

Thais Vilela Almeida Silveira<sup>1</sup>  
Aline Cristina Souza da Silva<sup>1</sup>  
Luiz Gonzaga Silveira Filho<sup>2</sup>  
Rosana Rosa Miranda Corrêa<sup>1</sup>  
Camila Lourencini Cavellani<sup>1</sup>  
Vicente de Paula Antunes Teixeira<sup>1</sup>

**Comparison between pathological processes found in virtual and conventional autopsy of two patients who died in a Brazilian university hospital**

# Comparação entre processos patológicos encontrados na autópsia virtual e convencional de dois pacientes que foram a óbito em um hospital universitário brasileiro

**ABSTRACT | Introduction:** *The practice of conventional autopsy is commonly performed to investigate the death cause in the scientific medical area. However virtual autopsy has a promising alternative in explanation death. Objectives:* To compare the anatomopathological findings, the time of execution and the team professionals involved in performing the virtual and conventional autopsies of two patients who died in a university hospital. **Methods:** Both methods sought to diagnose the cause of death, underlying diseases and pathological processes contributory to the death of two patients. For this, the two patients were first submitted to a virtual autopsy performed by a technician and a radiologist. Then a conventional autopsy was performed by a pathologist and two autopsy technicians. **Results:** Conventional autopsy identified a higher number of pathological changes in most organs analyzed. However, the virtual autopsy presented shorter execution time, fewer professionals involved and faster conclusion of the report. **Conclusion:** Although there is a fall in the number of conventional autopsies, this still most appropriate method for the current conditions of the institution where this study was conducted. The appropriate implantation of the virtual autopsy with the joint performance of histological analysis by means of biopsies and angiotomography, proves to be fast and satisfactory alternative in the scientific medical investigation of pathological processes of patients who die in university hospitals.

**Keywords |** Autopsy; Diagnostic Imaging; Tomography; X-Ray Computed.

**RESUMO | Introdução:** A autópsia convencional é o principal método de investigação da causa de morte na área médico-científica. No entanto, a autópsia virtual tem-se mostrado uma alternativa promissora no esclarecimento do óbito. **Objetivos:** Comparar os achados anatomopatológicos, o tempo de execução e a equipe de profissionais envolvida na execução da autópsia virtual e da convencional de dois pacientes que foram a óbito em um hospital universitário. **Métodos:** Em ambos os procedimentos, procurou-se diagnosticar a causa de morte, as doenças de base e os processos patológicos contributivos ao óbito dos dois pacientes. Para isso, primeiramente os pacientes foram submetidos à autópsia virtual realizada por um técnico em radiologia e um médico radiologista. Em seguida foi realizada a autópsia convencional por um médico patologista e dois técnicos em necropsia. **Resultados:** A autópsia convencional identificou maior número de alterações patológicas na maioria dos órgãos analisados. A autópsia virtual, porém, apresentou menor tempo de execução, menor número de profissionais envolvidos e maior rapidez na conclusão do laudo. **Conclusão:** Embora haja uma queda no número de autópsias convencionais, esse ainda é o método mais adequado às atuais condições da instituição na qual foi realizado este estudo. A implantação adequada da autópsia virtual com a realização conjunta de análise histológica por meio de biópsias e de angiotomografia mostra ser uma alternativa rápida e satisfatória na investigação médico-científica de processos patológicos de pacientes que falecem em hospitais universitários.

**Palavras-chave |** Autópsia; Diagnóstico por imagem; Tomografia Computadorizada por Raios X.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Uberaba/MG, Brasil.

<sup>2</sup>Médico Radiologista e Doutor em Medicina Tropical e Infectologia. Uberaba/MG, Brasil.

## INTRODUÇÃO |

Para investigação da causa de morte tanto na área forense quanto na área médico científica, a autópsia convencional é o método de escolha na grande maioria das instituições. A técnica consiste na abertura do corpo para análise das alterações macroscópicas dos órgãos e no exame anatomopatológico para confirmação e conclusão de diagnósticos. Entretanto, a partir da segunda metade do século XX, observou-se grande decréscimo na realização das autópsias no Brasil e em todo o mundo<sup>1,2,3</sup>.

Ao mesmo tempo, avanços na área médica propiciaram o surgimento de métodos de diagnósticos *post mortem* por meio de exames imagenológicos como ultrassom, tomografia computadorizada (TC) e ressonância nuclear magnética (RNM). A princípio, tais métodos eram utilizados somente na área forense, sendo posteriormente implementados também em hospitais universitários para investigação médico-científica da causa de morte<sup>4,5,6,7</sup>. Essa nova técnica, denominada virtúpsia ou autópsia virtual, é realizada através de equipamentos de imagem que produzem um campo magnético e pulsos de radiofrequência, gerando imagens tridimensionais das estruturas internas do corpo<sup>8,9,7,10</sup>.

Pesquisadores vêm avaliando nos últimos anos se a autópsia convencional pode ser substituída pela virtual ou se ela é um método complementar de diagnóstico. A autópsia virtual destaca-se por ser menos dispendiosa e de execução mais rápida<sup>11,12,3,10</sup>. Porém, os relatos na literatura acerca desse assunto ainda são escassos e mostram divergências em relação aos diagnósticos obtidos quando as duas técnicas são comparadas<sup>13,14</sup>.

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi comparar os diagnósticos anatomopatológicos, o tempo de execução e a equipe de profissionais envolvida nos procedimentos de autópsia virtual e convencional de dois pacientes que foram a óbito em um hospital universitário.

## RELATO DE CASO |

Dois pacientes que evoluíram para o óbito no Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (HC-UFTM), nos anos de 2015 e 2016 foram selecionados e identificados de forma aleatória como pacientes 1 e 2.

Primeiramente, ambos foram submetidos à autópsia virtual. Os corpos dos pacientes foram acondicionados em sacos para cadáveres e colocados em decúbito dorsal. O manuseio do tomógrafo e a geração das imagens foram realizados por um técnico em radiologia. Posteriormente, um médico radiologista elaborou o laudo a partir da análise das imagens de TC.

Na autópsia virtual do paciente 1, foi utilizado o aparelho de TC da marca Toshiba modelo Aquilion 64 e realizados estudos helicoidais em aparelho de múltiplas fileiras de detectores. Foram feitos em aproximadamente 1 minuto e 30 segundos, 1.678 cortes com espessura de 2mm cada, sendo 49 na cabeça, 40 no pescoço, 55 no tórax e 142 no abdômen. Na execução desse mesmo exame no paciente 2, utilizou-se o aparelho de TC da marca Toshiba modelo Auklet. Foram obtidos nesse exame, cuja duração foi de 6 minutos e 36 segundos, 112 cortes com espessura de 5mm cada, sendo 35 cortes na cabeça e tórax e 42 cortes no abdômen. Para cada paciente, foi gasta cerca de 1 hora para análise de todas as imagens e conclusão dos diagnósticos imagenológicos.

A autópsia convencional foi realizada após a execução da autópsia virtual, ambas com a autorização de um familiar do paciente, segundo normas estabelecidas pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFTM. Para esse procedimento, utilizou-se a técnica de Letulle, na qual se retiram órgãos da região cervical, torácica e abdominal em apenas um bloco, mantendo as relações entre eles. O diferencial dessa técnica está em um menor tempo de execução<sup>1</sup>. O procedimento contou com um médico patologista e dois técnicos em necropsia. O médico esteve presente durante a execução do procedimento (cerca de duas horas), e os técnicos em necropsia permaneceram no local durante cinco horas, cabendo-lhes as funções de organizar o instrumental utilizado, aferir peso e medidas e preparar o corpo antes e após o exame.

Conforme preconizado pela Sociedade Brasileira de Patologia no “*Manual sobre Autópsia*”, cerca de 40 lâminas foram confeccionadas para análise de todos os órgãos de maneira ideal, sendo necessários mais dois técnicos de laboratório para o processamento desse material que levou cerca de 5 dias. Em seguida, foi realizada a análise microscópica pelo patologista para conclusão diagnóstica.

Em ambos os procedimentos, a causa de morte, a doença de base e os processos patológicos que contribuíram

para o óbito foram descritos e analisados separadamente, de acordo com a região anatômica que estava sendo examinada. Ao final das análises médicas, foi realizada a comparação diagnóstica.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, protocolo nº 58747516.0.0000.5154.

O primeiro paciente, T.A.L.F., 56 anos, sexo masculino, branco, casado, natural e residente em Uberaba-MG, foi a óbito em 9 de julho de 2015. Apresentava peso corporal de 95 kg, altura de 1,70m e índice de massa corporal (IMC) de 32,8 kg/m<sup>2</sup>. Era hipertenso, diabético, alcoolista e tabagista.

Paciente foi encaminhado da Unidade de Pronto Atendimento em Uberaba para o HC-UFTM no dia 02/07/2015, apresentando quadro de vômitos, dispnéia progressiva associada à icterícia, colúria, aumento de volume abdominal, tremores de extremidades e febre. Apresentou rebaixamento do nível consciência e piora do quadro de dispnéia, sendo necessária a intubação. Ao exame físico, estava em mal estado geral, hidratado, icterico 3/4, afebril, sem edema de membros inferiores, normotenso, com abdome globoso, Glasgow 3. O acompanhante relatou que o paciente já havia passado por internação longa no HC-UFTM devido a problemas pulmonares. Foram solicitados, então, exames laboratoriais e TC de crânio, abdome superior e tórax.

Os resultados revelaram sinais de hepatopatia crônica associada à hipertensão portal e espessamento difuso das paredes do cólon ascendente. Esse mesmo exame foi repetido no dia 07/07/2015, mantendo o diagnóstico de hepatopatia crônica difusa, hipertensão portal mais esplenomegalia e ascite moderada. Durante o período de internação, o paciente apresentou piora do quadro, permanecendo em estado grave, sendo constatado óbito no dia 09/07/2015.

Na avaliação externa do corpo, foram observadas lesões cutâneas hipocrômicas generalizadas compatíveis com vitiligo, icterícia universal acentuada e lesão bolhosa na prega interglútea. Identificada prega lobular diagonal (sinal da Frank), especialmente na orelha esquerda. A autópsia virtual e a convencional foram realizados no mesmo dia de seu óbito, sendo desnecessária a utilização de geladeira para conservação do corpo. A descrição dos achados nos dois

métodos de autópsias está demonstrada no quadro 1, e as respectivas imagens, na Figura 1 (A-B).

O paciente 2, L.F.C.D., 44 anos, sexo masculino, branco, solteiro, com peso corporal de 86kg, 1,75m de altura e IMC de 28,10kg/m<sup>2</sup>, natural de Lisboa-Portugal e residente em Araxá-MG, era tabagista, alcoolista e realizou tratamento prévio para sífilis.

Procurou atendimento no HC-UFTM no dia 05/12/2015 com história de vômito, turvação visual, tontura e cefaleia, dificuldade para deambular com perda de força muscular há uma semana. O acompanhante relatou que o paciente havia sofrido um acidente vascular cerebral (AVC) há aproximadamente 1 ano. No dia da admissão, ele encontrava-se em mal estado geral, corado, anictérico, acianótico, sem edemas de membros inferiores, hipotenso, com abdome globoso, Glasgow 3, e devido à rápida piora do quadro clínico foi intubado. A TC de crânio revelou lesões hipodensas corticossubicortais de limites definidos, acometendo hemisférios cerebelares, lobos occipital e temporal, tálamo e mesencéfalo direito e o aparecimento de uma nova lesão isquêmica no hemisfério cerebral e cerebelar esquerdos.

Durante o período em que permaneceu internado, o paciente apresentou quadro instável e no dia 25/01/2016 sofreu uma parada cardiorrespiratória e evoluiu para óbito. As autópsias foram realizadas no dia 28/01/2016, permanecendo o corpo na geladeira nesse intervalo de tempo.

Na avaliação externa do corpo, foram observadas úlceras de decúbito em região sacral, panículo adiposo abdominal proeminente, discreta hipotrofia e torção externa do membro inferior direito. Identificada prega lobular diagonal (sinal da Frank), especialmente na orelha direita. A descrição dos achados dos dois métodos de autópsias está demonstrada no quadro 2, e as respectivas imagens, na Figura 1 (C-D).

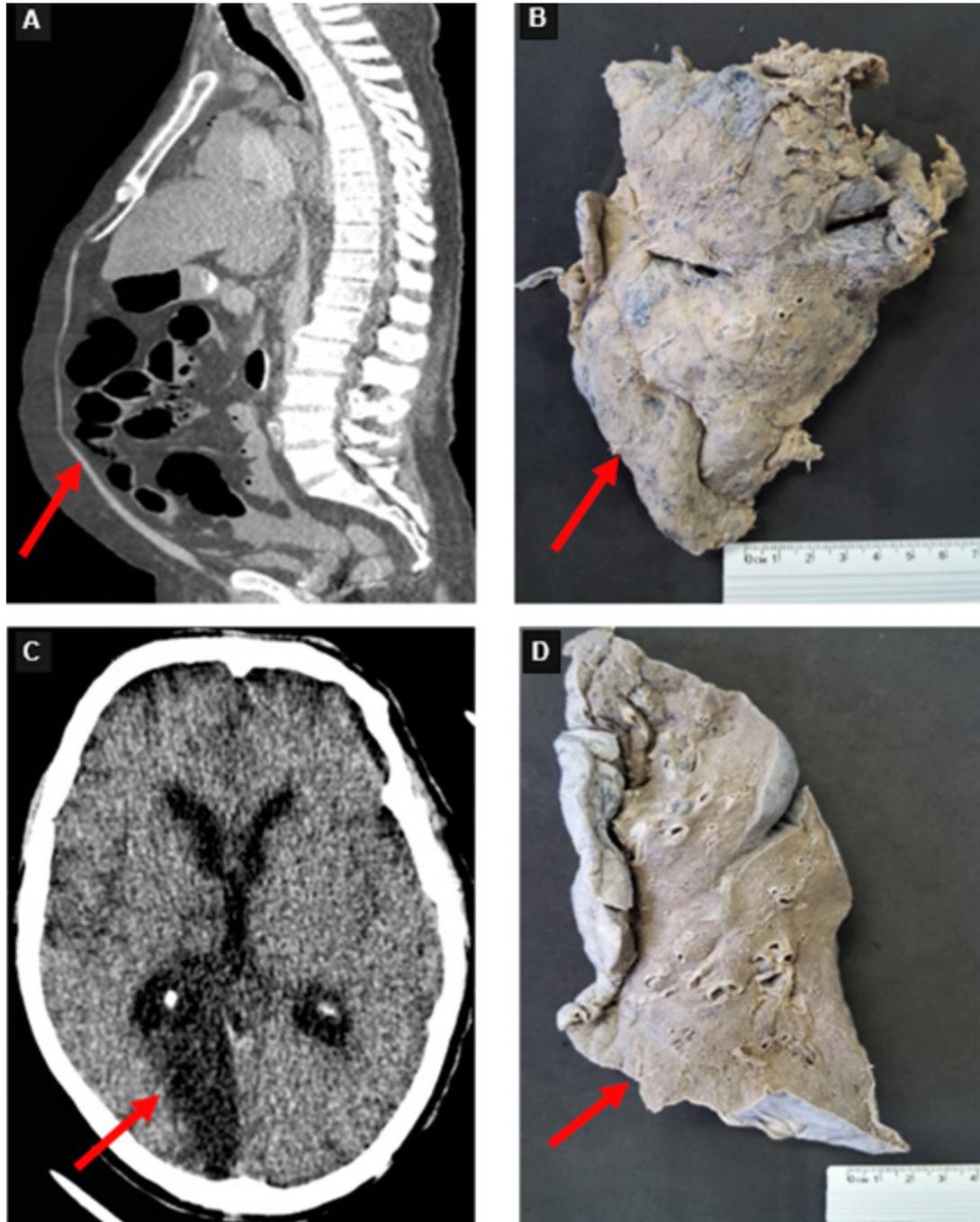
## DISCUSSÃO |

Ao serem comparados os resultados das autópsias realizadas em ambos os pacientes, observou-se uma compatibilidade entre os processos patológicos pulmonares. A expressão “consolidação em vidro fosco” verificada nos laudos da autópsia virtual dos dois pacientes refere-se a uma

imagem de TC que evidencia, de maneira inespecífica, o comprometimento intersticial ou alveolar dos pulmões, na fase aguda ou crônica de doenças inflamatórias, tumorais ou infecciosas, incluindo a broncopneumonia, relatada

como causa de morte na autópsia convencional do paciente 1<sup>15</sup>. Portanto, nesse caso, a autópsia virtual não se mostrou específica na conclusão do diagnóstico, como revelou de forma precisa a autópsia convencional.

Figura 1 - *Autópsia virtual dos pacientes 1 e 2*



Legenda: No paciente 1 é evidente na autópsia virtual o pneumoperitônio, observado pela protrusão abdominal (seta) (A). Na autópsia convencional é observado um pulmão com aspecto “armado” com colapso de pleura, característico de broncopneumonia (seta) (B). No paciente 2 a autópsia virtual revelou o AVC (seta) (C). Na autópsia convencional também foi encontrado o pulmão com aspecto “armado” de característico de broncopneumonia (seta) (D).

E essa diferença é decorrente sobretudo da riqueza de informações fornecida pela análise microscópica realizada na autópsia convencional. Na autópsia virtual, tais processos microscópicos só poderiam ser visualizados se houvesse uma complementação por meio de biópsia de agulha fina em locais específicos indicados pelas imagens.

Ainda na análise da região torácica, foi possível analisar o coração de forma mais detalhada no exame anatomopatológico em ambos os pacientes. O estudo imagenológico não foi capaz de detectar alterações cardíacas ou vasculares, possivelmente pela não utilização de Produtos de Contraste Iodado seguida de angiotomografia. Trata-se de uma técnica usada frequentemente em pacientes vivos, que permite uma visualização das alterações cardíacas, especialmente de detalhes vasculares, para o rastreamento ou acompanhamento de doenças cardiovasculares e que também vem sendo promissora usada no diagnóstico *post mortem*<sup>16,17,18,19,20</sup>.

Vale ressaltar que, por não haver circulação de fluidos corpóreos em decorrência do óbito, a infusão e circulação de contraste nesses pacientes só seriam possíveis com a utilização de uma bomba infusora associada a um *by-pass* cardíaco, o que possibilitaria uma adequada visualização dos processos patológicos cardiovasculares<sup>19</sup>. Quando a autópsia virtual é executada com angiotomografia e aparelhos de imagem de boa qualidade, a análise do sistema cardiovascular é detalhada e satisfatória. Portanto, acreditamos que a não execução da angiotomografia em nosso serviço por ter contribuído com a escassez de diagnósticos verificados a partir da comparação com a autópsia convencional.

Na região abdominal de ambos os pacientes, o exame anatomopatológico revelou maior riqueza de detalhes. No paciente 1, o laudo imagenológico descreveu gases nas paredes das alças intestinais decorrentes do processo de putrefação iniciado logo após o óbito do paciente<sup>7</sup>, os quais podem ter atrapalhado a visualização dessa região. Dessa forma, a autópsia virtual deve ser realizada rapidamente após o óbito, e isso acaba sendo uma desvantagem devido à dificuldade de não ter um tomógrafo disponível somente para a autópsia.

Já no paciente 2, no exame imagenológico estavam presentes inúmeros artefatos os quais dificultaram a observação das estruturas, fato possivelmente explicado pelo tempo e pela posição inadequada em que o corpo foi mantido na geladeira<sup>21</sup>. Nos casos de corpos submetidos à autópsia

virtual, estes devem ser cuidadosamente posicionados após o óbito, para que o *rigor mortis* não altere o posicionamento do corpo e a posterior realização do exame.

Ao ser realizada a comparação das análises da região da cabeça e pescoço nas autópsias convencional e virtual dos pacientes 1 e 2, também foram observadas divergências nos diagnósticos. O laudo anatomopatológico do paciente 1 revelou detalhes não relatados no imagenológico. Entretanto, como citado anteriormente, acredita-se que usando uma angiotomografia<sup>21</sup> seria possível a visualização dessas alterações vasculares, gerando um diagnóstico mais preciso. No paciente 2, o exame imagenológico revelou detalhes de uma área cerebral lesionada. Esse AVC, identificado como causa de morte do paciente 2, não foi relatado no exame anatomopatológico, provavelmente devido a sua localização em uma região mais interna do cérebro e ao não fatiamento minucioso do órgão no momento da autópsia. Esse procedimento somente é realizado após a fixação do órgão em formaldeído e quando se suspeita de algum processo patológico no cérebro.

O laudo imagenológico revelou de forma detalhada as estruturas ósseas que se encontram íntegras, no paciente 1 e 2. Essas não foram avaliadas na autópsia convencional. No exame de TC é possível observar com maior acuidade o sistema esquelético<sup>23</sup>, sendo, portanto, sua avaliação pela autópsia virtual mais vantajosa e precisa, quando o estudo ósseo é indicado.

De forma geral, a autópsia virtual traz consigo a possibilidade de execução de um exame mais rápido, uma vez que nos dois casos analisados neste trabalho o tempo de duração do procedimento foi inferior a sete minutos, uma diferença importante se comparado às autópsias convencionais, com duração média de cinco horas. Além disso, a primeira apresenta-se vantajosa em relação ao número de profissionais envolvidos para a realização do procedimento, uma vez que são necessários apenas um técnico e um médico radiologista, sendo gasta em média 1 hora para a conclusão dos diagnósticos de cada paciente. Já na autópsia convencional, para a conclusão dos laudos são necessários no mínimo mais dois técnicos de laboratório para a confecção das lâminas que demoram em média 5 dias para ficarem prontas mais o tempo de leitura gasto pelo patologista para a conclusão.

Portanto, conclui-se que a autópsia convencional ainda possibilita um diagnóstico mais preciso, embasado não

somente na causa de morte, mas também nos processos patológicos secundários e concomitantes os quais são diagnosticados a partir de uma análise macroscópica e microscópica dos órgãos. A autópsia virtual é um exame não invasivo, rápido e, se realizado com aparelhos de imagem de alta qualidade, juntamente com produtos de contraste iodados e biópsias de agulha fina, pode apresentar uma melhor precisão diagnóstica, tornando-se promissor dentro de hospitais gerais e universitários para diagnósticos post mortem. Na instituição onde foi realizado o estudo, considera-se que a autópsia virtual é um exame complementar à autópsia convencional, sendo necessárias adequações em sua implantação e metodologia, bem como o uso de um tomógrafo exclusivo para essa finalidade.

## AGRADECIMENTOS |

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e Fundação de Ensino e Pesquisa de Uberaba (FUNEPU).

## REFERÊNCIAS |

1. Wichmann D, Obbelode F, Vogel H, Hoepker WW, Nierhaus A, Braune S, et al. Virtual autopsy as an alternative to traditional medical autopsy in the intensive care unit: a prospective cohort study. *Ann Intern Med.* 2012; 156(2):123-30.
2. Moreira DR, Lana AMA, Godoy P. Estudo sobre a contribuição da autópsia como método diagnóstico. *J Bras Patol Med Lab.* 2009; 45(3):239-45.
3. Echenique LS, Mello RA, Odashiro LN, Franco M. Correlação entre achados macro e microscópicos em 200 autópsias consecutivas: análise custo/benefício do estudo histopatológico completo das autópsias. *J Bras Patol Med Lab.* 2002; 38(3):219-24.
4. Flach PM, Gascho D, Schweitzer W, Ruder TD, Berger N, Ross SG, et al. Imaging in forensic radiology: an illustrated guide for postmortem computed tomography technique and protocols. *Forensic Sci Med Pathol.* 2014; 10(4):583-606.
5. Lundberg GD. Low-tech autopsies in the era of high-tech medicine: continued value for quality assurance and patient safety. *JAMA.* 1998; 280(14):1273-4.
6. Cottrill HM, O'Connor WN. The autopsy in the 21st century: time for reconsideration. *J Ky Med Assoc.* 2000; 98(3):110-4.
7. Sharija S. Virtopsy: the most modern technique for postmortem examination. *IJFMT.* 2013; 7(1):183-6.
8. Segura MEA, Rocha EM, Lourenço AA, Veloso MGP, Moraes WC. Comparação entre diagnósticos clínicos e os achados de necropsia: análise retrospectiva de 680 pacientes. *Bras Patol Med Lab.* 2006; 42(6):461-7.
9. Thali MJ, Jackowski C, Oesterhelweg L, Ross SG, Dirnhofer R. Virtopsy: the Swiss virtual autopsy approach. *Leg Med (Tokyo).* 2007; 9(2):100-4.
10. Cavallari EL, Picka MCM, Picka MCM. O uso da tomografia computadorizada e da ressonância magnética na virtópsia. *Tekhne e Logos.* 2017; 8(1):93-102.
11. Steigman CK. The autopsy as a quality assurance tool: last rites or resurrection? *Arch Pathol Lab Med.* 1996; 34(5):736-8.
12. Thali MJ, Yen K, Schweitzer W, Vock P, Boesch C, Ozdoba C, et al. Virtopsy, a new imaging horizon in forensic Pathology: virtual autopsy by postmortem Multislice Computed Tomography (MSCT) and Magnetic Resonance Imaging (MRI) (a feasibility study). *J Forensic Sci.* 2003; 48(2):386-403.
13. Polacco M, D'Allseio P, Ausania F, Zobel B, Pascali VL, d'Aloja E, et al. Virtual autopsy in hanging. *Am J Forensic Med Pathol.* 2013; 34(2):107-9.
14. Ampanozi G, Hatch GM, Flach PM, Thali MJ, Ruder TD. Postmortem magnetic resonance imaging: reproducing typical autopsy heart measurements. *Legal Medicine.* 2015; 17(6):493-8.
15. Santos MLO. Padrão em vidro fosco nas doenças pulmonares difusas: Correlação da tomografia computadorizada de alta resolução com a anatomopatologia. *Rad Bras.* 2002; 35(3):170.

16. Urbania TH, Hope MD, Huffaker SD, Reddy GP. Role of computed tomography in the evaluation of acute chest pain. *J Cardiovasc Comput Tomogr.* 2009; 3(1 Suppl):S13-22.
17. Quian H, Shao Y, Li ZD, Zou DH, Qin ZQ, CHEN YJ. Diagnostic value of postmortem CT angiography in coronary atherosclerosis. *Epub.* 2017; 33(2):109-113.
18. d'Othée BJ, Siebert U, Cury R, Jadvar H, Dunn EJ, Hoffmann U. A systematic review on diagnostic accuracy of CT-based detection of significant coronary artery disease. *Eur J Radiol.* 2008; 65(3):449-61.
19. Wan L, Shao Y, Zou D, Huang P, Li Z, Wang M, et al. Diagnosis of coronary artery disease using target post-mortem computed tomography coronary angiography: a case report. *Forensic Sci Res.* 2017; 2(2):107-11.
20. Grabherr S, Grim J, Baumann P, Mangin P. Application of contrast media in post-mortem imaging (CT and MRI). *Radiol Med.* 2015; 120(9):824-34.
21. Prazeres CEE, Cury RC, Carneiro ACC, Rochitte CE. Angiotomografia de coronárias na avaliação da dor torácica aguda na sala de emergência. *Arq Bras Cardiol.* 2013; 101(6):562-9.
22. Stadler A, Schima W, Ba-Ssalamah A, Kettenbach J, Eisenhuber E. Artifacts in Body MR Imaging: their appearance and how to eliminate them. *Eur Radiol.* 2007; 17(5):1242-55.
23. Tejaswi KB, Periya EAH. Virtopsy (virtual autopsy): a new phase in forensic investigation. *J Forensic Dent Sci.* 2013; 5(2):146-8.

*Correspondência para/ Reprint request to:*

**Aline Cristina Souza da Silva**

*Universidade Federal do Triângulo Mineiro,*

*Rua Frei Paulino 30,*

*Abadia, Uberaba/MG, Brasil*

*CEP: 38025-180*

*E-mail: aline.souza\_1@hotmail.com*

Recebido em: 04/10/2019

Aceito em: 21/05/2021