangin P, Grimm JM. Postmortem CT Angiography Compared with Autopsy: A Forensic Multicenter Study. *Radiology.* 2018 Jul;288(1):270-276. doi: 10.1148/radiol.2018170559. Epub 2018 May 1. PMID: 29714682; PMCID: PMC6027995.

Gascho D, Deininger-Czermak E, Zoelch N, Tappero C, Sommer S, Hinterholzer N, Thali MJ. Noninvasive 7 tesla MRI of fatal craniocerebral gunshots - a glance into the future of radiologic wound ballistics. *Forensic Sci Med Pathol.* 2020 Dec;16(4):595-604. doi: 10.1007/s12024-020-00300-w. Epub 2020 Sep 12. PMID: 32920765; PMCID: PMC7669810.

Silva RF, Botelho TL, Prado FB, Kawagushi JT, Daruge Júnior E, Bérzin F. Human identification based on cranial computed tomography scan: a case report. *Dentomaxillofac Radiol.* 2011 May;40(4):257-61. doi: 10.1259/dmfr/96080236. PMID: 21493883; PMCID: PMC3520310.

Heinrich A, Güttler FV, Schenkl S, Wagner R, Teichgräber UK. Automatic human identification based on dental X-ray radiographs using computer vision. *Sci Rep.* 2020 Mar 2;10(1):3801. doi: 10.1038/s41598-020-60817-6. PMID: 32123249; PMCID: PMC7051975.

Fingerle AA, De Marco F, Andrejewski J, Willer K, Gromann LB, Noichl W, Kriner F, Fischer F, Braun C, Maack HI, Pralow T, Koehler T, Noël PB, Meurer F, Deniffel D, Sauter AP, Haller B, Pfeiffer D, Rummeny EJ, Herzen J, Pfeiffer F. Imaging features in post-mortem x-ray dark-field chest radiographs and correlation with conventional x-ray and CT. *Eur Radiol Exp.* 2019 Jul 11;3(1):25. doi: 10.1186/s41747-019-0104-7. PMID: 31292790; PMCID: PMC6620231.

Ibanez V, Gunz S, Erne S, Rawdon EJ, Ampanozi G, Franckenberg S, Sieberth T, Affolter R, Ebert LC, Dobay A. RiFNet: Automated rib fracture detection in postmortem computed tomography. *Forensic Sci Med Pathol.* 2022 Mar;18(1):20-29. doi: 10.1007/s12024-021-00431-8. Epub 2021 Oct 28. PMID: 34709561; PMCID: PMC8921053.