



Fabrício Loreni da Silva Cerutti
(Organizador)

Radiodiagnóstico e Procedimentos Radiológicos 2

Atena
Editora
Ano 2019



Fabrício Loreni da Silva Cerutti
(Organizador)

Radiodiagnóstico e Procedimentos Radiológicos 2

Atena
Editora

Ano 2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
R129	Radiodiagnóstico e procedimentos radiológicos 2 [recurso eletrônico] / Organizador Fabrício Loreni da Silva Cerutti. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Radiodiagnóstico e Procedimentos Radiológicos; v. 2) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia. ISBN 978-85-7247-737-6 DOI 10.22533/at.ed.376192510 1. Diagnóstico radioscópico. I. Cerutti, Fabrício Loreni da Silva. CDD 616.07
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A Coletânea Nacional Radiodiagnóstico e Procedimentos Radiológicos 2 é um *e-book* composto por 23 artigos científicos que abordam assuntos sobre diagnóstico de imagens, proteção radiológica, novas técnicas de aquisição de imagem, diagnóstico e tratamento de câncer de mama e técnica de tratamento que utilizam como princípio físico os raios X.

Com certeza este *e-book* irá colaborar para expandir o conhecimento dos leitos nas diferentes áreas da Radiologia.

Desejo a todos uma excelente leitura!

Fabício Loreni da Silva Cerutti

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ACHADOS NA ANGIOTOMOGRAFIA NO AVC ISQUÊMICO	
Antonia Nyanne de Almeida Lima	
Daniel Oliveira Pinheiro	
Ana Carla Farias Pimentel	
Isabella Bezerra Oliveira	
Rômulo Lopes Gama	
DOI 10.22533/at.ed.3761925101	
CAPÍTULO 2	8
ADEM APÓS VACINAÇÃO CONTRA FEBRE AMARELA: RELATO DE CASO	
Tatiana Iutaka	
Luana Castro de Rezende Fiorot	
Amora Maria Duarte Gomes Bringel	
Renato Sartori de Carvalho	
Andrea Meneses Soares de Sousa	
Divany de Brito Nascimento	
Lara Santiago Muccini de Andrade	
Rafael Colman Gabrig	
Vanessa de Faria Lima	
DOI 10.22533/at.ed.3761925102	
CAPÍTULO 3	20
APENDAGITE EPIPLÓICA MIMETIZANDO APENDICITE AGUDA EM ADULTO COM MÁ ROTAÇÃO INTESTINAL OCULTA – RELATO DE CASO	
Faissal Matsubara Saad	
Guilherme Baltazar Neves	
Caio Ferraz Basso	
Lee Van Diniz	
Cairo Thomé Roça	
Julia de Castro Vieira Veloso	
Lucas Padilha Rodrigues	
DOI 10.22533/at.ed.3761925103	
CAPÍTULO 4	25
ANEURISMA DA VEIA PORTA, UMA ENTIDADE CLÍNICA RARA E DE ETIOLOGIA DESCONHECIDA. RELATO DE CASO	
Fabiano Arantes Ribeiro	
Marco Yukio Tsuno	
Niedja Santos Gonçalves Tsuno	
DOI 10.22533/at.ed.3761925104	
CAPÍTULO 5	30
EFICÁCIA DA CINTILOGRAFIA DAS VIAS BILIARES NA AVALIAÇÃO DA DISCINESIA BILIAR	
Elyara Maria Malta Braga	
Terezinha Noemides Pires Alves	
Maria Amélia Pereira Simões Pessoa	
Víctor de Oliveira Costa	
Beatriz de Queiroz Medeiros	
Adelanir Antonio Barroso	
DOI 10.22533/at.ed.3761925105	

CAPÍTULO 6	42
ESTENOSE ACENTUADA DE TRONCO DA CORONÁRIA ESQUERDA APÓS CIRURGIA DE SUBSTITUIÇÃO VALVAR AÓRTICA: RELATO DE CASO	
Maira Otaviano Furlan Bruna Maria Simões Andrade Luiz Francisco Rodrigues de Ávila Walther Yoshiharu Ishikawa	
DOI 10.22533/at.ed.3761925106	
CAPÍTULO 7	47
FIBROMA OSSIFICANTE CENTRAL ASSOCIADO À FRATURA PATOLÓGICA DE MANDIBULA	
Jefferson David Melo de Matos Leonardo Jiro Nomura Nakano André Guimarães Rodrigues Alessandra Dossi Pinto Marília Lasmar Gomes Pereira Lucas Augusto Pereira Souto Guilherme da Rocha Scalzer Lopes John Eversong Lucena de Vasconcelos Danillo Costa Rodrigues Valdir Cabral Andrade	
DOI 10.22533/at.ed.3761925107	
CAPÍTULO 8	58
MEDIASTINITE FIBROSANTE COM ESTENOSE SEVERA DE ARTÉRIAS PULMONARES	
Artur Carsten Amaral Alan César Ghissi Guilherme Saggin Lucas Pitágoras Tomaz Guimarães Rodrigo Jacques Zarpellon Renata Bussolo Heinzen	
DOI 10.22533/at.ed.3761925108	
CAPÍTULO 9	63
NEFROPATIAS NO HIV/AIDS: UMA ABORDAGEM ULTRASSONOGRÁFICA	
Elson Teixeira Isabelle Vasconcellos de Souza Monica Barcellos Arruda Luiz Claudio Pereira Ribeiro Maria Clara de Oliveira Pinheiro Max Kopti Fakoury	
DOI 10.22533/at.ed.3761925109	
CAPÍTULO 10	78
INTOXICAÇÃO PELO METANOL ASPECTOS DE IMAGEM NA TOMOGRAFIA E RESSONANCIA	
Letícia Menezes de Azevedo Ana Patrícia Freitas Vieira Lara Frangiotto Lopes Ana Flávia Secchi	
DOI 10.22533/at.ed.37619251010	

CAPÍTULO 11 82

O USO DO ÁCIDO GADOXÉTICO NO DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL DE LESÕES HEPÁTICAS ATRAVÉS DA RESSONÂNCIA MAGNÉTICA

Paulo Mauricio Almeida Geambastiani
Tainá da Silva Martins
Camila Brito Santos
Isis Quintela de Almeida Silva
Sérgio Luis Silva Conceição

DOI 10.22533/at.ed.37619251011

CAPÍTULO 12 94

OSTEOPETROSE MALIGNA: ASPECTOS CLÍNICOS E RADIOLÓGICOS

Gabriel Pinheiro Martins de Almeida Souza
Paulo Esrom Moreira Catarina
Caio Vidal Bezerra
Mateus Cordeiro Batista Furtuna Silva
João Gabriel Dias Barbosa

DOI 10.22533/at.ed.37619251012

CAPÍTULO 13 99

SÍNDROME DE COMPRESSÃO DA VEIA ILÍACA (COCKETT MAY-THURNER) EM PACIENTE COM TROMBOSE VENOSA CRÔNICA DO MEMBRO INFERIOR ESQUERDO. RELATO DE CASO

Fabiano Arantes Ribeiro
Marco Yukio Tsuno
Niedja Santos Gonçalves Tsuno

DOI 10.22533/at.ed.3761925101213

CAPÍTULO 14 105

ANATOMIA E PATOLOGIA DO NERVO ÓPTICO

Matheus Dorigatti Soldatelli
Bruna da Silveira Arruda
Thaylla Maybe Bedinot Da Conceição
Juliana Ávila Duarte

DOI 10.22533/at.ed.3761925101214

CAPÍTULO 15 114

O QUE O RADIOLOGISTA PRECISA SABER SOBRE A PNEUMONIA INTERSTICIAL USUAL E A PNEUMONIA INTERSTICIAL NÃO ESPECÍFICA

Andrea Meneses Soares de Sousa
Divany de Brito Nascimento
Lara Santiago Muccini de Andrade
Amora Maria Duarte Gomes Bringel
Tatiana Iutaka
Luana Castro de Rezende Fiorot
Rayana Ribeiro de Souza Cardozo

DOI 10.22533/at.ed.3761925101215

CAPÍTULO 16	122
A BRAQUITERAPIA NO TRATAMENTO ONCOLÓGICO DO SISTEMA REPRODUTOR HUMANO	
Elânia Caroline Los	
Fabrício Loreni da Silva Cerutti	
Manoela Bacila Eurich	
Matheus Felipe Polato	
Jorge Luís Corrêa da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.3761925101216	
CAPÍTULO 17	144
TÉCNICAS DE IMPRESSÃO 3D NA DOCUMENTAÇÃO COMPLEMENTAR EM TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA	
Felipe Roth Vargas	
DOI 10.22533/at.ed.3761925101217	
CAPÍTULO 18	149
DO DIAGNÓSTICO À RADIOTERAPIA: A CONTRIBUIÇÃO DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA E SUA RELAÇÃO COM DOSES DE RADIAÇÃO	
Paulo Mauricio Almeida Geambastiani	
Marcus Vinicius Linhares Oliveira	
Guillermo Alberto Lopez	
Érica Santos Silva	
Aurilúcia Leitão	
DOI 10.22533/at.ed.3761925101218	
CAPÍTULO 19	158
RADIOLOGIA INTERVENCIONISTA E ESTUDANTES DE MEDICINA NO BRASIL: UMA PESQUISA DE CONHECIMENTO E INTERESSES EM UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA	
Gabriel Franchi de Santi	
Leonardo Rosolen Lunes	
Tiago Kojun Tibana	
Renata Motta Grubert	
Thiago Franchi Nunes	
DOI 10.22533/at.ed.3761925101219	
CAPÍTULO 20	169
AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO E PRÁTICAS NA SEGURANÇA DO TRABALHADOR EXPOSTO À RADIAÇÃO IONIZANTE	
Fabrício Loreni da Silva Cerutti	
Franchesca Schuvartz	
Gabriela de Castro da Silva	
Ana Paula Abinoski Andriow	
Flávia Noemy Gasparini Kiatake Fontão	
DOI 10.22533/at.ed.3761925101220	

CAPÍTULO 21	186
SUPERVISÃO DA PROTEÇÃO RADIOLÓGICA NOS SERVIÇOS DE MEDICINA NUCLEAR NO BRASIL: UM PANORAMA DAS REGIÕES BRASILEIRAS	
Lillian Lettiere Bezerra Lemos Marques	
Joyce Nedochetko	
Josênia Maria Sousa Leandro	
Antônio Jose Araújo Lima	
Ronaldo Silva Júnior	
Helinalda Pereira Lima	
Gerson Tavares Pessoa	
DOI 10.22533/at.ed.3761925101221	
CAPÍTULO 22	199
APLICAÇÕES DA ULTRASSONOGRAFIA E DOPPLER COLORIDO EM REPRODUÇÃO NA ESPÉCIE BOVINA	
Luiz Manoel Souza Simões	
Miller Pereira Palhão	
Silas Sabino Nogueira	
Matheus Soares	
Márcio Gabriel Ferreira Gonçalves	
Cristiano Oliveira Pereira	
Marcos Felipe de Oliveira	
Bianca Gonçalves Soares Prado	
Tatiana Nunes de Rezende	
Lucas Moraes da Silva Neto	
David Carvalho Vieira Barreiros	
João Bosco Barreto Filho	
DOI 10.22533/at.ed.3761925101222	
CAPÍTULO 23	213
ELASTOMETRIA POR ULTRASSONOGRAFIA NA ERA DO DIAGNÓSTICO NÃO INVASIVO: UMA ATUALIZAÇÃO DE SEU PAPEL EM LESÕES HEPÁTICAS FOCAIS	
Daniel Alvarenga Fernandes	
Felipe Aguera Oliver	
Francisco Mauad Filho	
Fernando Marum Mauad	
DOI 10.22533/at.ed.3761925101223	
SOBRE O ORGANIZADOR	224
ÍNDICE REMISSIVO	225

ACHADOS NA ANGIOTOMOGRAFIA NO AVC ISQUÊMICO

Antonia Nyanne de Almeida Lima

Residente de Radiologia-Hospital Geral de
Fortaleza
Fortaleza-Ceará

Daniel Oliveira Pinheiro

Residente de Radiologia-Hospital Geral de
Fortaleza
Fortaleza-Ceará

Ana Carla Farias Pimentel

Residente de Radiologia-Hospital Geral de
Fortaleza
Fortaleza-Ceará

Isabella Bezerra Oliveira

Residente de Radiologia-Hospital Geral de
Fortaleza
Fortaleza-Ceará

Rômulo Lopes Gama

Médico Radiologista-Hospital Geral de Fortaleza
Fortaleza-Ceará

artéria carótida e heterogeneidade da placa carotídea correlacionam-se com a incidência de AVC isquêmico. Os infartos cardioembólicos decorrem da migração de trombos oriundos do coração e alojados nas artérias cerebrais, sendo mais frequentes no território da artéria cerebral média (ACM) e seus ramos. A tomografia (TC) e a angiotomografia desempenham um papel fundamental na seleção de pacientes para tratamento intravenoso ou intra-arterial do AVC isquêmico. A imagem pode identificar os pacientes que serão mais beneficiados pelas terapias de revascularização, permitindo decisões de tratamento individualizados e melhorando o resultado individual do paciente.

PALAVRAS-CHAVE: Angiotomografia, AVC, Isquêmico.

CT ANGIOGRAPHY FINDINGS IN ISCHEMIC STROKE

RESUMO: O acidente vascular cerebral (AVC) é uma das causas mais frequentes de morte e incapacidade neurológica nos países desenvolvidos. As taxas de mortalidade associadas ao AVC reduziram nos últimos anos devido a melhores cuidados clínicos gerais e tratamentos específicos. O acidente vascular aterotrombótico ocorre frequentemente como complicação de doença aterosclerótica. O grau de estenose da

ABSTRACT: Stroke is one of the most frequent causes of death and neurological disability in developed countries. Most strokes are ischemic (more than 80% of cases), and their main causes are thromboembolic, due to atherosclerosis of large arteries, and cardioembolic. Stroke-associated mortality rates have declined in recent years due to improved general medical care and specific treatments. Atherothrombotic stroke often occurs as a complication of

atherosclerotic disease. The degree of carotid artery stenosis and carotid plaque heterogeneity correlate with the incidence of ischemic stroke. Cardioembolic infarcts result from the migration of thrombi from the heart and housed in the cerebral arteries, being more frequent in the territory of the middle cerebral artery (MCA) and its branches. Imaging plays a key role in the selection of patients for intravenous or intraarterial treatment of ischemic stroke. Computed tomography (CT) and angiotomography are used to exclude hemorrhage, determine the cause and mechanism of stroke, determine the extent of cerebral infarction, identify arterial occlusion and characterize atherosclerotic disease. Imaging can identify the patients who will benefit most from revascularization therapies, enabling individualized treatment decisions and improving the patient's individual outcome.

KEYWORDS: CT angiography, stroke, ischemic.

1 | INTRODUÇÃO

A maioria dos acidentes vasculares cerebrais são isquêmicos (mais de 80% dos casos), sendo suas principais causas a tromboembólica, devido a aterosclerose de grandes artérias, e a cardioembólica.

O acidente vascular aterotrombótico ocorre frequentemente como complicação de doença aterosclerótica. A tomografia computadorizada (TC) e a angiotomografia são utilizadas para excluir hemorragia, determinar a causa e o mecanismo do AVC, determinar a extensão do infarto cerebral, identificar oclusão arterial e caracterizar a doença aterosclerótica.

2 | OBJETIVOS

Descrever os principais achados de imagem na tomografia e angiotomografia de crânio de pacientes que tiveram AVC isquêmico.

3 | MÉTODOS

Realizamos um estudo com imagens de tomografia e angiotomografia de crânio de pacientes que tiveram diagnóstico de AVC isquêmico em um hospital terciário, avaliando os principais achados que corroboram para esse diagnóstico. Foram selecionados os exames realizados no período de janeiro a dezembro de 2018.

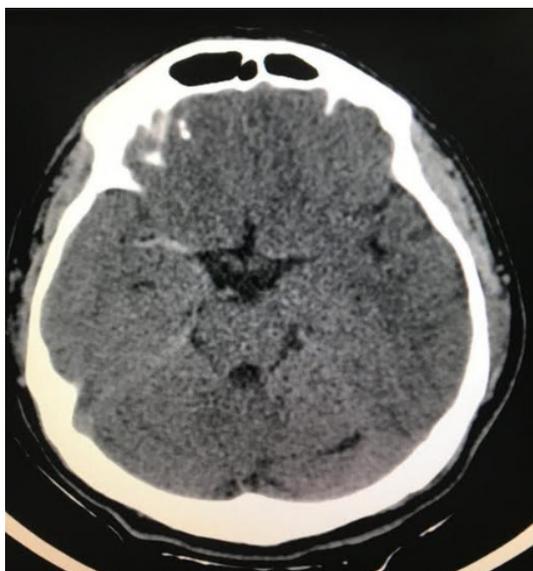
Os critérios estudados na análise dos exames foram: tipos de estenose, localização vascular, tipos de placa aterosclerótica e achados na tomografia de crânio.

4 | DISCUSSÃO

Os achados clássicos da TC de crânio no AVC isquêmico agudo/subagudo são: perda da distinção entre a substância branca e a cinzenta, edema giral, apagamento dos sulcos, hipoatenuação do parênquima e sinal da artéria hiperdensa.

O principal papel da angiotomografia é avaliar as grandes artérias cervicais e intracranianas e ajudar a definir o local da oclusão e caracterizar a doença aterosclerótica.

A angiotomografia pode mostrar diretamente não apenas a localização da oclusão vascular, mas também fontes de coágulo mais proximais, como aterosclerose no bulbo carotídeo, e a circulação colateral. A aquisição de imagens na angiotomografia permite uma boa avaliação das características morfológicas (calcificação, superfície irregular, ulceração) de placas ateroscleróticas arteriais. Apresenta importante papel no planejamento de uma intervenção endovascular intracraniana ou cervical.



Sinal da artéria hiperdensa: artéria cerebral média direita hiperdensa.



Oclusão da artéria cerebral média direita.



Oclusão da artéria basilar

Realizamos uma análise retrospectiva de 355 exames realizados no período de janeiro a dezembro de 2018, sendo estes de 4 (quatro) staffs diferentes e durante a análise podemos perceber que não existe um padrão para a descrição das estenoses arteriais. A maioria não quantifica se esta é menor do que 50%, maior do que 50% ou 100% (total). Descrevem apenas como “oclusão do vaso na topografia...”, ou “estenose parcial...”, estenose significativa”, “estenose não significativa”.

Para que pudéssemos fazer uma avaliação o mais padronizada possível, conversamos com estes staff para entender o que cada um estava querendo dizer, em relação ao grau de estenose, quando escrevia estes termos. As principais resposta foram: estenose não significativa seria uma estenose menor do que 50%, significativa seria maior do que 50% e estenose total ou oclusão uma estenose 100% ou total.

Após a análise dos achados de imagens associados ao AVC isquêmico na TC de crânio e na angiotomografia intracraniana e cervical e a padronização, após conversamos com os staffs que laudaram estes exames, relatamos nas tabelas que se seguem a correlação entre os mesmos:

	ESTENOSE PARCIAL (< 50%)	ESTENOSE SIGNIFICATIVA (>50%)	ESTENOSE TOTAL (100%)
SEGMENTOS CERVICAIS			
BULBO CAROTÍDEO	71 (20%)	25 (7,0%)	8 (2,2%)
EMERGÊNCIA DOS RAMOS AÓRTICOS	71 (20%)	2 (0,5%)	3 (0,8%)
ARTÉRIA CARÓTIDA COMUM	13 (3,6%)	2 (0,5%)	6 (1,7%)
ARTÉRIA CARÓTIDA INTERNA	29 (8%)	14 (4%)	29 (8%)

ARTÉRIAS VERTEBRAIS	18 (5%)	7 (2%)	18 (5%)
SEGMENTOS INTRACRANIANOS			
ARTÉRIA CARÓTIDA INTERNA	55 (15,5%)	7 (2%)	27 (7,6%)
ARTÉRIA CEREBRAL MÉDIA	33 (9,3%)	25 (7%)	82 (23%)
ARTÉRIA CEREBRAL ANTERIOR	9 (2,5%)	6 (1,7%)	9 2,5%)
ARTÉRIA CEREBRAL POSTERIOR	28 (7,9%)	3 (0,8%)	14 (3,9%)
ARTÉRIAS VERTEBRAIS	25 (7,0%)	6 (1,7%)	20 (5,6%)
ARTÉRIA BASILAR	9 (2,5%)	6 (1,7%)	6 (1,7%)
ARTÉRIA CEREBELAR	-	1 (0,3%)	-
TOTAL DE EXAMES: 355 (100%)			

A partir dessa tabela podemos observar que dos 355 (100%) exames analisados, os locais onde mais ocorrem estenoses são, nos segmentos cervicais, as regiões do bulbo carotídeo e da emergência dos ramos aórticos, e nos segmentos intracranianos, na artéria carótida interna e na artéria cerebral média.

No bulbo carotídeo, 20% das estenoses são menores do que 50%, 7,0% são maiores do que 50% e 2,5% são 100%.

Na emergência dos ramos aórticos, 20% são estenoses menores do que 50%, 0,5% são maiores do que 50% e 0,8% são de 100%.

Em relação aos segmentos intracranianos, a artéria carótida interna apresentou 15,5% de estenose inferior a 50%, 2,0% de estenose maior do que 50% e 7,6% oclusão de 100%.

Já a artéria cerebral média apresentou 9,3% de estenose inferior a 50%, 7,0% de estenose superior a 50% e 23,0% de oclusão de 100%.

Não podemos deixar de frisar que a maioria desses pacientes apresenta mais de um local acometido por estenoses de porcentagens distintas.

	SEGMENTOS CERVICAIS	SEGMENTOS INTRACRANIANOS
PLACA MISTA	87 (24,5%)	6 (1,7%)
PLACA CALCIFICADA	167 (47%)	182 (51%)
PLACA FIBROLIPÍDICA	48 (13,5%)	2 (0,5%)
TOTAL DE EXAMES: 355 (100%)		

Quanto a análise da composição das placas, observamos que, significativamente,

a que mais se destaca é a placa calcificada, tanto nos segmentos cervicais quanto nos segmentos intracranianos e estas podem acometer qualquer segmento arterial nos mais variados graus de estenose.

Logo em seguida, a composição da placa mais comum é a mista, tanto no segmento cervical, como no segmento intracraniano e por último, porém não menos importante, a placa fibrolipídica, deixando sempre claro que no mesmo paciente, na maioria das vezes, coexistem as três constituições de placa em segmentos diferentes.

HIPODENSIDADE	123 (34,6%)
ARTÉRIA CEREBRAL MÉDIA HIPERDENSE	34 (9,5%)
PERDA DA DIFERENCIAÇÃO CORTICO-SUBCORTICAL	16 (4,5%)
APAGAMENTO DE SULCOS E FISSURAS	30 (8,5%)
TERRITÓRIO	
ARTÉRIA CEREBRAL MÉDIA	64 (18%)
ARTÉRIA CEREBRAL POSTERIOR	8 (2,2%)
ARTÉRIA CEREBELAR	5 (1,4%)
ARTÉRIA BASILAR	1 (0,3%)
ARTÉRIA CEREBRAL ANTERIOR	1 (0,3%)

Analisando agora da TC de crânio, podemos observar que no início do quadro clínico de AVC (janela), a maioria dos exames são normais. Porém quando estes apresentam alguma alteração, a mais comum foi a hipodensidade (34,6%) do parênquima cerebral no território afetado. Outra alteração que também apareceu com frequência foi o sinal da artéria hiperdensa (9,5%).

Em relação ao território acometido, o território da artéria cerebral média foi afetado em 18,0% dos casos, vindo logo em seguida o território da artéria cerebral posterior.

5 | CONCLUSÃO

As imagens de TC e angiotomografia são essenciais para seleção e definição do tratamento nos pacientes com AVC isquêmico agudo/subagudo.

A vantagem da angiotomografia é que permite a identificação e classificação morfológica da doença ateroscleróticas, grau de estenose/oclusão vascular e circulação colateral.

Assim, informações precisas sobre a fisiopatologia do AVC isquêmico podem ser adquiridas e o tratamento específico direcionado para a causa pode ser estabelecido.

REFERÊNCIAS

- [1] E.C. Jauch, J.L. Saver, H.P. Adams, A. Bruno, J.J.B. Connors, B.M. Demaerschalk, et al., **Guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association**, *Stroke* 44 (2013) 870–947, <http://dx.doi.org/10.1161/STR.0b013e318284056a>.
- [2] Jander, S.; Schroeter, M.; Saleh, A. **Imaging Inflammation in Acute Brain Ischemia**. *Stroke*, v. 38, n. 2, p. 642-645, 2007.
- [3] J.L. Saver, **Time is brain—quantified**, *Stroke* 37 (2005) 263–266, <http://dx.doi.org/10.1161/01.STR.0000196957.55928.ab>.
- [4] Rubin, G.D.; Rofsky, N.M. **Angiografia por TC e RM: Avaliação Vascular Abrangente**. Guanabara, 2009.
- [5] Viella, P.; Rowley, H. A. **Brain ischemia: CT and MRI techniques in acute ischemic stroke**. *European Journal of Radiology*, v. 96, p. 162-172, 2017.

ADEM APÓS VACINAÇÃO CONTRA FEBRE AMARELA: RELATO DE CASO

Tatiana Iutaka

Hospital do Servidor Público Estadual - IAMSPE
São Paulo - SP

Luana Castro de Rezende Fiorot

Hospital do Servidor Público Estadual - IAMSPE
São Paulo - SP

Amora Maria Duarte Gomes Bringel

Hospital do Servidor Público Estadual - IAMSPE
São Paulo - SP

Renato Sartori de Carvalho

Hospital do Servidor Público Estadual - IAMSPE
São Paulo - SP

Andrea Meneses Soares de Sousa

Hospital do Servidor Público Estadual - IAMSPE
São Paulo - SP

Divany de Brito Nascimento

Hospital do Servidor Público Estadual - IAMSPE
São Paulo - SP

Lara Santiago Muccini de Andrade

Hospital do Servidor Público Estadual - IAMSPE
São Paulo - SP

Rafael Colman Gabrig

Hospital do Servidor Público Estadual - IAMSPE
São Paulo - SP

Vanessa de Faria Lima

Hospital do Servidor Público Estadual - IAMSPE
São Paulo - SP

aguda (ADEM) é uma condição inflamatória desmielinizante que afeta o sistema nervoso central (SNC), comumente precedida por infecção ou vacinação. Acomete principalmente crianças, com início do quadro dias ou semanas após estímulo imunológico, com pródromos febris inespecíficos, encefalopatia de instalação rápida com déficits neurológicos multifocais, sinais meníngeos e alteração do nível de consciência. O diagnóstico é clínico-radiológico, sendo necessário excluir outras doenças com apresentação semelhante. As imagens de ressonância magnética (RM) usualmente evidenciam lesões monofásicas multifocais assimétricas na substância branca e substância cinzenta profunda, por vezes tumefativas, com hipersinal em T2/FLAIR e realce variado ao meio de contraste. A medula espinal é acometida em até um terço dos casos, apresentando lesões grandes e extensas. Dentre diversos diagnósticos diferenciais, destacam-se a esclerose múltipla (EM) e a neuromielite óptica (NMO). Paciente do sexo feminino, 18 anos, apresentou quadro progressivo, de início há quatro semanas, de formigamento e câimbras nos membros inferiores, perda de equilíbrio, hipersensibilidade na região tóraco-abdominal e incontinência urinária. Relatou vacinação contra febre amarela dois dias antes do início do quadro. A RM de crânio, revelou lesões ovaladas corticossubcorticais frontal e parietal

RESUMO: Encefalomielite disseminada

à direita com realce anelar incompleto. Na medula espinhal, observou-se lesão focal ao nível de T11 e extensa lesão de C6 a T6. Com base nos dados clínico-radiológico e excluindo-se outras patologias, levantou-se a hipótese de ADEM. Após tratamento com plasmaférese, a paciente evoluiu com importante melhora clínica e radiológica.

PALAVRAS-CHAVE: Febre amarela, encefalite, ADEM, vacinação.

ADEM AFTER YELLOW FEVER VACCINATION: CASE REPORT

ABSTRACT: Acute disseminated encephalomyelitis (ADEM) is a demyelinating inflammatory condition that affects the central nervous system (CNS), commonly preceded by infection or vaccination. It mainly affects the children with onset of the disease days or weeks after immunological stimulation, with unspecific febrile prodromes, rapid onset encephalopathy with multifocal neurological deficits, meningeal signs and altered level of consciousness. The diagnosis is clinical and radiological, and it is necessary to exclude other diseases with similar presentation. Magnetic resonance imaging (MRI) usually shows asymmetrical multifocal monophasic lesions in the white matter and deep gray matter, sometimes tumefactives, with T2/FLAIR hypersignal and varying contrast enhancement. The spinal cord is affected in up to one third of cases, presenting large and extensive lesions. Among several differential diagnoses, we highlight multiple sclerosis (MS) and optic neuromyelitis (NMO). An 18-year-old female patient presented progressive tingling, beginning four weeks ago, with tingling and cramps in the lower limbs, loss of balance, thoracic-abdominal hypersensitivity, and urinary incontinence. Reported yellow fever vaccination two days before onset. Brain MRI revealed right frontal and parietal corticosubcortical oval lesions with incomplete annular enhancement. In the spinal cord, we observed focal lesion at T11 level and extensive lesion from C6 to T6. Based on clinical and radiological data and excluding other pathologies, the hypothesis of ADEM was raised. After treatment with plasmapheresis, the patient evolved with significant clinical and radiological improvement.

KEYWORDS: Yellow fever, encephalitis, ADEM, vaccination.

1 | INTRODUÇÃO

A ADEM é uma doença desmielinizante imunomediada, com predileção a população pediátrica. É geralmente desencadeada por uma resposta inflamatória a infecções virais, vacinas e muito raramente após a aplicação de soros imunológicos, embora nunca tenha sido estabelecida uma relação causal (1, 2).

Geralmente, o início do quadro é precedido por uma fase prodrômica associada à febre, mialgia e mal-estar. Os principais sintomas são redução do nível de consciência, convulsões e sintomas neurológicos multifocais, como hemiparesia e tetraparesia, paralisia de nervo craniano, distúrbios do movimento e alterações comportamentais (1).

Na ausência de um teste de diagnóstico específico, ADEM é considerado um

diagnóstico de exclusão, e as desordens similares, especialmente aquelas que requerem um tratamento diferente, devem ser descartadas (1, 4).

A RM cerebral geralmente evidencia lesões reversíveis da substância branca semelhantes à esclerose múltipla, porém mais assimétricas, muitas vezes também na medula espinal, com envolvimento do tálamo e núcleos da base, documentadas já no primeiro exame de imagem realizado logo após os primeiros sintomas. Sugere-se que o desaparecimento dessas lesões esteja associado à recuperação clínica (1, 4).

O curso da doença é geralmente monofásico, no entanto, a ADEM recorrente foi descrita e definida como encefalomielite disseminada multifásica. Supõe-se que pacientes clinicamente monofásicos também sejam radiologicamente monofásicos, porém a RM não é realizada rotineiramente no acompanhamento desses pacientes, pois não existem diretrizes para recomendar sua realização. Diante disso, é aconselhável realizar acompanhamento clínico de rotina e RM cerebral após o diagnóstico inicial, com o intuito de prever doenças multifásicas (3, 4).

A ADEM é associada a uma taxa de mortalidade significativa (10% a 30%), e cerca de 20% a 30% dos pacientes que sobrevivem ficam com sequelas neurológicas (1). Com base na etiologia autoimune presumida, a atual abordagem de tratamento consiste em imunoterapia precoce (4).

2 | RELATO DE CASO

Paciente do sexo feminino, de 18 anos, foi admitida com quadro progressivo, de início há 4 semanas, de parestesia e câimbras nos membros inferiores associadas a perda de equilíbrio. Evoluiu com dificuldade para deambular uma semana após o início do quadro. Referia hipersensibilidade na região de transição tóraco-abdominal, disestesia, hiperalgesia em membros inferiores e incontinência urinária. Negava anestesia em sela, sintomas disautonômicos, bulbares, respiratórios, sintomas gripais ou outras queixas. A paciente relatou vacinação contra febre amarela dois dias antes do início do quadro. Negava comorbidades e uso de medicações de uso contínuo. Ao exame físico, observou-se nível sensitivo em T4, apresentando alodínea e hiperalgesia entre T4 e T6 (região ventral e dorsal), T6-L1 hipoestesia tátil e dolorosa. Ao estudo do equilíbrio, estático e dinâmico, observou-se tendência a queda sem lateralização e sinal de Romberg positivo, com marcha pouco atáxica. Inicialmente, solicitou-se análise do líquido cefalorraquidiano, cujo resultado se apresentou dentro da normalidade, e TC de crânio sem contraste, que evidenciou lesão hipodensaleucocortical parietal direita (Figura 1.)

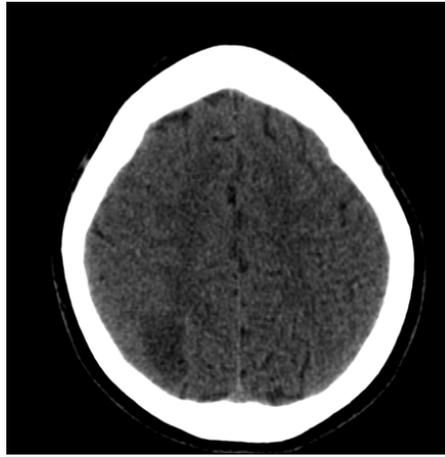


Figura 1. TC de crânio evidenciando lesão hipodensaleucocortical parietal direita.

Solicitou-se RM do crânio, coluna cervical e torácica. A RM de crânio (Figuras 2 e 3), evidenciou lesões com hipersinal em T2 e FLAIR e hipossinal em T1, leucocorticais frontal e parietal à direita, com morfologia ovalada, sem efeito expansivo ou atrófico, medindo 1,8 x 1,6 cm e 3,1 x 1,9 cm respectivamente, com restrição periférica à difusão das moléculas de água e impregnação anelar incompleta após injeção do agente paramagnético.

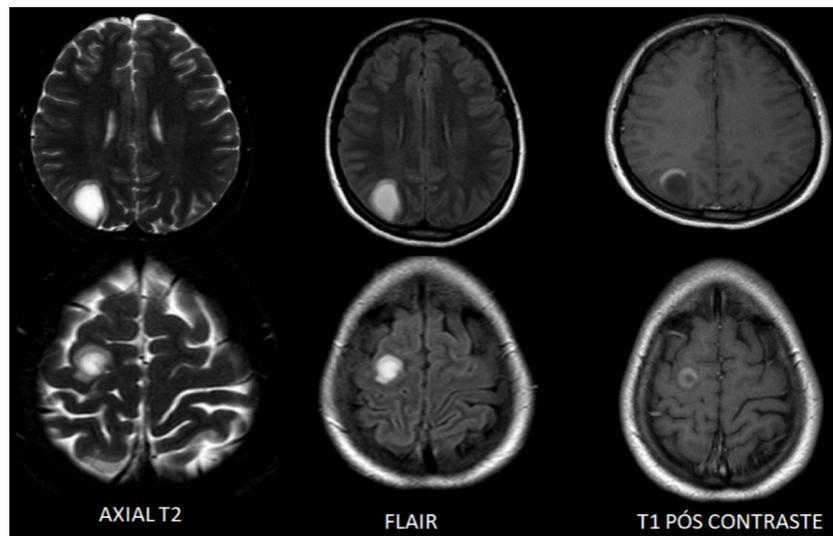


Figura 2. RM de crânio demonstrando áreas de alteração do sinal com hipossinal em T1 e hipersinal em T2 e FLAIR, leucocortical frontal e parietal direita.

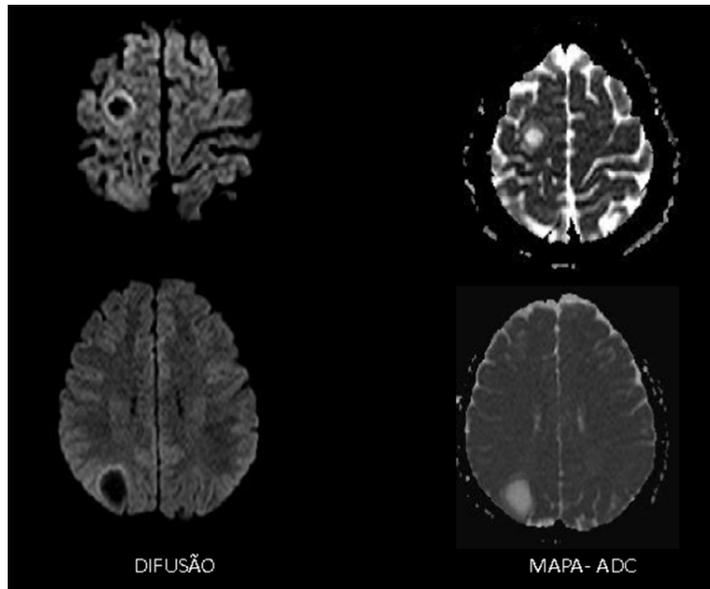


Figura 3. RM de crânio apresentando restrição periférica à movimentação livre das moléculas da água.

Na RM de coluna cervical e dorsal foi observado foco de hipersinal em T2 e STIR da medula espinal ao nível de T11 (Figura 4), sem efeito expansivo, com impregnação após a injeção do agente paramagnético e extensa área de hipersinal em T2 e STIR medula espinal, desde C6 até T6 (Figura 5) com impregnação ao agente paramagnético.



Figura 4. RM da coluna dorsal mostrando foco com hipersinal em T2 e STIR na medula espinal ao nível de T11 e extensa área com alteração de sinal na medula espinal, desde C6 até T6.

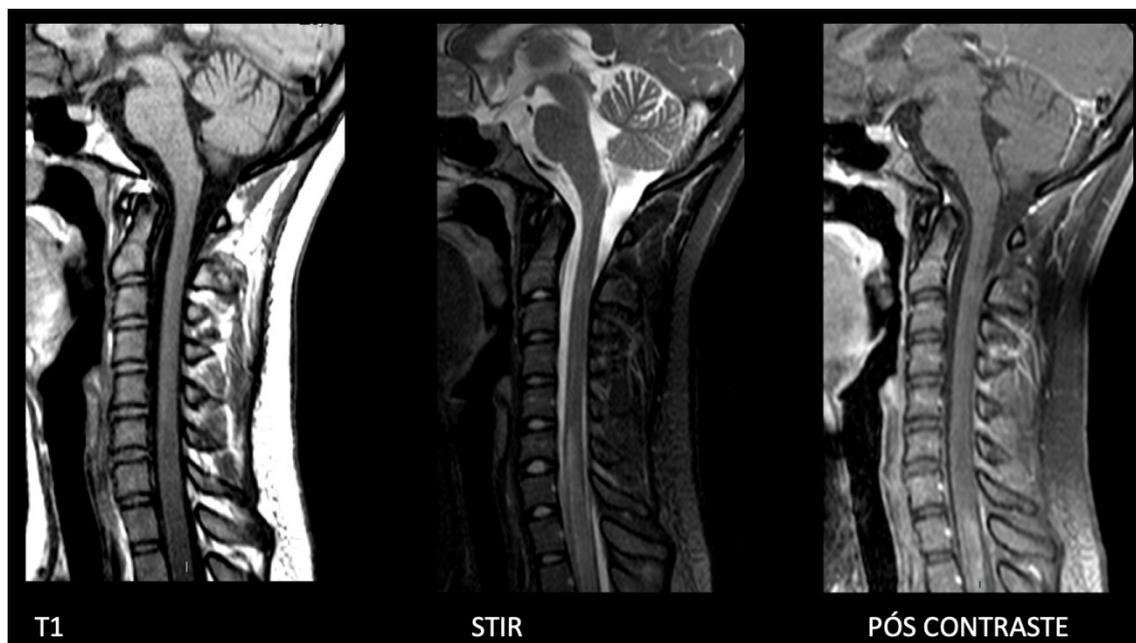


Figura 5. RM de coluna cervical evidenciando extensa área de alteração de sinal na medula espinhal, a partir de C6, com impregnação ao agente paramagnético.

A primeira hipótese diagnóstica aventada foi de ADEM, seguida de NMO, sendo o resultado sorológico de anticorpos antiaquaporina 4 negativo (marcador sérico com alta sensibilidade e especificidade para NMO).

Iniciou-se pulsoterapia com metilprednisolona 1g por 7 dias, sem melhora do quadro. Optou-se, então, pelo tratamento com cinco sessões de plasmaférese, evoluindo com importante melhora dos sintomas. Foram realizados novos exames de RM, após um mês da internação que evidenciaram significativa regressão das lesões (Figuras 6, 7 e 8).

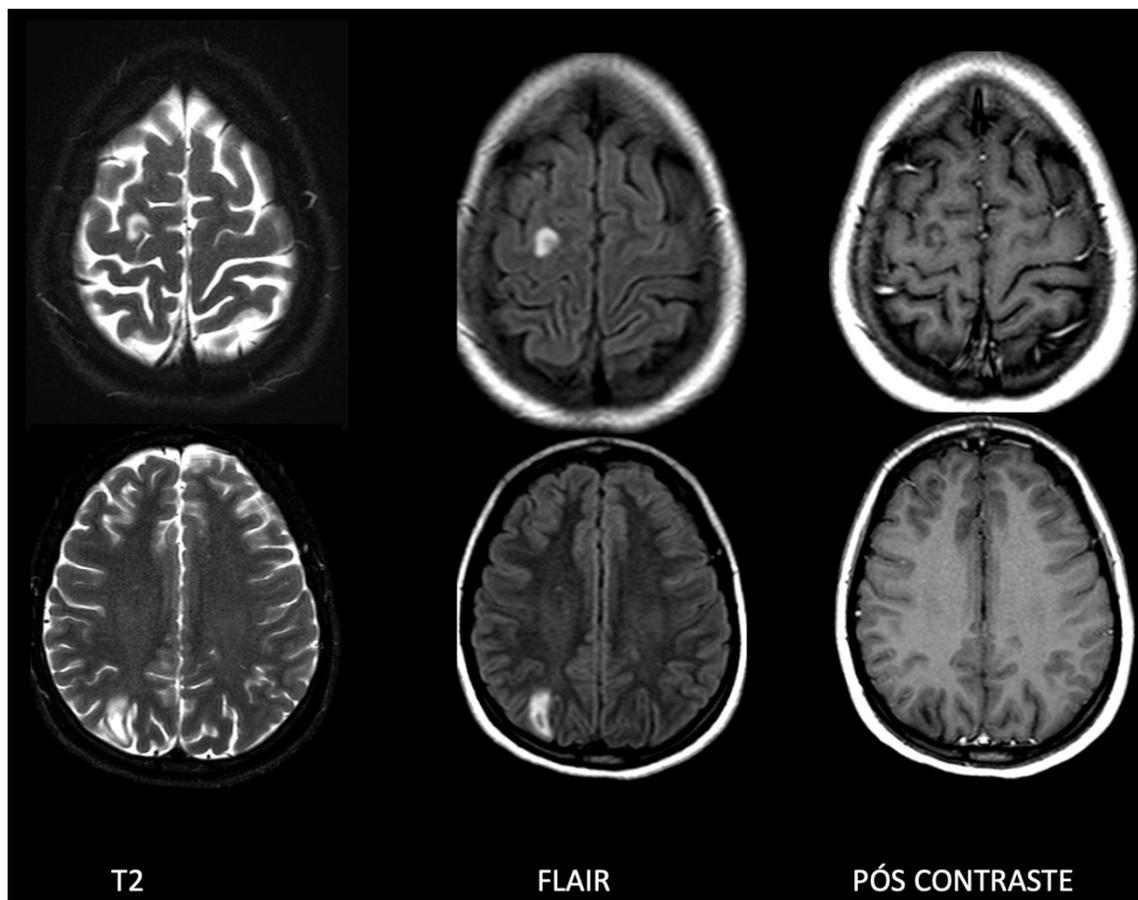


Figura 6. RM de crânio evidenciando regressão das lesões leucocorticais frontais e parietais a direita.

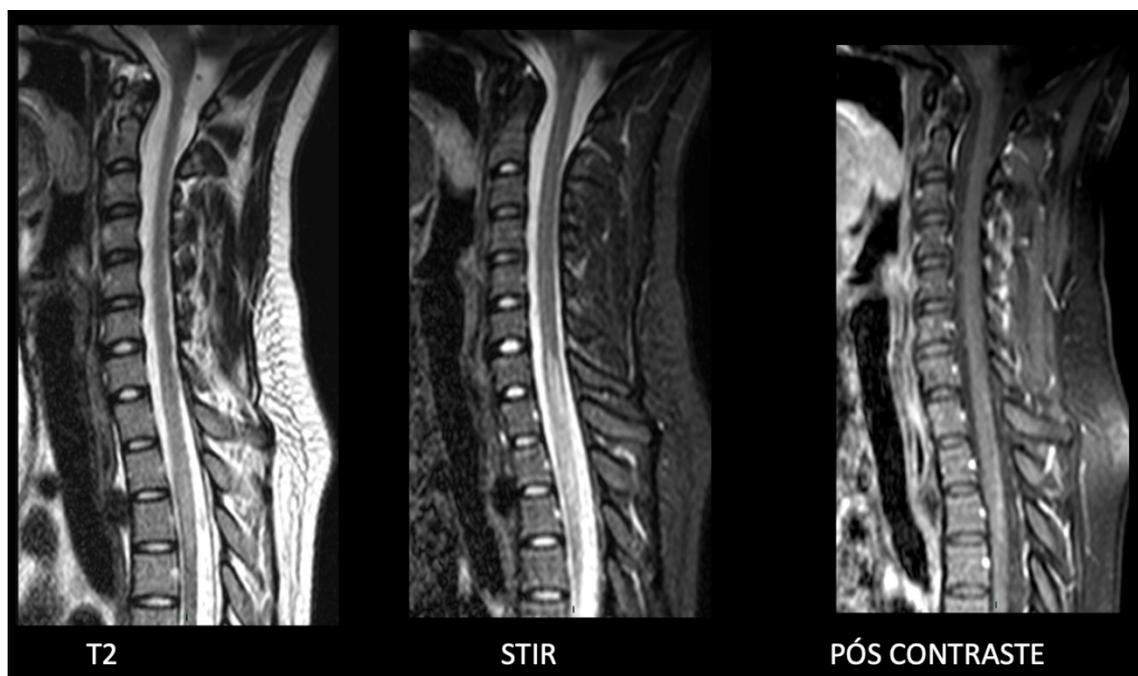


Figura 7. RM da coluna cervical e torácica mostrando regressão das lesões da coluna cervical ao nível C6, sem realce ao agente paramagnético.



Figura 8. RM da coluna dorsal evidenciando regressão das lesões na coluna torácica ao nível de T11, sem realce ao agente paramagnético.

3 | DISCUSSÃO

A ADEM é uma desordem inflamatória desmielinizante imuno-mediada SNC, que afeta predominantemente a substância branca do cérebro e da medula espinal, caracterizada pelo quadro agudo de sintomas neurológicos multifocais e lesões inflamatórias desmielinizantes nos exames de imagem.

Acomete principalmente crianças, com pico entre 5 a 8 anos, sem predileção por sexo. A incidência é de 0,3 a 0,6 por cem mil pessoas por ano.

O quadro clínico geralmente se inicia de 2 dias a 4 semanas após infecção (principalmente viral) ou vacinação. A maioria dos pacientes apresentam sintomas prodrômicos como febre, mal-estar, cefaleia, náusea e vômito. Há então, a instalação rapidamente progressiva de um quadro neurológico multifocal com encefalopatia, destacando-se cefaleia, ataxia, paralisia de nervo craniano, neurite óptica, sintomas do tronco encefálico, mielopatia inflamatória, déficits motores e sensoriais. O líquido cefalorraquidiano apresenta pleocitose linfocítica e proteína discretamente elevada e pode conter anticorpos anti-MOG. Mais da metade dos casos apresentam resolução completa, com o suporte terapêutico adequado. Até 25% dos casos pode ter apresentação grave, necessitando de cuidados intensivos.

As características histológicas incluem infiltrado linfomonocitário com

predomínio de células T e desmielinização perivenular com preservação relativa dos axônios, descritas como “*sleeves of demyelination*” ou “mangas de desmielinização”.

A fisiopatologia ainda não foi bem definida, mas o principal mecanismo proposto foi o de mimetismo molecular. Antígenos externos, como vírus ou vacinas, induzem uma resposta autoimune ativando células T reativas devido ao compartilhamento de epítomos. Ocorre a ativação de uma resposta inflamatória inata e imunomediada com subsequente ativação de linfócitos autorreativos e infiltração do órgão-alvo.

AADEM é subdividida em três formas de apresentação: monofásica, recorrente e multifásica. AADEM monofásica é a forma clássica e mais comum. AADEM recorrente caracteriza-se por um segundo episódio após três meses do quadro inicial, com recorrência das manifestações clínico-radiológicas iniciais, envolvendo a mesma região anatômica deste quadro. A ADEM multifásica caracteriza-se por um novo episódio após três meses do quadro inicial, envolvendo área anatômica diferente do anterior, manifestando-se como nova lesão na RM ou novo déficit neurológico focal.

Em relação aos exames de imagem, a ressonância RM do cérebro é o método de escolha e apresenta sensibilidade muito superior à TC.

A TC pode evidenciar lesões hipodensas com impregnação variável pelo meio de contraste iodado, geralmente puntiforme ou anelar.

À RM, a ADEM se apresenta usualmente com lesões grandes, confluentes ou tumefativas, com hipersinal em T2/FLAIR, associadas a edema perilesional extenso e efeito de massa mínimo ou ausente.

A impregnação pelo meio de contraste paramagnético varia conforme o estágio inflamatório das lesões e seu padrão varia entre realce puntiforme, anelar incompleto, anelar completo, nodular, padrão giral ou heterogêneo. As lesões da ADEM, tipicamente, apresentam atividade inflamatória simultânea de um processo monofásico. Assim, a presença ou ausência de impregnação pelo contraste concomitante na maioria das lesões, corrobora o diagnóstico de ADEM.

Há envolvimento bilateral assimétrico da substância branca subcortical e central e da junção branco-cinza dos hemisférios cerebrais, cerebelo, tronco cerebral e medula espinal. Os tálamos e gânglios da base são frequentemente afetados, principalmente em crianças, com acometimento simétrico.

Quatro padrões de envolvimento cerebral foram propostos para descrever os achados de RM na ADEM:

- ADEM com lesões grandes, confluentes ou tumefativas e edema perilesional extenso e frequente e nenhum ou nenhum efeito de massa leve;
- ADEM com envolvimento de substância cinza;
- ADEM com lesões pequenas (menos de 5 mm);
- Encefalomielite hemorrágica aguda.

O acometimento da medula espinal é observado em até um terço dos pacientes, mais comumente na região torácica. As lesões medulares são usualmente grandes

e estendem-se por múltiplos níveis vertebrais. Podem envolver a substância branca ou cinzenta, ou ambas, apresentam efeito expansivo e exibem impregnação variável pelo meio de contraste. O acometimento medular extenso é característico e incorpora a ADEM no grupo da mielite transversa longitudinalmente extensa (MTLE), condição inflamatória definida como lesão na medula espinhal com alto sinal em T2, que se estende por mais de três segmentos vertebrais consecutivos.

As lesões podem apresentar restrição ao estudo da difusão das moléculas de água na fase aguda da doença, que tende a normalizar nas fases subsequentes.

Os achados da espectroscopia não são específicos e podem demonstrar redução dos níveis de N-acetilaspartato (NAA), elevação de lipídios e aumento de colina. Estas alterações tendem a normalizar ao longo do curso da doença.

O acompanhamento evolutivo com exames de RM é importante para o estabelecimento do diagnóstico de ADEM, principalmente para a diferenciação com a esclerose múltipla. Na ADEM monofásica, não se observam novas lesões ou aumento das lesões pré-existentes após três meses. As lesões tendem à regressão parcial ou completa. A resolução completa das alterações dentro de seis meses foi associada ao diagnóstico final de ADEM, enquanto que a resolução incompleta ou persistência das alterações foi associada ao diagnóstico final de EM. O diagnóstico diferencial com as outras formas de ADEM também pode ser feito no acompanhamento evolutivo. No seguimento após três meses, o recrudescimento de lesões preexistentes indica a ADEM recorrente e o aparecimento de novas lesões em novo sítio, indica ADEM multifásica.

O tratamento consiste em metilprednisolona intravenosa. Na ausência de resposta ao esteroide, estão indicadas a imunoglobulina, ciclofosfamida, ou ainda, plasmaférese. A maioria dos casos evolui com importante melhora, muitas vezes com resolução completa dos sintomas clínicos e dos achados de imagem. Entretanto, a ADEM pode apresentar evolução desfavorável, com taxa de mortalidade variando entre 10% a 30%, e ocorrência de sequelas neurológicas em 20% a 30% dos pacientes que sobrevivem.

O principal diagnóstico diferencial da ADEM é a esclerose múltipla. Em ambas, há lesões geralmente tumefativas com realce anelar incompleto. Entretanto, a ADEM é mais comum em crianças, está associada a história de infecção viral ou vacinação e geralmente apresenta melhora em até três meses, enquanto que a EM é mais comum em mulheres de 20 a 40 anos e ocorre em surtos e remissões. Achados que favorecem EM em relação à ADEM, são as lesões ovaladas na interface calosseptal, perpendiculares à superfície ependimária dos ventrículos laterais (lesões em “dedos de Dawson”) e lesões com hipossinal em T1, denominadas de “*black holes*”. O acometimento da medula espinhal na EM se apresenta com múltiplas lesões curtas, enquanto que na ADEM, se manifesta como mielite transversa longitudinalmente extensa (MTLE). As diversas causas de MTLE devem ser consideradas nos diagnósticos diferenciais, sendo a neuromielite óptica a mais comum. Outros

diagnósticos diferenciais incluem lúpus eritematoso sistêmico, sarcoidose, síndrome de Sjogren, doenças infecciosas, neoplásicas, vasculares, deficiências nutricionais e lesão traumática da medula espinal. Vale lembrar que clinicamente, frente a um quadro encefalopatia aguda em paciente pediátrico, faz-se necessária a exclusão de neuroinfecções como meningites e meningoencefalites. A tabela a seguir destaca as principais diferenças entre ADEM e EM.

	ADEM	EM
Idade de início	Crianças	Mulheres de 20-40 anos
História/etiologia	Pós-infecciosa / pós-vacinal	Causa indefinida
Quadro clínico	Clínica de encefalopatia	Eventos neurológicos focais
Líquor	Pleiocitose	Bandas oligoclonais
Curso da doença	Monofásica	Surto e remissão
Lesões encefálicas	Grandes, confluentes	Dedos de Dawson
	Bilaterais e simétricas Subcorticais e substância cinzenta profunda (tálamo e núcleos da base)	Periventriculares, interface calosseptal
	Ausência de <i>black holes</i>	<i>Black holes</i>
Lesões medulares	Mielite transversa longitudinalmente extensa (MTLE)	Lesões curtas
Acompanhamento evolutivo	Resolução	Novas lesões

Tabela 1. Diferenças entre ADEM e EM.

REFERÊNCIAS

Honkaniemi J., Dastidar P., et al Delayed MR Imaging Changes in Acute Disseminated Encephalomyelitis. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2001; 22:1117-1124.

Acute disseminated encephalomyelitis (ADEM); M. Wender. *Journal of Neuroimmunology.* 2011; 231: 92-99.

Koelman DLH, Benkeser DC, Klein JP, Mateen FJ. Acute disseminated encephalomyelitis: prognostic value of early follow-up brain MRI. *J Neurol.* 2017; 264:1754-62.

Pohl D, Alper G, Van Haren K, et al. Acutedisseminatedencephalomyelitis. Updates on an inflammatory CNS syndrome. *Neurology* 2016; 87 (Suppl 2): S38–S45.

Tenembaum, S., Chamoles, N., &Fejerman, N. (2002). Acute disseminated encephalomyelitis: A long-term follow-up study of 84 pediatric patients. *Neurology*, 59(8), 1224–1231.

Kariyawasam S, Singh RR, Gadian J, Lumsden DE, Lin JP, Siddiqui A, Hacoheh Y, Absoud M, Lim M. (2015). Clinical and radiological features of recurrent demyelination following acute disseminated encephalomyelitis (ADEM). *MultipleSclerosisandRelatedDisorders*, 4(5), 451–456.

APENDAGITE EPIPLÓICA MIMETIZANDO APENDICITE AGUDA EM ADULTO COM MÁ ROTAÇÃO INTESTINAL OCULTA – RELATO DE CASO

Faissal Matsubara Saad

Hospital das Clinicas da Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Botucatu - São Paulo

Guilherme Baltazar Neves

Hospital das Clinicas da Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Botucatu - São Paulo

Caio Ferraz Basso

Hospital das Clinicas da Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Botucatu - São Paulo

Lee Van Diniz

Hospital das Clinicas da Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Botucatu - São Paulo

Cairo Thomé Roça

Hospital das Clinicas da Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Botucatu - São Paulo

Julia de Castro Vieira Veloso

Hospital das Clinicas da Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Botucatu - São Paulo

Lucas Padilha Rodrigues

Hospital das Clinicas da Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Botucatu - São Paulo

incompleta e fixação anômala do intestino primitivo durante a vida fetal. Normalmente, apresenta-se nos primeiros meses de vida, porém pode se manter silenciosa e causar dificuldades e erros diagnósticos nos pacientes com dor abdominal aguda. A apendagite epiplóica é uma condição clínica benigna e autolimitada, resultante da torção ou trombose venosa dos apêndices epiplóicos, normalmente apresenta-se com dor na fossa ilíaca esquerda (FIE) e possui tratamento conservador. Paciente do sexo masculino, 20 anos, apresentou dor em fossa ilíaca direita (FID) há dois dias associada a náuseas e inapetência. Ausência de sinais de peritonite ao exame físico e leucocitose de 16.400 células/mm³. Foi considerada a hipótese de apendicite aguda e prosseguiu-se a investigação com estudo de imagem. A tomografia computadorizada (TC) do abdômen revelou alteração da rotação intestinal caracterizada pela presença do ceco à esquerda e ausência de cruzamento da terceira porção do duodeno sobre a linha média, além de imagem ovalada com atenuação de gordura junto ao cólon sigmoide que se apresentava redundante passando pela FID, o apêndice cecal de aspecto preservado foi caracterizado na FIE. A TC sugeriu o diagnóstico de apendagite epiplóica e o paciente foi tratado de forma conservadora, apresentando resolução completa do quadro clínico em cinco dias.

RESUMO: A má rotação intestinal é uma anomalia congênita causada pela rotação

PALAVRAS-CHAVE: má rotação intestinal, apendagite epiplóica, apendicite aguda, tomografia computadorizada.

EPILOIC APPENDAGITES MIMICKING ACUTE APPENDICITIS IN AN ADULT WITH UNDIAGNOSED INTESTINAL MALROTATION – CASE REPORT

ABSTRACT: Intestinal malrotation is a congenital anatomic anomaly caused by incomplete rotation and anomalous fixation of the primitive small bowel during embryony period. It usually presents in the first months of life, but can remain silent and cause difficulties and diagnostic errors in adult patients with acute abdominal pain. Epiploic appendagitis is a benign, self-limiting clinical condition resulting from torsion or venous thrombosis of the epiploic appendix, usually presents with pain in the left lower quadrant and has conservative treatment. A 20-year-old male with two days of right lower quadrant pain associated with nausea and inappetence. No signs of peritonitis on physical examination and leukocytosis of 16,400 cells / mm³. The acute appendicitis hypothesis was considered and the investigation with imaging study was performed. Computed tomography (CT) of the abdomen showed intestinal malrotation characterized by the presence of the cecum on the left lower quadrant and lack of crossing of the third portion of the duodenum on the midline, besides an oval image with fat attenuation next to the sigmoid colon, which presented redundancy passing through the right lower quadrant, the normal cecal appendix was characterized in the left lower quadrant. The CT suggested the diagnosis of epiploic appendagitis and the patient was treated conservatively, presenting complete resolution of the clinical symptoms in five days.

KEYWORDS: intestinal malrotation, epiploic appendagitis, acute appendicitis, computed tomography.

1 | INTRODUÇÃO

A má rotação intestinal é uma afecção congênita rara decorrente da falha ou ausência de rotação do intestino delgado durante o período embrionário. Estima-se que a incidência na população geral ocorra em aproximadamente um em 200 a 500 recém-nascidos. Geralmente, o diagnóstico é realizado no período neonatal nos casos sintomáticos devido à clínica de obstrução intestinal; os casos assintomáticos são raros com uma incidência estimada em um para 6.000 recém-nascidos. Em adultos, o diagnóstico de má rotação intestinal ocorre em aproximadamente 0,2% dos casos. Nestes casos, o diagnóstico se torna um desafio devido ao quadro assintomático ou por gerarem sintomas inespecíficos, tais como dor abdominal crônica e constipação.

Apendagite epiplóica trata-se de uma condição autolimitada e benigna decorrente da torção ou trombose venosa espontânea das veias que drenam os apêndices epiplóicos (pequenas bolsas peritoneais preenchidas por gordura.

Clinicamente manifesta-se com dor abdominal aguda localizada preferencialmente na FIE. A análise laboratorial caracteriza-se pela contagem de leucócitos e velocidade de hemossedimentação normais ou pouco elevados. O diagnóstico se faz por TC de abdômen que evidencia uma lesão ovalada com densidade de gordura central junto à borda anti-mesentérica do cólon. O tratamento primariamente é conservador.

2 | RELATO DE CASO

Paciente do sexo masculino, 20 anos, apresentou-se ao pronto atendimento com dor em FID de início há dois dias associada a náuseas e inapetência. Ao exame físico, notou-se dor à palpação profunda da FID, sem sinais de peritonite.

Foram solicitados hemograma, marcadores inflamatórios e exames de urina. O único parâmetro alterado foi a contagem de glóbulos brancos com 16.400 células/mm³. Foi considerada a hipótese de apendicite aguda e prosseguiu-se investigação com TC de abdômen.

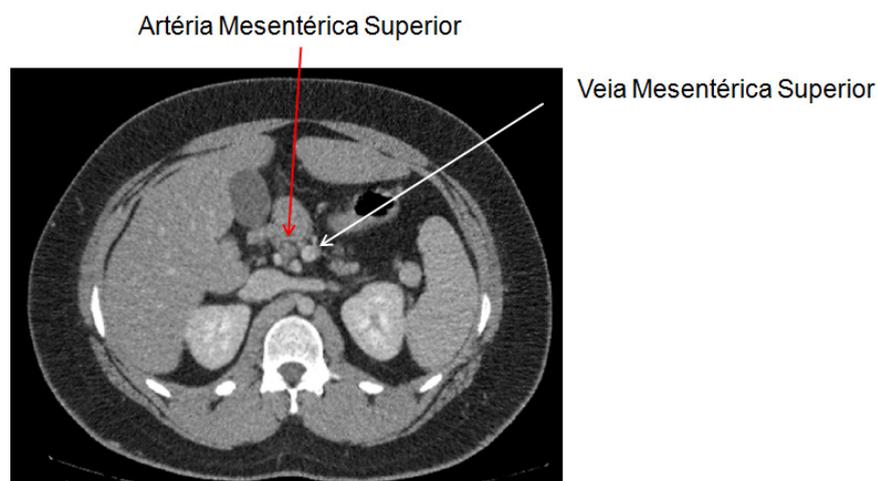
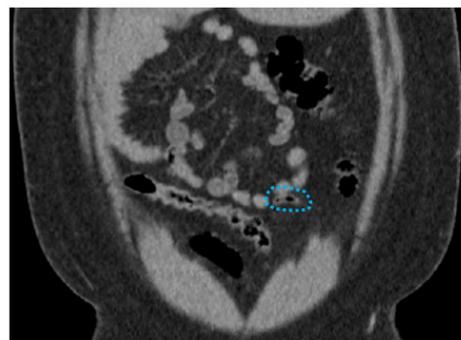
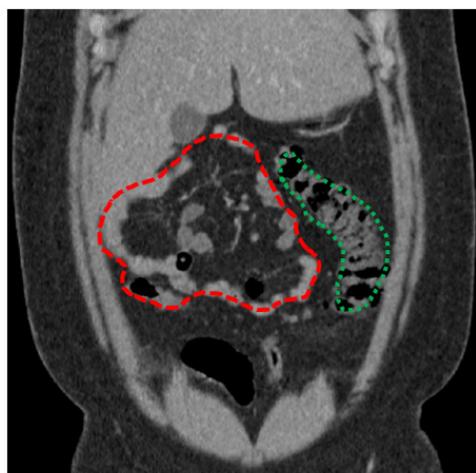


Figura 1 - TC de Abdômen demonstra a inversão do posicionamento dos vasos mesentéricos e a ausência do cruzamento da terceira porção do duodeno sobre a linha média.



Figuras 2 e 3 - TC de Abdômen evidenciam alças de intestino delgado (em vermelho) concentradas à direita e o ceco à esquerda (em verde). Observa-se ainda o apêndice cecal (em azul) sem sinais inflamatórios localizado na fossa ilíaca esquerda.



Figuras 4 e 5 - TC de Abdômen demonstram imagem ovalada (em amarelo) com densidade de gordura medindo cerca de 3,0 x 1,5 cm junto ao cólon sigmoide redundante e localizado na FID associada a densificação dos planos gordurosos adjacentes.

A tomografia computadorizada do abdômen revelou alteração da rotação intestinal caracterizada pela presença do ceco à esquerda e ausência de cruzamento da terceira porção do duodeno sobre a linha média, além de imagem ovalada com atenuação de gordura junto ao cólon sigmoide que se apresentava redundante passando pela FID, o apêndice cecal de aspecto preservado foi caracterizado na FIE. A TC sugeriu o diagnóstico de apendagite epiplóica e o paciente foi tratado de forma conservadora com anti-inflamatórios não esteroides, apresentando resolução completa do quadro clínico em cinco dias.

3 | DISCUSSÃO

Em adultos, a incidência da má rotação intestinal é extremamente baixa (em torno de 0,2%). Nos pacientes com anormalidades abdominais não relacionadas diretamente à má rotação, a anatomia alterada pode resultar em apresentações clínicas atípicas e dificultar o diagnóstico pelo médico clínico e/ou cirurgião, portanto os estudos de imagem são primordiais para acurácia diagnóstica.

REFERÊNCIAS

Carmichael DH, Organ CH. **Epiploic disorders: conditions of the epiploic appendages.** Arch Surg. 1985; 120:1167-72.

Krapfer SA, Rappold JF. **Intestinal malrotation - not just the pediatric surgeon's problem.** J Am Coll Surg 2004, 199(4):628-35.

Legome EL, Sims C, Rao PM. **Epiploic appendagitis: adding to the differential of acute abdominal pain.** J Emerg Med 1999;17: 823-6.

Martin V & Shaw-Smith C. (2010). **Review of genetic factors in intestinal malrotation.** *Pediatr. Surg. Int.* , 26, 769-81.

Matzke GM, Dozois EJ, Larson DW, Moir CR. **Surgical management of intestinal malrotation in adults: comparative results for open and laparoscopic Ladd procedures.** *Surg Endosc* 2005; 19: 1416-1419.

Maxson RT, Franklin PA, Wagner CW. **Malrotation in the older child; surgical management, treatment, and outcome.** *Am Surg* 1995, 61(2):135-8.

Melo ASA, Moreira LBM, Pinheiro RA. **Apendicite epiplóica: aspectos na ultra-sonografia e na tomografia computadorizada.** *Radiologia Brasileira* 2002; vol.35(3): 171-174.

Vukie Z. **Presentation of intestinal malrotation syndromes in older children and adults: report of three cases.** *Croat Med J* 1998, 39(4):455-7.

ANEURISMA DA VEIA PORTA, UMA ENTIDADE CLÍNICA RARA E DE ETIOLOGIA DESCONHECIDA. RELATO DE CASO

Fabiano Arantes Ribeiro

Diagnósticos das Américas – DASA – Exame
Imagem e Laboratório – Brasília DF.

Marco Yukio Tsuno

Diagnósticos das Américas – DASA – Exame
Imagem e Laboratório – Brasília DF.

Niedja Santos Gonçalves Tsuno

Diagnósticos das Américas – DASA – Exame
Imagem e Laboratório – Brasília DF.

PORTAL VEIN ANEURYSM, A RARE CLINICAL ENTITY AND UNKNOWN ETIOLOGY. CASE REORT

ABSTRACT: Portal vein aneurysms are a rare clinical entity of unknown etiology, with contributing factors such as portal hypertension, chronic liver disease and trauma. There are also reports of being congenital. They may be asymptomatic or have symptoms such as cramps, jaundice and upper gastrointestinal bleeding in cases of chronic liver disease. Diagnosis is made by ultrasound, Doppler, computed tomography and magnetic resonance. The management may be expectant or treated (clinically and / or surgically) depending on the etiology and particular complications of each case, such as thrombosis and liver disease.

KEYWORDS: portal vein aneurysm, portal vein, aneurysm.

INTRODUÇÃO

Os aneurismas da veia porta são uma entidade clínica rara e de etiologia desconhecida, tendo como fatores contribuintes hipertensão portal, doença hepática crônica e trauma. Há também relatos de serem congênitos. Podem ser assintomáticos ou cursar com sintomas como cólicas, icterícia e hemorragia digestiva

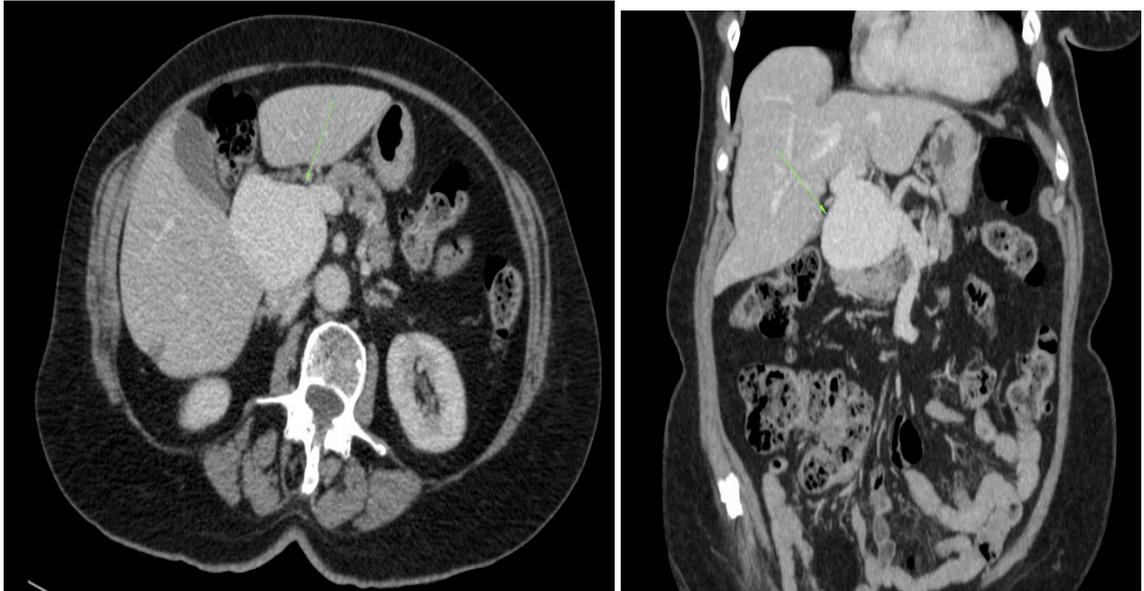
RESUMO: Os aneurismas da veia porta são uma entidade clínica rara e de etiologia desconhecida, tendo como fatores contribuintes hipertensão portal, doença hepática crônica e trauma. Há também relatos de serem congênitos. Podem ser assintomáticos ou cursar com sintomas como cólicas, icterícia e hemorragia digestiva alta em casos de hepatopatia crônica. O diagnóstico é feito por ecografia, ecodoppler, tomografia computadorizada e ressonância magnética. A conduta pode ser expectante ou ser tratada (de forma clínica e/ou cirúrgica) dependendo da etiologia e complicações particulares de cada caso, como trombozes e hepatopatias.

PALAVRAS-CHAVE: aneurisma veia porta, veia porta, aneurisma.

alta em casos de hepatopatia crônica.

RELATO DO CASO

Paciente de 78 anos do sexo feminino. Refere histórico de ecografia prévia, realizada em outro serviço, com descrição de estrutura anecoica na topografia do fígado com hipótese diagnóstica de um cisto hepático simples. Foi sugerido a complementação diagnóstica com estudo de tomografia computadorizada com contraste intravenoso.



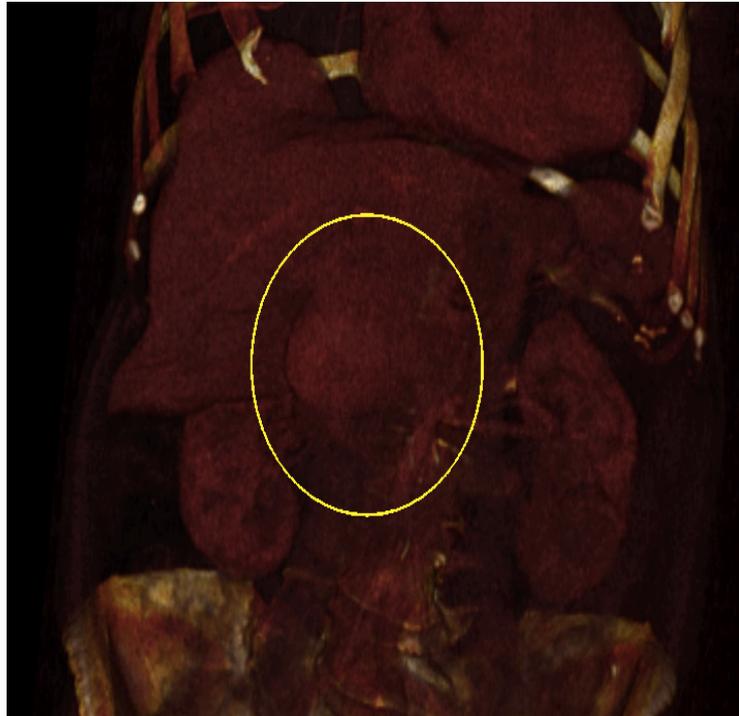
TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE ABDOME (fase PORTAL)

As imagens demonstram a dilatação da veia porta desde o seu tronco até a bifurcação, sem trombos associados, caracterizando aneurisma fusiforme da veia porta.



TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE ABDOME (fase PORTAL)

Projeção de intensidade máxima (MIP) em coronal

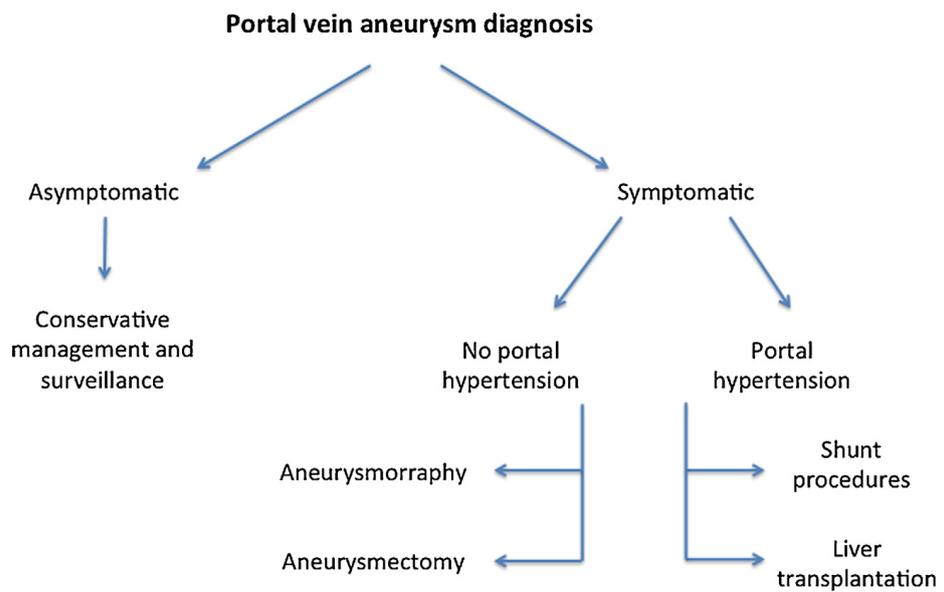


TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE ABDOME (fase PORTAL)

Renderização volumétrica

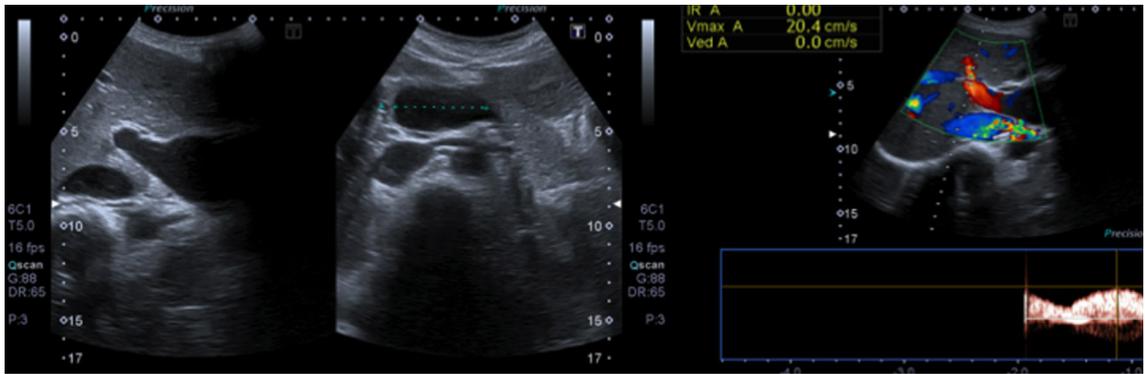
DISCUSSÃO

Algoritmo sugerido para manejo dos pacientes portadores de aneurisma de veia porta



LAURENZI et al. / Digestive and Liver Disease 47 (2015) 918–923

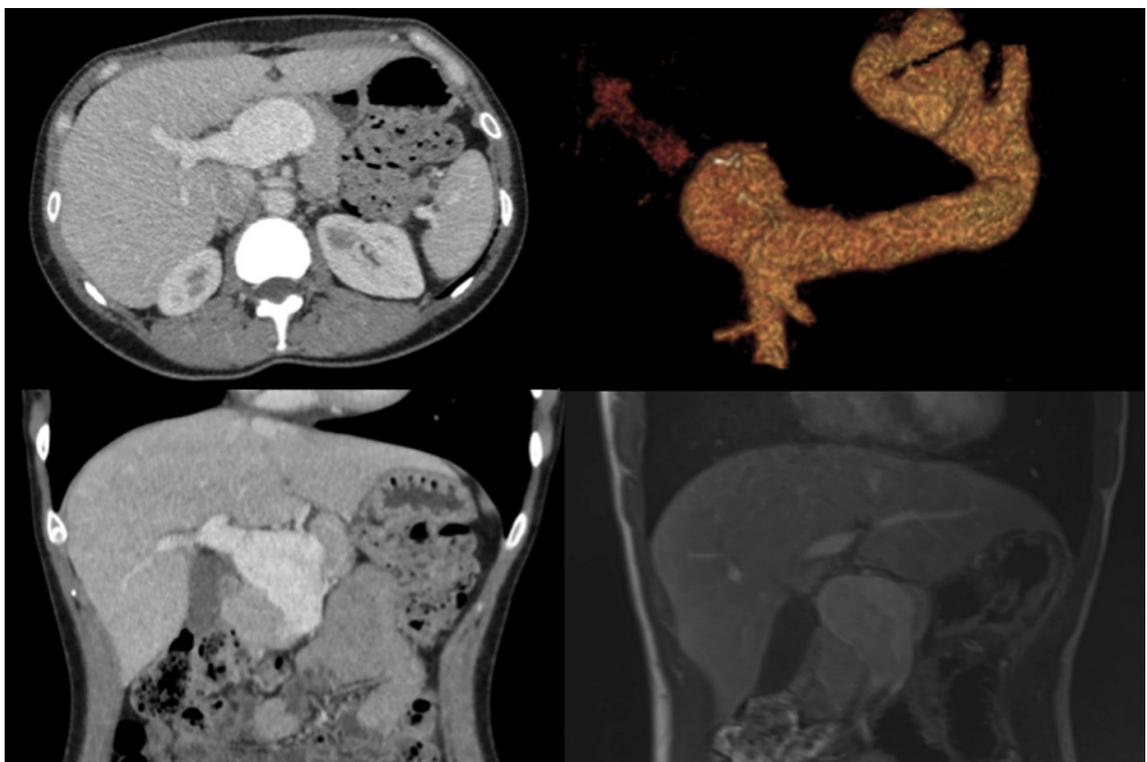
Outros casos semelhantes da literatura:



ECOGRAFIA DE ABDOME SUPERIOR COM DOPPLER

Las imagens demonstram estrutura anecóica dilatada em topografia da veia porta com fluxo turbilhonado em seu interior, compatível com aneurisma.

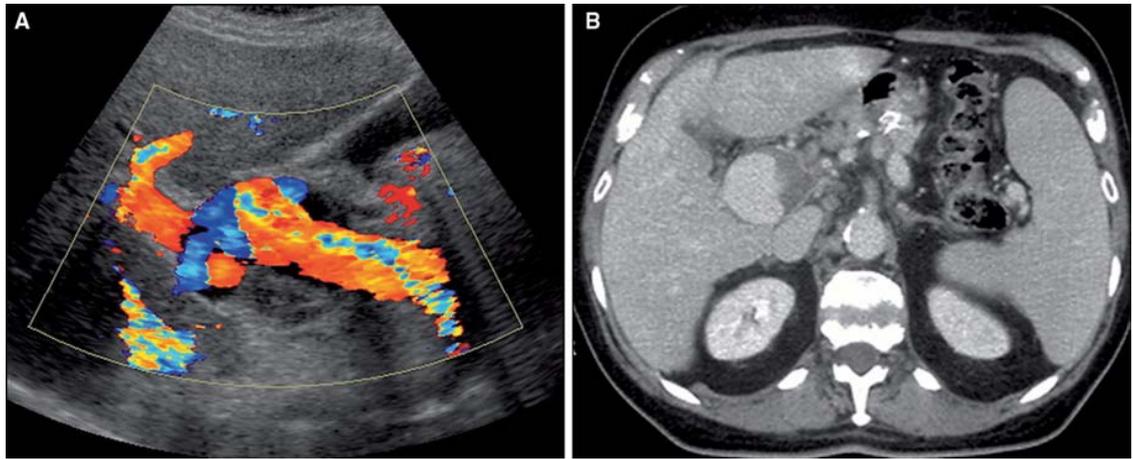
AURENZI et al. / Digestive and Liver Disease 47 (2015) 918–923



TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA (TC) E RESSONÂNCIA MAGNÉTICA (RM) DE ABDOME SUPERIOR

Aneurisma do tronco da veia porta bem demonstrado por TC e RM, com renderização volumétrica.

LAURENZI et al. / Digestive and Liver Disease 47 (2015) 918–923



ECOGRAFIA COM DOPPLER E TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

Aneurisma parcialmente trombosado do tronco da veia porta bem demonstrado por ecografia com doppler e tomografia computadorizada

GAETANO et al.: Thrombosed portal vein aneurysm. *Abdom Imaging* (2006) 31:545–548

CONCLUSÃO

É importante o conhecimento dessa entidade para o diagnóstico correto e precoce, evitando assim exames, procedimentos e tratamentos desnecessários. O diagnóstico é feito por ecografia, ecodoppler, tomografia computadorizada e ressonância magnética. A conduta pode ser expectante ou ser tratada (de forma clínica e/ou cirúrgica) dependendo da etiologia e complicações particulares de cada caso, como trombooses e hepatopatias. O nosso caso foi optado pela conduta expectante sem complicações até o momento.

REFERÊNCIAS

BARZILAI R, Kleckner MS Jr. **Hemocholecyst following ruptured aneurysm of portal vein: report of a case.** *AMA Arch Surg.* 1956;72:725-7.

BERNAL C, Ocaña J, Gandarias C, et al. **Aneurismas de la vena esplénica.** A propósito de un caso y revisión de la literatura. *Angiología.* 2001;53: 28-32

GAETANO et al.: **Thrombosed portal vein aneurysm.** *Abdom Imaging* (2006) 31:545–548

GLAZER S, Gaspar MR, Esposito V, et al. **Extrahepatic portal vein aneurysm:** report of a case treated by thrombectomy and aneurysmorrhaphy. *Ann Vasc Surg.* 1992;6:338-43.

LAURENZI et al. / **Digestive and Liver Disease** 47 (2015) 918–923

LORENZATO, MM et al. **Aneurisma venoso na junção esplenomesentérica e emergência da veia porta: relato de caso.** *Radiol Bras [Internet].* 2009 June [cited 2019 Mar 14]; 42(3):

LOWENTHAL M, Jacob H. Aneurysm of splenic vein. Report of a case. *Acta Med Orient.* 1953;12:170-4.

EFICÁCIA DA CINTILOGRAFIA DAS VIAS BILIARES NA AVALIAÇÃO DA DISCINESIA BILIAR

Elyara Maria Malta Braga

Nucleminas Medicina Nuclear
Juiz de Fora – Minas Gerais

Terezinha Noemides Pires Alves

Nucleminas Medicina Nuclear
Juiz de Fora – Minas Gerais

Maria Amélia Pereira Simões Pessoa

Nucleminas Medicina Nuclear
Juiz de Fora – Minas Gerais

Víctor de Oliveira Costa

Acadêmico Faculdade de Ciências Médicas e da
Saúde de Juiz de Fora
Juiz de Fora – Minas Gerais

Beatriz de Queiroz Medeiros

Nucleminas Medicina Nuclear
Juiz de Fora – Minas Gerais

Adelanir Antonio Barroso

Nucleminas Medicina Nuclear
Juiz de Fora – Minas Gerais

RESUMO: Considera-se discinesia da vesícula biliar a desordem funcional da vesícula biliar, quando anormalidades estruturais dos órgãos abdominais já foram descartadas por exames clínicos, laboratoriais e de imagem, tendo como sintoma relativamente comum a dor abdominal. Nas últimas décadas, foi apontada como principal causa de dor abdominal em pacientes com distúrbios funcionais gastrointestinais sem

alterações aparentes nos órgãos abdominais, porém, seu diagnóstico e tratamento ainda são controversos. Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo demonstrar a eficácia da cintilografia das vias biliares no diagnóstico da discinesia da vesícula biliar, caracterizada pelos sintomas de cólica biliar, ausência de patologia da vesícula biliar visível e pela redução da sua fração de ejeção. A evolução dos métodos diagnósticos e o desenvolvimento de técnicas de imagem/exames mais sensíveis tornou possível avaliar a função da vesícula biliar e definir a presença de distúrbio funcional específico da vesícula biliar. Tais achados foram possíveis de ser alcançados pela introdução e padronização dos métodos cintilográficos que permitiram o monitoramento em tempo real do enchimento, acúmulo e excreção da vesícula biliar e, por estímulo farmacológico com sulfato magnésio a 50% (substituindo a colecistoquinina), a determinação da fração de ejeção da vesícula biliar. O radiofármaco utilizado é metabolizado pelos hepatócitos e excretado na bile que se acumula na vesícula biliar. O estudo concluiu que a cintilografia das vias biliares comprovou sua eficácia na determinação da discinesia biliar e, sobretudo, na definição da conduta a ser estabelecida para cada paciente, apresentando excelente correlação com a melhora dos sintomas.

PALAVRAS-CHAVE: Discinesia da Vesícula

Biliar, Dor Abdominal, Diagnóstico, cintilografia das vias biliares , fração de ejeção da vesícula biliar.

EFFICACY OF BILIARY SCINTIGRAPHY IN THE ASSESSMENT OF BILIARY DYSKINESIA

ABSTRACT: Gallbladder Dyskinesia can be considered the gallbladder's functional disorder when structural abnormalities in the abdominal organs have already been ruled out by clinical, laboratorial and imaging tests, having as a relatively common symptom abdominal pain. Over the last decades it has been appointed as a main cause of abdominal pain in subjects with gastrointestinal functional disorders with no apparent alterations in the abdominal organs. Notwithstanding, its diagnostic and treatment are still controversial. In that context, the present paper has as an objective to demonstrate the efficacy of the Bial ducts scintigraphy in the diagnosis of Gallbladder Dyskinesia, characterised by the symptoms of bile cramps, absence of visible pathology in the gallbladder and reduction of its ejection fraction. The evolution of diagnosis methods and the development of more sensitive imaging/testing techniques made possible the evaluation of the gallbladder's function and definition of a presence of specific gallbladder functional disturbs. Reaching such findings was possible through the introduction and standardisation of scintigraphical methods which allow the real-time monitoring of the filling, build-up and excretion of the gallbladder and, through pharmacological stimulation with magnesium sulfate 50% (replacing cholecystokinin), the determination of the gallbladder's ejection fraction. The radiopharmaceutical used is metabolised by the hepatocytes and excreted in the bile which accumulates in the gallbladder. The study concludes that the bile ducts scintigraphy has proven its efficacy in the determination of gallbladder dyskinesia and, overall, in the definition of the conduct to be established for each patient, showing excellent correlation with the improvement of symptoms.

KEYWORDS: Gallbladder Dyskinesia, Abdominal Pain, Diagnosis, Bile ducts scintigraphy, *gall bladder ejection fraction*.

1 | INTRODUÇÃO

A dor abdominal é um sintoma comum (PEERY et al., 2012; PRESTON et al., 2015) e, frequentemente, os exames de imagem não revelam anormalidades estruturais nos órgãos abdominais que sejam indicativas de doença. Nesses casos considera-se a presença de uma doença funcional gastrointestinal (AGGARWAL; BIELEFELDT, 2013).

Antes da década de 70, pouco se especulava sobre a causa dos sintomas da cólica biliar na ausência de cálculos biliares, porém, desde 1926, Whilpple sugeriu a existência de uma doença funcional da vesícula biliar. Em um de seus trabalhos, o autor identificou 47 pacientes com cólicas biliares que, após submetidos à retirada

cirúrgica da vesícula biliar, verificou-se que não apresentaram cálculos biliares (WHILPPLE, 1926).

A Discinesia da Vesícula Biliar (DVB) foi definida, em 1988 e 1990, por Hogan e Geenen e por Grace et al., respectivamente, como sendo um “distúrbio primário da atividade tônica ou fase-motora do Esfíncter de Oddi”.

Trata-se de um dos principais distúrbios funcionais da vesícula biliar (PRESTON et al., 2015; GOUSSOUS et al., 2014), caracterizada por cólica biliar, ausência de patologia morfológica da vesícula biliar e redução da fração de ejeção da vesícula biliar (FEVB), observada pela cintilografia das vias biliares. Seu diagnóstico e tratamento ainda permanecem controversos (HANSEL; DIBASE, 2010; GOUSSOUS et al., 2014).

As diretrizes do Comitê de Roma III (ROME FOUNDATION, 2006) conceitua os distúrbios gastrointestinais funcionais como uma combinação de sintomas gastrointestinais crônicos e recorrentes, não explicáveis por alterações estruturais, anatômicas, metabólicas e bioquímicas. A dor biliar classicamente ocorre com episódios recorrentes de dor severa e constante, localizada na região epigástrica e/ou no quadrante superior direito do abdome, com duração > 30 minutos, não aliviada por evacuações, mudanças posturais ou antiácidos. As dores também podem se manifestar na região torácica e estar associadas com inchaço abdominal, náusea, dispepsia, vômitos, e intolerância à gordura (ROME FOUNDATION, 2006; BRUGGE et al., 1986). Sendo assim, na ausência de doença estrutural (por exemplo, cálculos biliares, pancreatite ou malignidade), tais dores podem ser a apresentação de disfunção clínica da vesícula biliar ou do Esfíncter de Oddi. (BRUGGE et al., 1986; BERGER et al., 2000; ROME FOUNDATION, 2006).

A introdução e a padronização dos métodos de cintilografia das vias biliares permitiram o monitoramento em tempo real do acúmulo, da excreção e da ejeção de bile pela vesícula biliar, além da análise do esvaziamento da vesícula em resposta a estímulos farmacológicos (HOGAN; GEENEN, 1988; YAP et al., 1991; ZIESSMAN, 2010).

Assim, a cintilografia das vias biliares se tornou a principal escolha para avaliação e diagnóstico da DVB e baseia-se na utilização do marcador radioativo para a bile, o ácido dietil-iminodiacético hepatobiliar (HIDA – do inglês, Hepatobiliary Iminodiacetic Acid) marcado com tecnécio 99 metaestável (Tc-99m) - HIDA/Tc-99m, que foi descrito pela primeira vez, em 1981, por Krishnamurthy et al.

O HIDA/Tc-99m é administrado por via endovenosa, metabolizado no fígado, excretado na bile e acumula-se na vesícula biliar. Após o estímulo para a contração da vesícula biliar com colecistoquinina (CCK), a FEVB, referente à razão Tc-99m expelido/tempo, pode ser calculada (FRANCIS; BAILLIE, 2011).

O primeiro teste desenvolvido para avaliação da função da vesícula biliar foi o teste de estímulo por colecistoquinina (CCK), cujo papel funcional na contração da vesícula foi descoberto por Ivy e Oldberg, em 1928. Porém, a colecistoquinina

não está disponível de maneira geral para uso em seres humanos (CORAZZIARI; COTTON, 2010).

Em 1983, Inoue e colaboradores publicaram um estudo em que avaliaram o papel da administração oral de sulfato de magnésio como estímulo para a contração da vesícula biliar e de liberação de CCK. Este estudo forneceu evidências diretas de que o mecanismo de contração da vesícula biliar, estimulada por sulfato de magnésio, ocorre por meio da liberação de CCK e mostra uma estreita correlação entre a liberação de CCK e a contração da vesícula biliar.

Baseado no trabalho acima descrito, foi adotada a administração oral de sulfato de magnésio como estímulo para a contração da vesícula biliar na realização da cintilografia de vias biliares e o cálculo da fração de ejeção da vesícula biliar, como rotina no local em que foi realizado o presente trabalho.

Considera-se , de maneira geral , uma fração de ejeção inferior a 40% como anormal. No entanto, este valor não é padronizado uma vez que a metodologia do estudo cintilográfico pode ser conduzido de diferentes maneiras em diferentes instituições. Além disso, pode haver uma baixa fração de ejeção em outras condições (por exemplo: diabetes, obesidade, doença celíaca e com uso de certos medicamentos, como narcóticos e anticolinérgicos) (SZEPEŠ et al., 2005; CORAZZIARI; COTTON, 2010).

A cintilografia das vias biliares no espectro diagnóstico pode, enfim , permitir avaliar a dinâmica do esvaziamento da vesícula biliar e se há uma disfunção da vesícula biliar (discinesia), quando a suspeita é alta e os exames previamente realizados para diagnóstico são negativos, tais como a ultrassonografia transabdominal (USG), tomografia computadorizada (TC) e ressonância nuclear magnética (RNM) (BEHAR et al., 2006, CORAZZIARI; COTTON, 2010).

Os resultados dos estudos sugerem que a discinesia biliar deva ser considerada como parte do espectro da doença sintomática da vesícula biliar e que pode , com sucesso, ser tratada com a colecistectomia (SABBAGHIAN et al., 2008), já que vários estudos apontam a colecistectomia como o principal e mais efetivo tratamento para a DVB, porém, a terapia padrão ouro ainda não está definida (HANSEL; DIBASE, 2010).

Em uma revisão sistemática , realizada por Mahid (2009), os pacientes com dor biliar e sem cálculos em seu interior, mas com diminuição da fração de ejeção da vesícula biliar, tem maior probabilidade de experimentar alívio de seus sintomas após a colecistectomia do que os tratados clinicamente (MAHID et al., 2009; CORAZZIARI; COTTON, 2010).

Neste contexto, o presente trabalho demonstrou a eficácia da cintilografia das vias biliares no diagnóstico da discinesia da vesícula biliar, com dados e resultados embasados na literatura mundial e, sobretudo, auxiliando na definição da conduta a ser tomada para cada paciente (medicina personalizada), apresentando excelente correlação com a melhora dos sintomas, contribuindo na melhoria da qualidade de

vida dos pacientes.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo descritivo retrospectivo transversal (MARCONI; LAKATOS, 2008) em que foram analisados 60 pacientes, de um total de 102 pacientes que se submeteram à cintilografia das vias biliares (CVB), no período de 2008 a 2016 em uma clínica de Medicina Nuclear de Juiz de Fora. Como instrumento de coleta de dados, foi utilizado questionário dirigido aos pacientes acima referidos, depois da realização da cirurgia e tratamento clínico resultante da análise do resultado da CVB pelo médico solicitante. Os critérios de exclusão para a coleta de dados foram: i) a presença de cirurgia prévia em vias biliares, ii) aqueles que não responderam ao questionário de forma adequada e iii) quando não foi possível contato para esclarecimentos.

Os dados do instrumento de pesquisa foram transcritos e tabulados separadamente por meio do programa Windows Excel, com a realização de análise estatística simples, utilizando percentuais e análises qualitativas das imagens obtidas.

Os exames cintilográficos foram realizados com pacientes submetidos a jejum de 6 horas antes da realização do procedimento. Utilizou-se o radiofármaco preparado a partir do DISI-TEC, disofenina marcada com Tecnécio (DISIDA-99mTc), destinado à realização de Cintilografias do Sistema Hepatobiliar (IPEN/CNEN, 2019), com dose de 5 mCi(miliCurie) injetado endovenosamente (DATZ, 1993). Em adaptação ao método citado, foi criado pelos pesquisadores um protocolo de obtenção de imagens, com aquisições estáticas e dinâmicas. As imagens estáticas foram adquiridas de 10 em 10 minutos em projeção anterior de abdome, até se obter o tempo de enchimento máximo da vesícula biliar (VB). Esse enchimento foi determinado visualmente pelo acúmulo da DISIDA dentro da vesícula pelas imagens cintilográficas obtidas, bem como pela análise da estatística de contagem (quantificação) presente na região de interesse – ROI (do inglês Region Of Interest), delineado em torno da vesícula biliar e a contagem-taxa dentro do ROI foi plotada em função do tempo, gerando uma curva de atividade temporal (vide figuras 2a, 2b, 3a e 3b).

A partir do momento de enchimento máximo da VB, foi realizado o estímulo da vesícula biliar pela administração oral de 02 ampolas de sulfato de magnésio a 50% (INOUE *et al.* 1983), diluídas em 100ml de suco de laranja. Iniciou-se, a seguir, uma nova fase de aquisição (imagens dinâmicas) por 30 minutos. Procedeu-se após o término da aquisição, uma análise qualitativa (análise visual) das imagens obtidas e quantitativa, pela elaboração de gráfico com valores percentuais obtidos pelo cálculo da fração de ejeção da vesícula biliar (FEVB), utilizando software específico (central de processamento de imagens). Para a realização da pesquisa, todas as imagens e

dados necessários foram recuperados do arquivo e reanalisados pelos autores.

3 | RESULTADOS: ANÁLISE E DISCUSSÃO

A presente pesquisa teve por finalidade: i) avaliar os pacientes que tiveram o diagnóstico cintilográfico de discinesia biliar e como foi seu tratamento (cirúrgico ou clínico) e qual o desenvolvimento da sintomatologia após os procedimentos adotados – Grupo 1 e, ii) avaliar aqueles pacientes cujo resultado foi negativo para discinesia biliar e qual foi o procedimento adotado pelo médico solicitante e o consequente desenvolvimento da sintomatologia – Grupo 2.

Desse modo, as respostas de ambos os grupos foram avaliadas e classificadas em “sim” e “não” para submissão ao tratamento cirúrgico e melhora dos sintomas após a conduta final, o que foi utilizado para a construção de uma classificação dos pacientes (Figura 1) contendo as diferentes condutas adotadas (tratamento clínico ou cirúrgico), bem como a melhora dos sintomas após a conduta final.

O que se sabe é que o valor base de aceitação para a FEVB (cutt off) é controverso (GEORGE; BAILLIE, 2007), porém, Yap et al. (1991) e Behar et al. (2006) ressaltam que indivíduos saudáveis apresentam FEVB acima de 35-40%. Deste modo, para estes autores, a dor abdominal associada a valores de FEVB inferiores a 35-40% é sugestiva de DVB.

Para análise dos resultados e em função do protocolo criado e utilizado, no presente trabalho, definiu-se como limite de normalidade a FEVB igual ou superior a 45%.

Assim, nosso estudo revelou que um total de 43 (71,7%) pacientes (Grupo 1) apresentaram FEVB inferior a 45%. Destes, 22 (51,2%) submeteram-se ao tratamento cirúrgico (colecistectomia) e evoluíram sem sintomas. O restante, 21 (48,8%) não foram operados e destes, 17 pacientes (39,5%) continuaram sintomáticos, e 4 deles (9,3%) melhoraram sem cirurgia (vide Figura 1).

Do outro grupo (Grupo 2), correspondente aos 17 pacientes com resultado cintilográfico negativo para discinesia, 16 deles (94,1%) foram acompanhados clinicamente, com 15 deles apresentando melhora dos sintomas e apenas 01 se manteve sintomático. Apenas 1 paciente deste grupo submeteu-se à cirurgia e não obteve resposta clínica favorável (vide Figura 1).

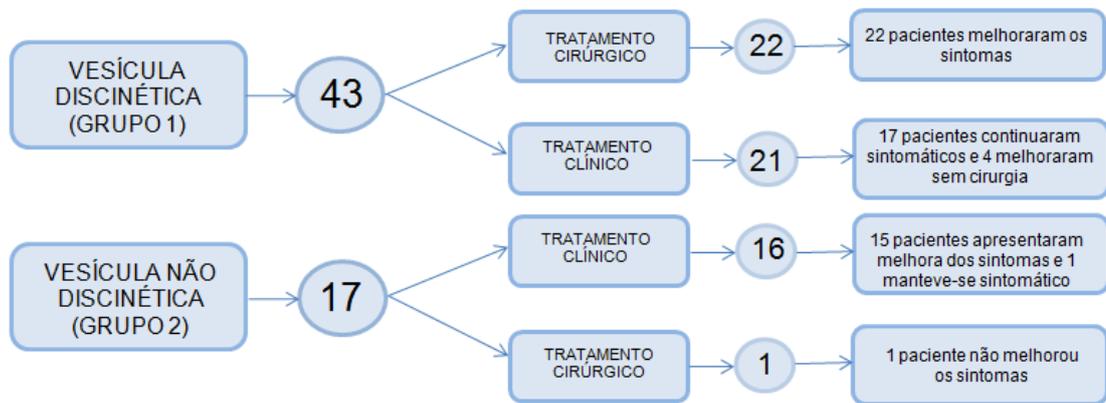


Figura 1 – Classificação dos pacientes baseada nos resultados obtidos após análise dos dados coletados.

Fonte: Dos autores, 2019.

Em relação à idade, observou-se que dos 60 pacientes analisados, a idade média foi de 39 anos, sendo a idade máxima registrada de 62 anos e a idade mínima de 16 anos (Gráfico 1).

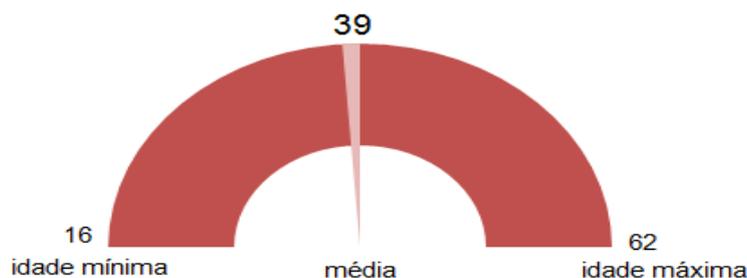


Gráfico 1 - Classificação dos pacientes por faixa etária e média de idade.

Fonte: Dos autores, 2019.

No que se refere à distribuição por gênero, foi verificado que 43 (71,4%) pacientes eram do sexo feminino e 17 (29,6%) do sexo masculino (Gráfico 2), em acordo com o estudo de Preston et al. (2015), realizado nos Estados Unidos, mostrando que 30,4% dos pacientes eram do sexo masculino e 60,6% do sexo feminino.

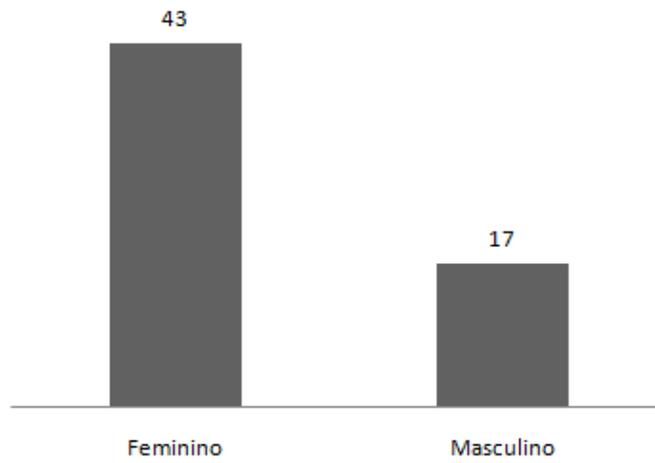


Gráfico 2 - Distribuição segundo o gênero dos casos avaliados.

Fonte: Dos autores, 2019.

Nas figuras abaixo (Figura 2a e 2b) podem ser observadas imagens estáticas e dinâmicas de uma Cintilografia de Vias Biliares com fração de ejeção dentro dos limites da normalidade (estudo NEGATIVO para discinesia biliar).

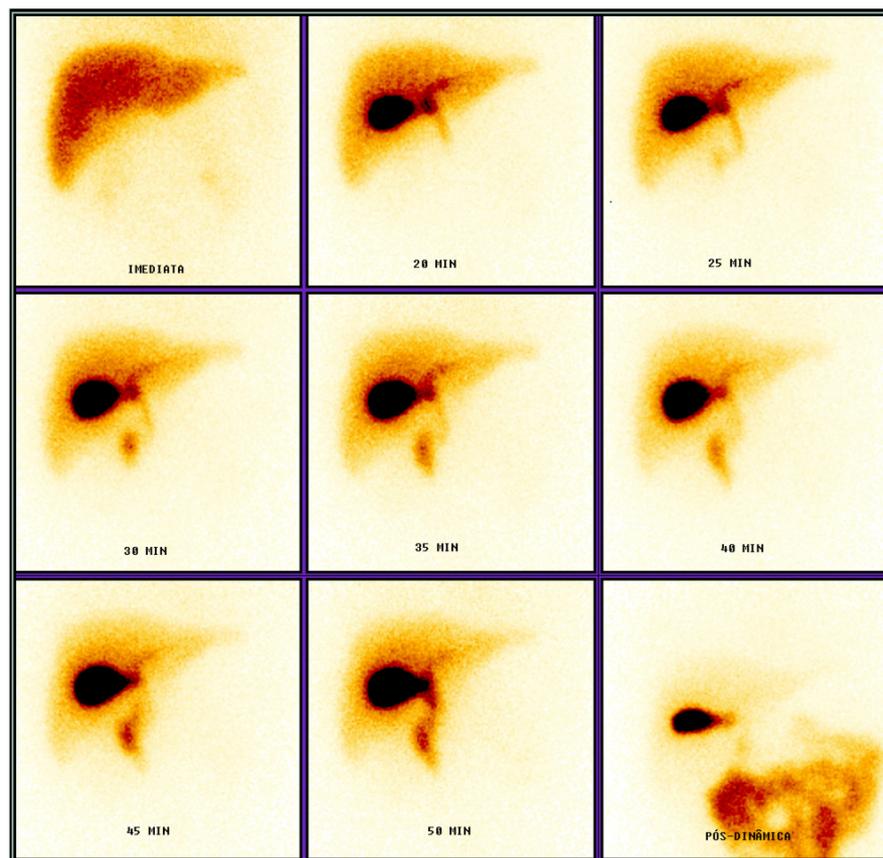


Figura 2.a - Cintilografia de vias biliares dentro dos limites de normalidade (imagens estáticas).

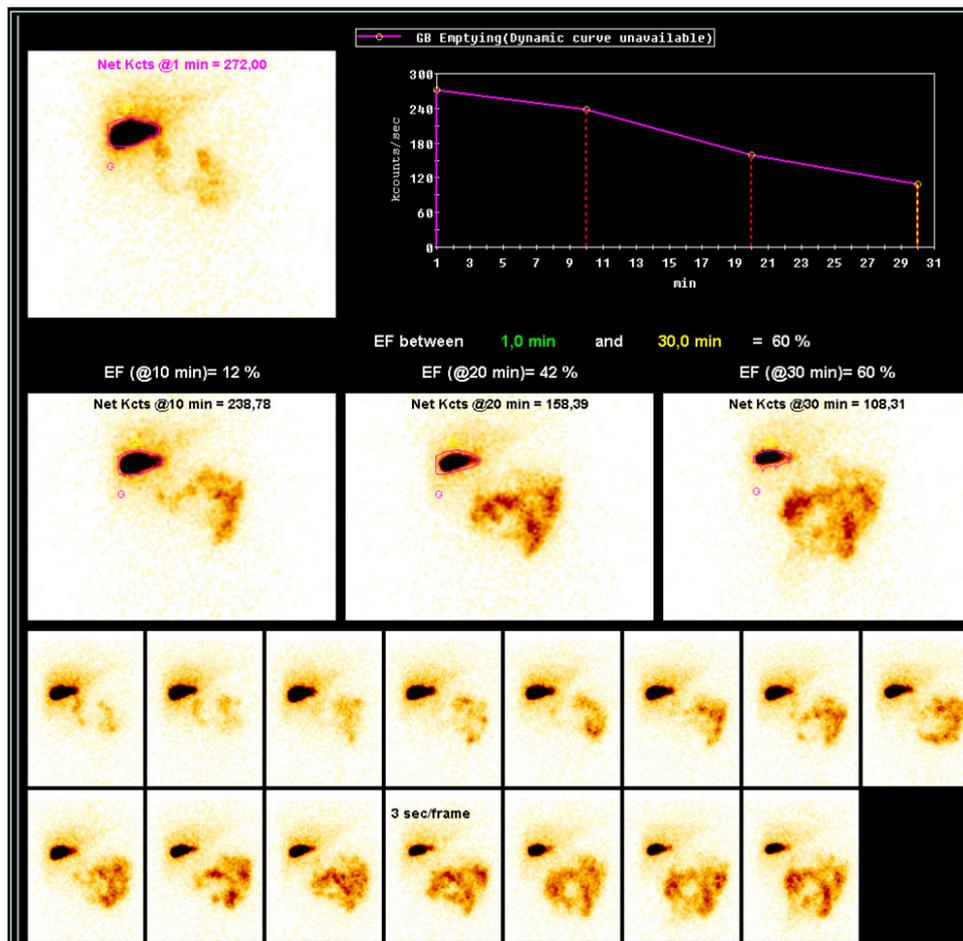


Figura 2.b - Cintilografia de vias biliares com fração de ejeção dentro dos limites de normalidade (imagens dinâmicas).

As figuras 3a e 3b abaixo, por outro lado, representam imagens estáticas e dinâmicas de uma cintilografia de vias biliares POSITIVA para discinesia biliar.

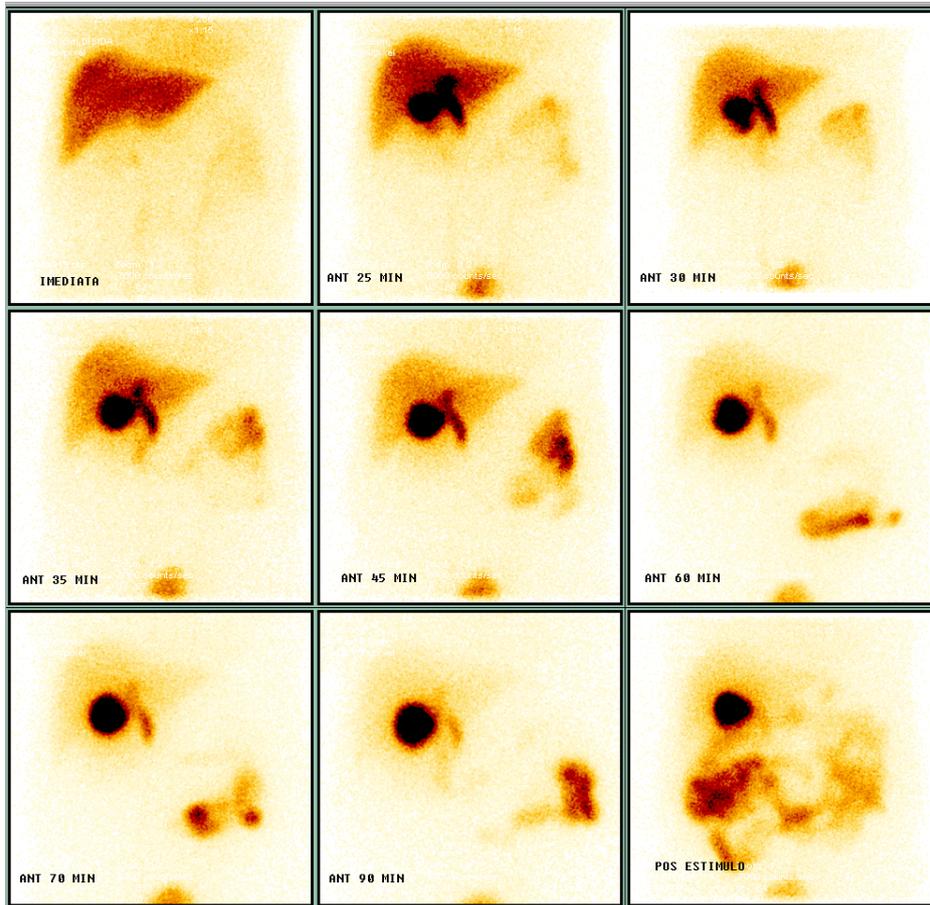


Figura 3.a - Cintilografia de vias biliares positiva para discinesia(imagens estáticas)

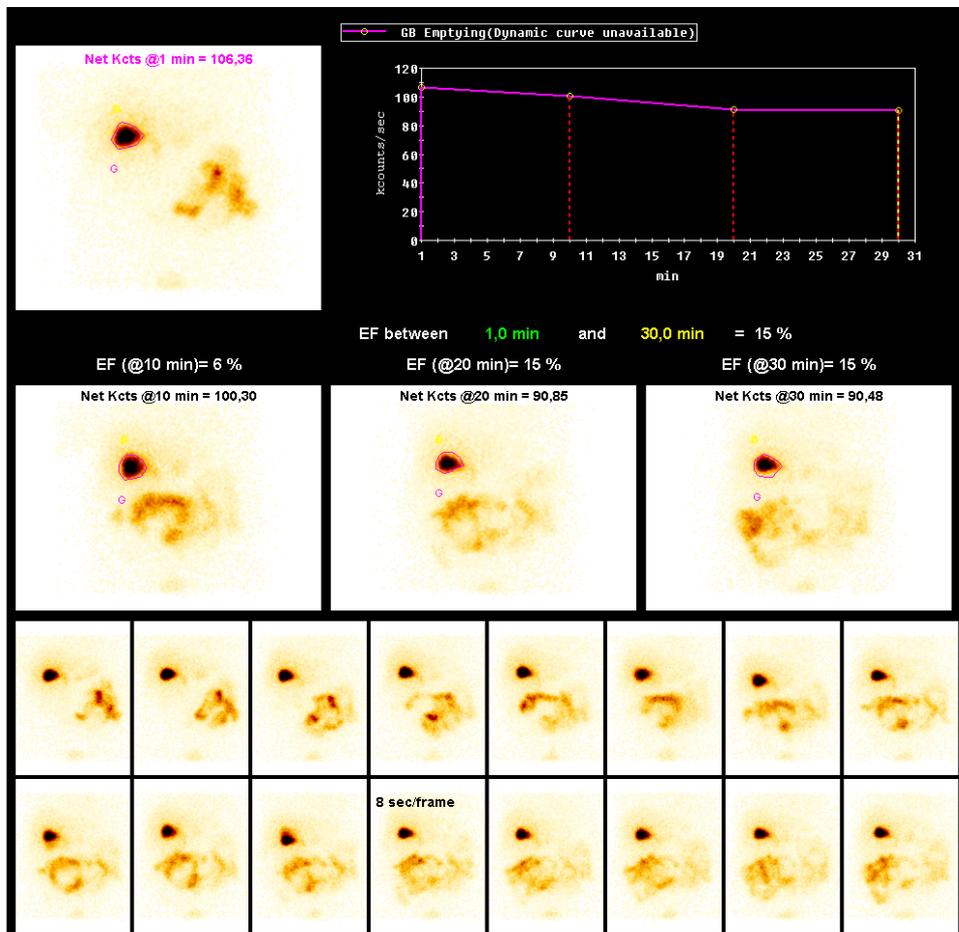


Figura 3.b - Cintilografia de vias biliares com fração de ejeção abaixo dos valores referenciais da normalidade. (imagens dinâmicas)

4 | CONCLUSÃO

O presente estudo permite dizer que, por ser a discinesia de vesícula biliar uma causa importante de dor abdominal em pacientes com desordens funcionais gastrointestinais e sem alterações aparentes nos órgãos abdominais pelos métodos anatômicos de imagem (USG, TC ou RNM), a cintilografia das vias biliares mostrou ser um método eficaz e comprovou ser a técnica mais sensível para avaliação da função biliar e de distúrbios funcionais específicos.

Tal exame permite realizar o monitoramento em tempo real da acúmulo, excreção e ejeção de bile, em respostas a estímulos farmacológicos (em nosso caso: sulfato de magnésio a 50%).

Assim, fica evidente a eficácia da cintilografia na determinação da discinesia biliar e sobretudo, na definição da conduta a ser tomada para cada paciente (medicina personalizada), apresentando excelente correlação com os sintomas clínicos, contribuindo sobremaneira na melhoria da qualidade de vida dos pacientes.

REFERÊNCIAS

AGGARWAL, N. BIELEFELDT, K. Diagnostic stringency and healthcare needs in patients with biliary dyskinesia. **Dig Dis Sci**. 2013; 58(10): 2799-808.

BEHAR, J. et al. Functional Gallbladder and Sphincter of Oddi Disorders. **Gastroenterology**. 2006; 130:1498–1509.

BERGER, M.Y. et al. Abdominal symptoms: do they predict gallstones? a systematic review. **Scand J Gastroenterol**. 2000;35(1):70-76.

BRUGGE, W.R. et al. Gallbladder dyskinesia in chronic acalculous cholecystitis. **Dig Dis Sci**. 1986; 31(5):461–7.

CORAZZIARI, E.S. COTTON, P.B. Trastornos de La vesícula biliar y El esfinter de oddi. **Rev Gastroenterol Mex**. 2010;75 (4): 472-9. Disponível em: <http://revistagastroenterologiamexico.org/es> Acesso 05 jul.2019

DATZ, F.L. **Handbook of Nuclear Medicine**, SECOND EDITION, 1993

FRANCIS, G. BAILLIE, J. Gallbladder dyskinesia: fact or fiction? **Curr Gastroenterol Rep**. 2011; 13(2):188-92.

GEORGE J, BAILLIE J. Biliary and gallbladder dyskinesia. **Curr Treat Options Gastroenterol**. 2007 Aug;10(4):322-7

GOUSSOUS, N. et al. Gallbladder dysfunction: how much longer will it be controversial. **Digestion**. 2014; 90:47–54

GRACE, P. et al. Biliary motility. **Gut**. 1990; 31:571–582.

HANSEL, S.L.; DIBASE, J.K. Functional gallbladder disorder: gallbladder dyskinesia. **Gastroenterol Clin North Am**. 2010; 39:369–79

HOGAN, W.; GEENEN, J. Biliary dyskinesia. **Endoscopy**. 1988; 20: 179–183.

IVY, A.C.; OLDBERG, E. A hormone mechanism for gallbladder contraction and evacuation. **Am J Physiol**. 1928; 86: 599–613.

INOUE, K. et al. Correlation Between Gallbladder Size and Release of Cholecystokinin After Oral Magnesium Sulfate in Man. **Ann Surg**. 1983;197 (4): 412-15. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1352753/pdf/annsurg00134-0046.pdf> Acesso em 05 jul. 2019

IPEN/CNEN. Instituto de Pesquisas Energéticas - Comissão Nacional de Energia Nuclear. Disponível em: https://www.ipen.br/portal_por/conteudo/geral/BULA%20DISI-TEC%20Paciente.pdf Acesso em 05 jul. 2019

KRISHNAMURTHY, G.T. et al. Radionuclide ejection fraction: a technique for quantitative analysis of motor function of the human gallbladder. **Gastroenterology**. 1981; 80: 482–490.

MAHID, S.S. et al. Meta-analysis of cholecystectomy in symptomatic patients with positive hepatobiliary iminodiacetic acid scan results without gallstones. **Arch Surg**. 2009;144:180-7.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Técnicas de Pesquisa**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

PEERY A.F. Burden of gastrointestinal disease in the United States: 2012 update. **Gastroenterology**. 2012; 143(5):1179-1187. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3480553/> Acesso em 05 Jul. 2019.

PRESTON, J.F et al. Biliary dyskinesia: a surgical disease rarely found outside the United States. **Am J Surg**. 2015

ROME FOUNDATION. Guidelines--Rome III Diagnostic Criteria for Functional Gastrointestinal Disorders. **J Gastrointest Liver Dis**. 2006; 15(3):307-12.

SABBAGHIAN, M.S. et al. Evaluation of surgical outcomes and gallbladder characteristics in patients with biliary dyskinesia. **J Gastrointest Surg**. 2008;12(8):1324-30.

SZEPES, A. et al. Diagnosis of Gallbladder Dyskinesia by Quantitative Hepatobiliary Scintigraphy. **Clinic Nucl Med**. 2005; 30: 302-307.

WHIPPLE, A.O. Surgical criteria for cholecystectomy. **Am J Surg**. 1926; 40: 129- 39.

YAP, L. et al. Acalculus biliary pain; cholecystectomy alleviates symptoms in patients with abnormal cholescintigraphy. **Gastroenterology**. 1991; 101:786–793.

ZIESSMAN, H.A. Nuclear medicine hepatobiliary imaging. **Clin Gastroenterol Hepatol**. 2010; 8:111–116.

ESTENOSE ACENTUADA DE TRONCO DA CORONÁRIA ESQUERDA APÓS CIRURGIA DE SUBSTITUIÇÃO VALVAR AÓRTICA: RELATO DE CASO

Maira Otaviano Furlan

Instituto do Coração (InCor), Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HCFMUSP), Departamento de Diagnóstico por Imagem.
São Paulo – SP

Bruna Maria Simões Andrade

Instituto do Coração (InCor), Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HCFMUSP), Departamento de Diagnóstico por Imagem.
São Paulo – SP

Luiz Francisco Rodrigues de Ávila

Instituto do Coração (InCor), Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HCFMUSP), Departamento de Diagnóstico por Imagem.
São Paulo – SP

Walther Yoshiharu Ishikawa

Instituto do Coração (InCor), Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HCFMUSP), Departamento de Diagnóstico por Imagem.
São Paulo – SP

RESUMO: Descreve-se a incomum e grave complicação da substituição de válvula aórtica, a estenose de Tronco da Coronária Esquerda (TCE), consequente à hiperplasia intimal por trauma mecânico pós-canulação do TCE ou espessamento intimal por turbulência peri-

prótese. Apresenta-se o caso de de um jovem paciente do sexo masculino em pós-operatório tardio de comissurotomia e substituição de válvula aórtica por prótese biológica que, após queixa de precordialgia, é submetido à Angiotomografia de Coronárias, a qual evidencia suboclusão em 90% da luz do TCE por placa não-calcificada focal, com ausência de doença parietal das demais coronárias. Foram realizados Cateterismo e Ultrassonografia Intravascular, que evidenciaram placa ateromatosa. O paciente foi submetido posteriormente à angioplastia de TCE com sucesso. O diagnóstico por meio da Angiotomografia de Coronárias permitiu a indicação e sucesso terapêuticos.

PALAVRAS-CHAVE: Estenose, coronária, valva aórtica, substituição.

SEVERE LEFT MAIN CORONARY ARTERY STENOSIS AFTER AORTIC VALVE REPLACEMENT SURGERY: A CASE REPORT

ABSTRACT: The uncommon and serious complication of aortic valve replacement, the left main coronary artery stenosis (LMCA), as a consequence of intimal hyperplasia due to mechanical trauma after cannulation of the LMCA or intimal thickening by peri-prosthesis turbulence is described. We present the case

of a young male patient in the late postoperative period of commissurotomy and aortic valve replacement by biological prosthesis who, after complaining of chest pain, is submitted to coronary angiogram, which shows 90% of subocclusion in LMCA lumen by focal noncalcified plaque, with no parietal disease of the other coronary arteries. Catheterization and intravascular ultrasound were performed, which showed atheromatous plaque. The patient was subsequently submitted to successful LMCA angioplasty. Diagnosis by coronary angiogram allowed for therapeutic indication and success of the presented case.

KEYWORDS: stenosis, coronary, aortic valve, replacement.

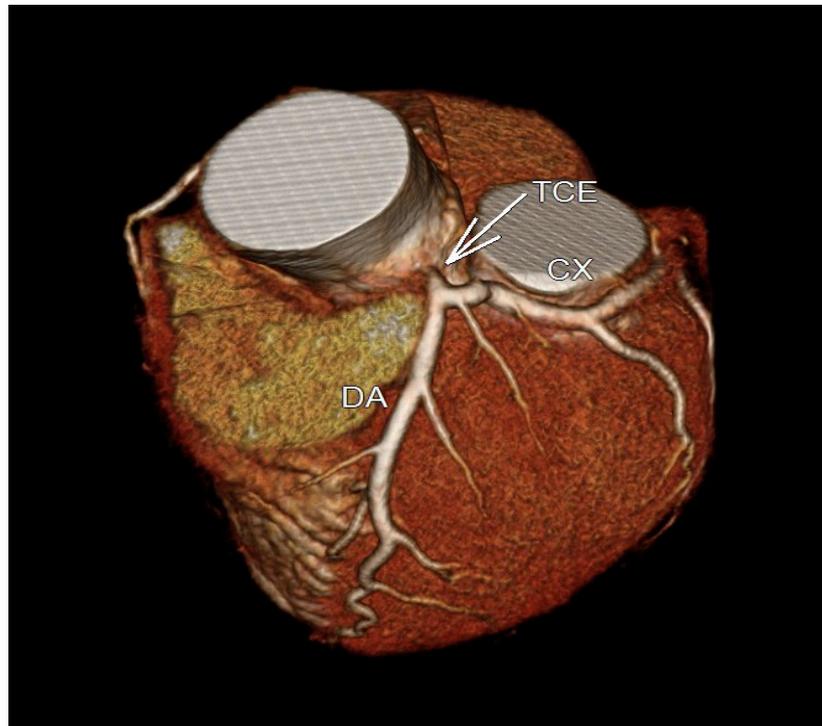
1 | OBJETIVO

O presente relato de caso objetiva demonstrar a incomum e grave complicação da substituição de válvula aórtica, a estenose de Tronco da Coronária Esquerda (TCE).

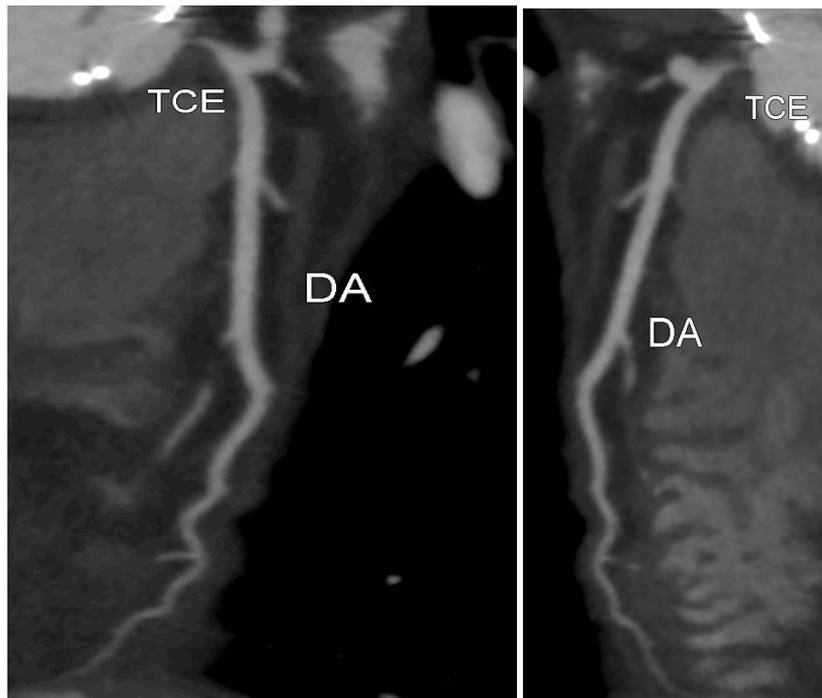
2 | HISTÓRIA CLÍNICA

Paciente de 30 anos, sexo masculino, em pós-operatório tardio de comissurotomia (1996 e 2007), substituição de válvula aórtica por prótese biológica (2015) devido à estenose aórtica congênita, evoluiu com precordialgia em aperto, que irradiava para dorso e membro superior esquerdo, desencadeada por moderados esforços e melhora em repouso em outubro de 2015.

Foi submetido à Angiotomografia de Coronárias, evidenciando suboclusão em 90% da luz do TCE por placa não-calcificada focal, com ausência de doença parietal das demais coronárias.

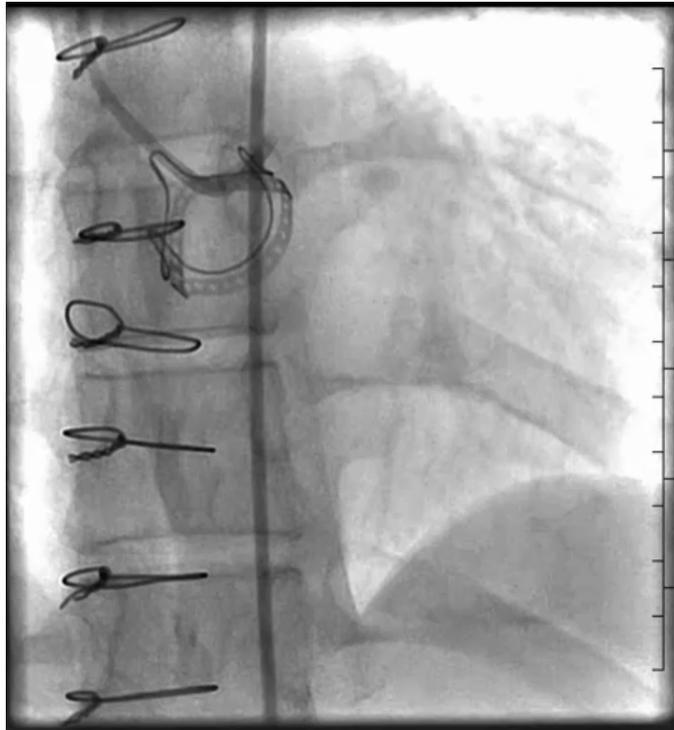


*Angiotomografia de Coronárias com reconstrução em 3D evidencia estenose acentuada do tronco da coronária esquerda, com demais coronárias preservadas.

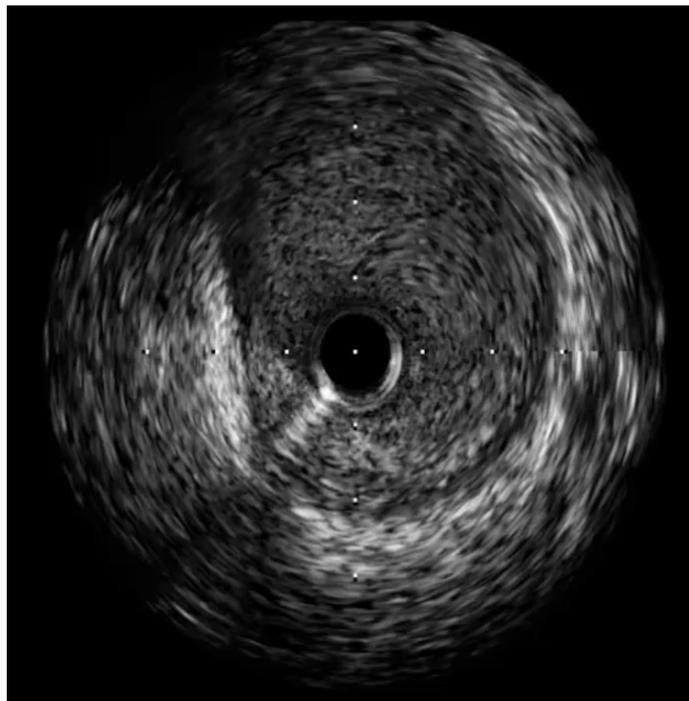


*Angiotomografia de Coronárias com avaliação luminal evidencia estenose acentuada do tronco da coronária esquerda.

Foram realizados Cateterismo e Ultrassonografia Intravascular (USIV ou *IVUS*, na língua inglesa), que evidenciaram placa ateromatosa. O paciente foi submetido posteriormente à angioplastia de TCE com sucesso.



*Cateterismo Coronariano evidencia lesão segmentar de 90% no óstio do tronco da coronária esquerda.



*Ultrassonografia Intravascular (USIV ou a sigla em inglês, *IVUS*) evidenciou placa circunferencial não-calcificada com área luminal mínima ostial do tronco da coronária esquerda de 3,1mm².

3 | DISCUSSÃO E DIAGNÓSTICO

A estenose de TCE é uma rara complicação iatrogênica da cirurgia de Substituição Valvar Aórtica, descrita em 1-5% dos pacientes.

Está relacionada à hiperplasia intimal por trauma mecânico pós-canulação do TCE para indução de cardioplegia, e pode estar também associada ao espessamento

intimal difuso da raiz da aorta consequente à turbulência peri-prótese.

O diagnóstico por meio da Angiotomografia de Coronárias permitiu a indicação e sucesso terapêuticos.

4 | CONCLUSÕES

Descreve-se um raro caso de estenose iatrogênica acentuada do TCE pós-cirurgia de Substituição Valvar Aórtica.

REFERÊNCIAS

BASAVARAJIAH, S.; APPAJI, A. **Chest Pain Post-Aortic Valve Surgery: Is It Serious?** JACC: Cardiovascular Interventions. 2015;8:11.

FUNADA, A. *et al.* **Three Cases of Iatrogenic Coronary Ostial Stenosis After Aortic Valve Replacement.** *Circ J* 2006; 70: 1312 – 1317.

KHAN, M.A.; PRATI, F.; EL-OMAR, M. **Iatrogenic coronary ostial stenosis of left main stem following aortic valve replacement: Visualization with optical coherence tomography.** Cardiovascular Revascularization Medicine. 2013; 14:299–301.

RAJA, Y.; ROUTLEDGE, H.C.; DOSHI, S.N. **Coronary stenting for iatrogenic stenosis of the left main coronary artery post-aortic valve replacement: an alternative treatment?** European Journal of Cardio-thoracic Surgery. 2011;39:398–400.

YAVUZ, S.; GÖNCÜ, M.T.; Sezen, M.; TÜRK, T. **Iatrogenic left main and proximal right coronary artery stenoses after aortic valve replacement.** European Journal of Cardio-thoracic Surgery. 2002;22:472–475.

FIBROMA OSSIFICANTE CENTRAL ASSOCIADO À FRATURA PATOLÓGICA DE MANDIBULA

Jefferson David Melo de Matos

Mestrando em Odontologia Restauradora,
Departamento de Materiais Odontológicos e
Prótese, Universidade Estadual Paulista (Unesp),
Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos
Campos - SP, Brasil.

matosjefferson19@gmail.com

Leonardo Jiro Nomura Nakano

Mestrando em Odontologia Restauradora,
Departamento de Materiais Odontológicos e
Prótese, Universidade Estadual Paulista (Unesp),
Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos
Campos - SP, Brasil.

André Guimarães Rodrigues

Graduação em Odontologia, Universidade de Vila
Velha UVV, Vila Velha – ES, Brasil.

Alessandra Dossi Pinto

Graduanda em Odontologia, Faculdade São
Francisco de Assis ESFA, Santa Teresa – ES,
Brasil.

Marília Lasmar Gomes Pereira

Graduação em Odontologia, Universidade
Estadual de Montes Claros UNIMONTES, Montes
Claros - MG, Brasil.

Lucas Augusto Pereira Souto

Residente Médico em Cirurgia e Traumatologia
Bucomaxilofacial, Hospital de Clínicas de
Uberlândia HCU-UFU, Montes Claros - MG,
Brasil.

Guilherme da Rocha Scalzer Lopes

Doutorando em Odontologia Restauradora,
Departamento de Materiais Odontológicos e
Prótese, Universidade Estadual Paulista (Unesp),

Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos
Campos - SP, Brasil.

John Eversong Lucena de Vasconcelos

Professor de Implantodontia, Departamento de
Odontologia, Centro Cariense de Pós-Graduação
CECAP, Juazeiro do Norte - CE, Brasil.

Danillo Costa Rodrigues

Professor de Cirurgia Oral e Bucomaxilofacial,
Departamento de Odontologia, Universidade
Estadual de Montes Claros UNIMONTES, Montes
Claros - MG, Brasil.

Valdir Cabral Andrade

Professor Adjunto, Departamento de Odontologia,
Universidade Federal de Juiz de Fora UFJF,
Governador Valadares - MG, Brasil.

RESUMO: O Fibroma Ossificante Central (FOC) é uma neoplasia benigna e rara, com potencial de crescimento. Sendo ele, caracterizado pela substituição do tecido ósseo por tecido conjuntivo que contém uma variável mistura de trabéculas ósseas e esférulas semelhantes ao cimento, possuindo um aglomerado de tecido fibroso rico em fibroblasto e colágeno. Nesse contexto, o presente estudo tem por objetivo descrever um relato de caso clínico de um paciente diagnosticado com fratura patológica da mandíbula consequente de um fibroma ossificante central, que foi encaminhado ao serviço de cabeça e pescoço do Hospital da Santa Casa de Misericórdia de Montes Claros –

MG para realização de biópsia incisional da lesão intraóssea da mandíbula na região mentoniana. A paciente apresentava-se sintomática e o exame radiográfico panorâmico mostrou área circular, bem delimitada por linha esclerótica, mesclada entre radiolúcida e radiopaca, a tomografia computadorizada mostrou as corticais lesionadas com expansão da lesão para lingual com regiões bem mineralizadas no seu interior. A peça cirúrgica foi totalmente removida e encaminhada para exame histopatológico, where the suggestive diagnosis of central ossifying fibroma was obtained. A paciente está sob controle, sem recidiva e as radiografias panorâmicas pós-operatórias a uma satisfatória mineralização na região operada.

PALAVRAS-CHAVE: Cirurgia Bucal; Fraturas Espontâneas; Pesquisa em Odontologia; Odontologia.

CENTRAL OSSIFICANS FIBROMA ASSOCIATED WITH MANDIBULAR PATHOLOGICAL FRACTURE

ABSTRACT: Pathological mandible fractures are mainly due to primary tumors, where tumors of the mandible are related, such as ameloblastoma or benign cystic tumors; This paper presents a clinical case report of a patient with mandible fracture in which was diagnosed as a pathological fracture resulting from a central ossifying fibroma that was referred to the Head and Neck Service of the Santa Casa de Misericórdia Hospital in Montes Claros - MG to perform an incisional biopsy of the intraosseous lesion of the mandible in the mental region. The patient was symptomatic and panoramic radiographic examination showed a circular area, well delimited by a sclerotic line, mixed between radiolucent and radiopaque, and computed tomography showed the lesioned cortices with lingual lesion expansion with well mineralized regions inside. The surgical specimen was completely removed and sent to histopathological examination, which confirmed the result of the incisional biopsy as a central ossifying fibroma. The patient is under control, without relapse and the panoramic radiographs observed a satisfactory mineralization in the operated region.

KEYWORDS: Surgery, Oral; Fractures, Spontaneous; Dental Research; Dentistry.

1 | INTRODUÇÃO

O Fibroma Ossificante Central (FOC) é uma neoplasia benigna e rara, com potencial de crescimento (NEVILLE, 2016). Sendo ele, caracterizado pela substituição do tecido ósseo por tecido conjuntivo que contém uma variável mistura de trabéculas ósseas e esférulas semelhantes ao cimento, possuindo um aglomerado de tecido fibroso rico em fibroblasto e colágeno (REGEZI, SCIUBBA, JORDAN, 2016).

A origem do FOC tem relação com a odontogênese e/ou ligamento periodontal (CARRERA, BERINI, ESCODA, 2001). Contudo, tal origem é questionável, pois microscopicamente existem neoplasias idênticas com diferenciação similar ao cimento (CHARLES, 2002). Alguns estudos apontam um material semelhante ao

cimento presente no fibroma ossificante como variação do osso (GONDIVKAR et al., 2011; DE VICENTE RODRÍGUES et al., 1997; FUJIMOTO et al., 1987; EVERSOLE, LEIDER, NELSON, 1985; EVERSOLE, MERRELL, STRUB, 1985). De fato, alguns contêm osso e cimento e são essencialmente mineralizados e apenas podem ser distinguíveis com base na localização anatômica (COMMINS, TOLLEY, MILFORD, 1998). Além disso, o fibroma ossificante compreende com composições histológicas semelhantes com as demais lesões neoplásicas benignas, todavia com diferentes comportamentos clínicos (GUROL et al., 2001). Sendo essa neoplasia benigna, geralmente de crescimento lento, assintomáticas e apresentam uma proliferação de tecido celular fibroso, com variada quantidade de produtos ósseos, incluindo osso, cimento ou uma combinação desses (JACOBS, BERG, 1990).

Os fibromas ossificantes ocorrem em uma variada faixa etária, todavia, apresentam uma incidência durante a terceira e a quarta década de vida (MARTIN-GRANIZO, SANCHEZ-CUELLAR, FALAHAT, 2000). Além disto, tem uma predileção pelo gênero feminino, com maior envolvimento da mandibular, do que da maxila. Sendo as área de pré-molares e molares inferiores os sítio mais acometidos (PEREZ-GARCIA, BERINI-AYTES, GAY-ESCODA, 2004; AGUIRRE, 1995). As lesões pequenas são assintomáticas e detectadas apenas ao exame radiográfico. Ao passo que, as lesões maiores resultam em aumento de volume indolor do osso envolvido; podendo ocorrer assimetria facial e deslocamento dentário (CANGER et al., 2004; ANTONELLI, 1989). Algumas lesões podem se tornar maciças e causar considerável deformidade, porem são raros os casos que possa ocorrer dor e parestesia (SAIZ-PARDO-PINOS et al., 2004; CHARLES et al., 2002).

Dependendo da quantidade de calcificação, o exame radiográfico mostra uma área bem definida, unilocular radiolúcida ou uma mistura de radiolucidez e radiopacidade, mas poucos são os casos que apresentam bordas escleróticas (SANCHIS et al., 2004). A maioria dos casos de fibromas ossificantes apresentam uma área radiopaca com um halo fino radiolúcido na periferia; característica essa semelhante ao estágio final da displasia óssea focal (SAPP, EVERSOLE, WYSOCKI, 1998). A expansão vestibulo-lingual do osso é comum, inclusive lesões extensas mandibulares demonstram um arqueamento característico da cortical inferior da mandíbula para baixo (SCIUBBA, YOUNAI, 1989). Os dentes adjacentes podem exibir divergência das raízes ou reabsorção das mesmas (SLOOTWEG, 1996).

Os aspectos clínicos radiográficos bem delimitados do fibroma ossificante e a facilidade de ser separados do osso normal é a principal diferença com relação à displasia fibrosa (SHAFER et al., 1987). Outras lesões também devem ser consideradas como diagnóstico diferencial como: cisto odontogênico calcificante, tumor odontogênico calcificante e o tumor odontogênico adenomatoide (GUROL et al., 2001).

Histopatologicamente muitas lesões são bem demarcadas, porém não encapsuladas (WU et al., 2018). Contudo, uma cápsula fibrosa pode estar presente

em alguns casos (NEVILLE, 2016). Ao exame microscópico, a neoplasia exhibe tecido fibroso celularizado e contém material mineralizado (SHAFER et al., 1887). O componente mineralizado pode incluir uma variedade de osso osteoide, e esferas basofílicas acelulares (ZACHARIADES et al., 1984). As trabéculas ósseas variam de tamanho e frequentemente demonstram uma mistura de padrões imatura e lamellar (SLOOTWEG, 1996). Pavimentação osteoblástica e osteoide periférico estão geralmente presentes (SCIUBBA, YOUNAI, 1989). As esférulas de material, semelhante a cimento em geral demonstram bordas periféricas que se misturam no tecido conjuntivo adjacente (MARTIN-GRANIZO, SANCHEZ-CUELLAR, FALAHAT, 2000).

Nesse contexto, o presente estudo tem por objetivo descrever um relato de caso clínico de fibroma ossificante central com fratura patológica da mandíbula, onde a conduta escolhida foi a remoção completa da lesão, através da ressecção marginal com margem de segurança, associada à reconstrução com placa de titânio de 2.4mm.

2 | RELATO DE CASO

Paciente do sexo feminino, 46 anos, residente na cidade de Montes Claros - MG, compareceu ao Serviço de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial da Santa Casa de Misericórdia de Montes Claros com queixa de um aumento de volume na região mentoniana, sintomática, com evolução de mais de um ano e parestesia do lábio inferior, causada pela expansão da lesão e conseqüente compressão do nervo alveolar inferior.

Ao exame clínico, observou-se uma assimetria facial causada pelo aumento de volume na região mentoniana que envolvia parte da base da mandíbula do lado direito (Figura 1). À palpação, a lesão apresentou-se macia, imóvel e com exacerbação da dor quando pressionada.

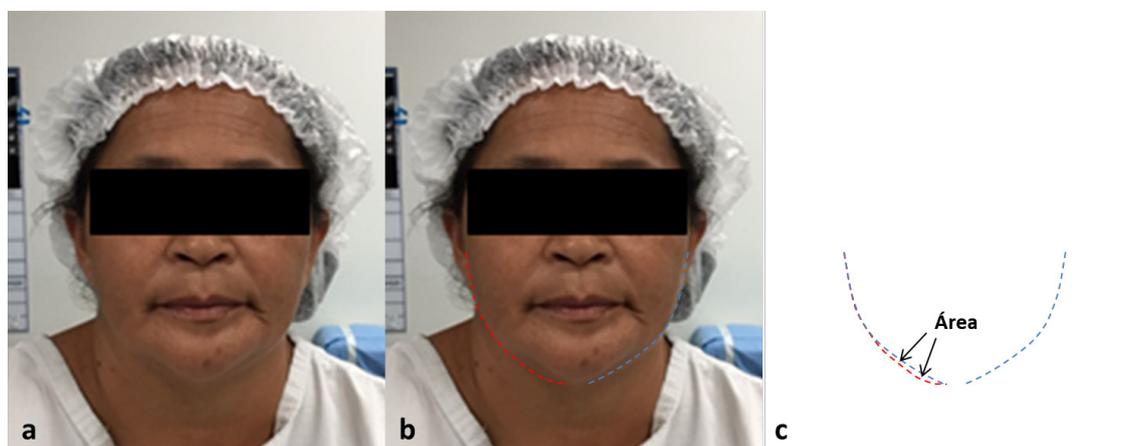


Figura. 1 – (a) Aspecto inicial da paciente apresentando aumento de volume na região mentoniana. (b) Delimitação das bordas inferiores da face de ambos os lados. (c) Sobreposição

dos traços estabelecendo a área da região da lesão.

Solicitou-se a paciente a realização de tomografia computadorizada de feixe cônico (Cone Beam), na qual observou-se uma imagem mista, unilocular, localizada na região mentoniana, área dos dentes 31, 32, 33, 41, 42 e 43 com aspecto levemente insuflativo, com bordas bem definidas, expressa sob a forma de pequenas massas hiperdensas, dispostas em meio a massa hipodensa irregular predominante da lesão. Além disso, foi possível analisar uma descontinuidade das corticais ósseas superior e inferior da mandibular apresentando, dessa forma, uma fratura patológica ocasionada pela fragilidade da região consequente da expansão do volume da lesão, sugerindo assim uma lesão fibro-óssea benigna (Figura 2).

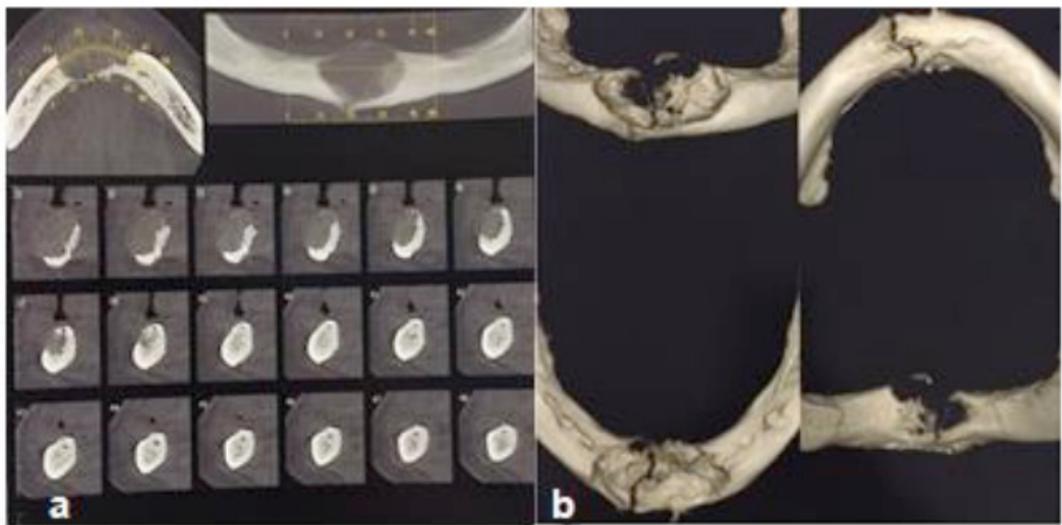


Figura. 2 – Tomografia computadorizada. (a) Cortes axiais, coronais e sagitais da mandíbula na região mentoniana. (b) Reconstrução em 3D apresentando a lesão e a fratura mandibular.

Optou-se pela remoção completa da lesão por meio de uma ressecção parcial da mandíbula, com margens de segurança, por meio de acesso extra oral, para melhorar abordagem do campo cirúrgico assim como para facilitar a colocação da placa de titânio (Figura 3).



Figura. 3 – Incisão de região mentoniana e exérese da lesão. **(a)** exposição da loja óssea cirúrgica com uso de afastador de obwegueser. **(b)** aspecto da loja óssea após remoção da lesão patológica.

A placa de reconstrução foi inicialmente posicionada na borda inferior da mandíbula previamente à retirada da lesão com o objetivo de verificar sua adaptação. Em seguida, procedeu-se com a exérese da lesão, e fixação placa e parafuso de 2.4mm, através de um sistema lock (Figura 4). Esse sistema por sua vez, é um sistema de fixação rígida para osteosíntese, aplicável ao segmento mandibular que consta de um conjunto de implantes, invasivos cirurgicamente de uso em longo prazo, constituído por placas e parafusos. O mesmo dispõem de um travamento diferenciado dos seus similares que propicia o bloqueio mecânico entre as placas e parafusos, de modo a não permitir micro movimentos entre essas partes.

As placas são dotadas de roscas em seus orifícios e os parafusos de uma rosca métrica na parte inferior da cabeça que atarraxam entre si. Essas inovações propiciam ao sistema melhor estabilidade e uma melhor distribuição da carga sobre a placa. As placas mais comumente utilizadas são as de trauma que, sendo essas menos espessas, visto que destinam-se a fixação e estabilização de fraturas mandibulares menos complexas ou para fixação de enxertos em reconstruções mandibulares de pequenos segmentos ósseo. No que diz respeito, as placas de reconstrução total ou parcial as mesmas apresentam-se bem mais espessas que as primeiras, visto que destinam-se a reconstruções mandibulares com aplicação de enxertos para tratamento de grandes e complexas fraturas cominutivas ou em casos de reconstrução de grandes segmentos ósseos (osteotomias para tratamento de tumores) com aplicação de enxerto.

Com uma rosca do tipo cortical em seu corpo e fenda de inserção do tipo cruz (*cross drive*), os parafusos que compõem o sistema apresenta-se na versão macro com 2.4 mm. O passo da rosca é de 1 mm e o comprimento dos parafusos variam entre 7 e 21 mm. O sistema conta ainda com os acessórios, reforço de ângulo e

parafusos de modelagem.

O primeiro destina-se, quando aplicável (a critério do cirurgião), a ser utilizado sobre as placas de reconstrução em sua porção angulada, região onde a mesma recebe maior solicitação mecânica durante a sua funcionalidade. O segundo é utilizado para tampar os orifícios da placa durante a sua modelagem, sendo que o cirurgião pode optar por retirar ou não esses parafusos após a montagem do sistema.

No que lhe concerne a principal indicação desse tipo de sistema em casos que necessitam a fixação e estabilização de fraturas dos segmentos mandibulares, para osteosíntese de osteotomias corretivas no tratamento de deformidades congênitas, adquiridas ou do desenvolvimento e para a fixação de enxertos em cirurgias reconstrutivas. As macro-placas para trauma com 1.5 mm de espessura são recomendadas especificamente para: Fixação e estabilização de fraturas mandibulares múltiplas, porém menos complexas; Fixação e estabilização de enxerto em cirurgias reconstrutivas de pequenos segmentos mandibulares, considerando a extensão e a complexidade do segmento operado; As placas para reconstrução, parcial ou total, com 3.0 mm de espessura são recomendadas especificamente para: Fixação e estabilização de reconstruções mandibulares com aplicação de enxerto para tratamento de grandes e complexas fraturas cominutivas; Reconstrução de osteotomias para tratamento de tumores de grandes segmentos mandibulares com aplicação de enxerto.

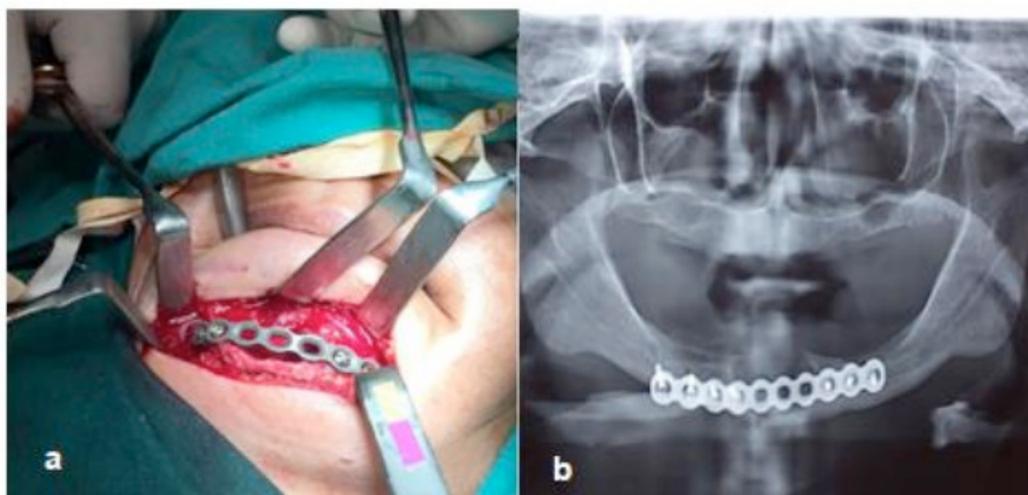


Figura. 4 – Reconstrução de região anterior da mandibular com placa de titânio. **(a)** Placa de reconstrução adaptada e fixada. **(b)** Raio-X panorâmico do pós-operatório da área reconstruída.

A lesão patológica retirada foi submetida a um exame histopatológico, a mesma demonstrou a presença de uma cápsula fibrosa. Ao exame microscópico, percebeu-se a presença de tecido fibroso celularizado com material mineralizado, preenchido por osso osteoide, e esferas basofílicas acelulares. Além disso, percebeu-se uma pavimentação osteoblástica e osteoide periférica, com esférulas de material, semelhante a cimento em geral demonstrando bordas periféricas que se misturam

no tecido conjuntivo adjacente. O diagnóstico histopatológico foi sugestivo de fibroma ossificante central (Figura 5). Após um ano, realizou-se nova radiografia panorâmica para acompanhamento, e não obteve sinal de recidiva.



Figura. 5 – Aspecto clínico e macroscópico da lesão patológica, medindo aproximadamente 3,0 cm no seu maior tamanho.

3 | DISCUSSÃO

O fibroma ossificante é uma lesão fibro-óssea benigna, rara, assintomática em fases iniciais, até que seu desenvolvimento cause tumefação visível e deformidade moderada (GONDIVKAR, 2011; REGEZI, SCIUBBA, JORDAN, 2016). Acredita-se que a origem dessas lesões seja da membrana periodontal, que contém células capazes de formar osso, tecido fibroso e cimento. Exodontia ou trauma têm sido apontados como possíveis fatores causais (SAIZ-PARDO-PINOS et al., 2004; CHARLES et al., 2002; JACOBS, BERG 1990).

O fibroma ossificante geralmente se manifesta na terceira ou quarta décadas de vida, com predileção pelo sexo feminino, ocorrendo mais na região de mandíbula (75%), podendo surgir na base do crânio, seios paranasais e ossos (NEVILLE, 2016). Nos maxilares, o tumor mostra afinidade pela região de pré-molares e molares (COMMINS, TOLLEY, MILFORD, 1998).

No caso relatado, as características de gênero, idade, localização da lesão e queixa confirmam as publicações anteriores. Radiograficamente, os fibromas ossificantes podem seguir padrões diferentes, onde a quantidade de tecido mineralizado é analisada (NEVILLE, 2016; PEREZ-GARCIA, BERINI-AYTES, GAY-ESCODA, 2004; AGUIRRE, 1995). Apresenta-se como uma lesão unilocular bem demarcada que pode ter diferentes graus de opacificação (SHAFER et al., 1887). A lesão pode apresentar inicialmente como uma imagem osteolítica, seguida de transformação gradual em uma lesão mista, em casos excepcionais, tornando-se radiopaca (MARTÍN-GRANIZO, SANCHEZ-CUELLAR, FALAHAT, 2000;

SUMMERLIN, TOMICH, 1994).

Podem ser encontrados dois padrões radiológicos básicos: unilocular com ou sem focos radiopacos e outro radioluscência multilocular (REGEZI, SCIUBBA, JORDAN, 2016; EVERSOLE, MERRELL, STRUB, 1985). Histologicamente, são lesões benignas, compostas de tecido conjuntivo rico em fibroblastos e altamente vascularizado, osteoblastos também estão presentes (NEVILLE, 2016). No presente caso clínico, constatou-se um aspecto radiográfico compatível e um exame histopatológico sugestivo de fibroma ossificante.

A remoção completa da lesão, com o menor intervalo de tempo possível é sugerida pela maioria dos autores (GONDIVKAR et al., 2011; DE VICENTE RODRÍGUES et al., 1997; FUJIMOTO et al., 1987; EVERSOLE, LEIDER, NELSON, 1985; EVERSOLE, MERRELL, STRUB, 1985). A ressecção cirúrgica da lesão na mandíbula é mais simples que na maxila, e isso pode ser atribuído à diferença de características ósseas entre essas regiões (GONDIVKAR, 2011).

Neste caso, devido à extensão da lesão e comprometimento do corpo da mandíbula, optou-se se pela realização de remoção completa da lesão por ressecção parcial da mandíbula e instalação de uma placa de titânio para aumentar a resistência mandibular, por sua vez evitando possíveis fraturas após a remoção da peça cirúrgica.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode concluir-se a partir deste estudo que

O tratamento das patologias ósseas maxilares é bastante variado, dependendo da agressividade local e chances de recidiva, podendo variar de uma simples curetagem até grandes ressecções, sendo assim, é de suma importância, em tais casos, possuir o diagnóstico pré-operatório. Contudo, esta possibilidade só existe se houver a biopsia incisional prévia. A realização de um correto diagnóstico em lesões do complexo maxilomandibular é a ferramenta primordial para o sucesso do tratamento. Onde muitas vezes não é possível oferecer a cura ao paciente, e sim à melhora na qualidade de vida. Diante dessa patologia rara, o diagnóstico foi obtido através dos resultados de uma combinação de exames, tais como: exame clínico, radiográfico e histopatológico. A escolha da terapia sendo baseada nas evidências científicas, considerando o tamanho da lesão, localização e condição clínica. Foi proposto à fixação da placa de titânio, pois a mesma é um método eficaz, possibilitando uma contenção dos fragmentos e estabilidade da região. A paciente encontra-se em acompanhamento pós-operatório sem intercorrências ou recidiva.

5 | CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram que não há conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

- AGUIRRE, J. M. **Tumores de los maxilares**. Medicina Oral Barcelona: Masson SA, p. 507-8, 1995.
- ANTONELLI, J. R. **Ossifying fibroma of the maxillary sinus: a case report**. Annals of dentistry, v. 48, n. 1, p. 33-36, 1989.
- CANGER, Emin Murat et al. **Familial ossifying fibromas: report of two cases**. Journal of oral science, v. 46, n. 1, p. 61-64, 2004.
- CARRERA, I. Grañó; BERINI, L. Aytés; ESCODA, C. G. **Peripheral ossifying fibroma. Report of a case and review of the literature**. Medicina oral: organo oficial de la Sociedad Espanola de Medicina Oral y de la Academia Iberoamericana de Patología y Medicina Bucal, v. 6, n. 2, p. 135-141, 2001.
- CHARLES, A. W. **Doenças do osso**. Oral and maxillofacial pathology, v. 2, p. 511-53, 2002.
- COMMINS, D. J.; TOLLEY, N. S.; MILFORD, C. A. **Fibrous dysplasia and ossifying fibroma of the paranasal sinuses**. The Journal of Laryngology & Otology, v. 112, n. 10, p. 964-968, 1998.
- DE VICENTE RODRÍGUEZ, Juan Carlos et al. **Tumores no odontogénicos de los maxilares: clasificación, clínica y diagnóstico**. Medicina oral, v. 2, n. 2, p. 83-93, 1997.
- EVERSOLE, L. R.; LEIDER, A. S.; NELSON, K. **Ossifying fibroma: a clinicopathologic study of sixty-four cases**. Oral surgery, oral medicine, oral pathology, v. 60, n. 5, p. 505-511, 1985.
- EVERSOLE, L. R.; MERRELL, P. W.; STRUB, D. **Radiographic characteristics of central ossifying fibroma**. Oral surgery, oral medicine, oral pathology, v. 59, n. 5, p. 522-527, 1985.
- FUJIMOTO, Yasuyuki et al. **Cystic cemento-ossifying fibroma of the ethmoidal cells:(A case report)**. The Journal of Laryngology & Otology, v. 101, n. 9, p. 946-952, 1987.
- GONDIVKAR, Shailesh M. et al. **Ossifying fibroma of the jaws: report of two cases and literature review**. Oral oncology, v. 47, n. 9, p. 804-809, 2011.
- GUROL, Muhtar et al. **Surgical and reconstructive treatment of a large ossifying fibroma of the mandible in a retrognathic patient**. Journal of oral and maxillofacial surgery, v. 59, n. 9, p. 1097-1100, 2001.
- JACOBS, J. B.; BERG, H. M. **Destructive cemento-ossifying fibroma of the maxilla**. Ear, nose, & throat journal, v. 69, n. 12, p. 805, 1990.
- MARTIN-GRANIZO, Rafael; SANCHEZ-CUELLAR, Antonio; FALAHAT, Farzin. **Cemento-ossifying fibroma of the upper gingivae**. Otolaryngology—Head and Neck Surgery, v. 122, n. 5, p. 775-775, 2000.
- NEVILLE, Brad. **Patologia oral e maxilofacial**. Elsevier Brasil, 2016.
- PEREZ-GARCIA, S.; BERINI-AYTES, L.; GAY-ESCODA, C. **Ossifying fibroma of the upper jaw: report of a case and review of the literature**. Medicina oral: organo oficial de la Sociedad Espanola de Medicina Oral y de la Academia Iberoamericana de Patología y Medicina Bucal, v. 9, n. 4, p. 333-

339, 2004.

REGEZI, Joseph A.; SCIUBBA, James; JORDAN, Richard CK. **Oral pathology: clinical pathologic correlations**. Elsevier Health Sciences, 2016.

SAIZ-PARDO-PINOS, A. J. et al. **Juvenile ossifying fibroma: a case study**. Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal, v. 9, n. 5, p. 456-8; 454-6, 2004.

SANCHIS, J. M. et al. **Cemento-ossifying mandibular fibroma: a presentation of two cases and review of the literature**. Medicina oral: organo oficial de la Sociedad Espanola de Medicina Oral y de la Academia Iberoamericana de Patología y Medicina Bucal, v. 9, n. 1, p. 69-73, 2004.

SAPP, Philip J.; EVERSOLE, Lewis R.; WYSOCKI, George P. **Patología oral y maxilofacial contemporánea**. 1998.

SCIUBBA, James J.; YOUNAI, Fariba. **Ossifying fibroma of the mandible and maxilla: review of 18 cases**. Journal of Oral Pathology & Medicine, v. 18, n. 6, p. 315-321, 1989.

SHAFER, W. G. et al. **Tumores benignos e malignos da cavidade bucal**. Shafer WG, Hine MK, Levy BM. Tratado de patologia bucal, v. 4, p. 80-212, 1987.

SLOOTWEG, Pieter J. **Maxillofacial fibro-osseous lesions: classification and differential diagnosis**. In: Seminars in diagnostic pathology. 1996. p. 104-112.

SUMMERLIN, Don-John; TOMICH, Charles E. **Focal cemento-osseous dysplasia: a clinicopathologic study of 221 cases**. Oral surgery, oral medicine, oral pathology, v. 78, n. 5, p. 611-620, 1994.

WU, Zhuoxia et al. **Surgical correction of residual facial deformity following conservative excision of a giant maxillary ossifying fibroma: A case report**. Medicine, v. 97, n. 47, 2018.

ZACHARIADES, Nicholas et al. **Ossifying fibroma of the jaws: review of the literature and report of 16 cases**. International journal of oral surgery, v. 13, n. 1, p. 1-6, 1984.

MEDIASTINITE FIBROSANTE COM ESTENOSE SEVERA DE ARTÉRIAS PULMONARES

Artur Carsten Amaral

Hospital Santa Catarina de Blumenau
Blumenau/SC

Alan César Ghissi

Hospital Santa Catarina de Blumenau
Blumenau/SC

Guilherme Saggin

Hospital Santa Catarina de Blumenau
Blumenau/SC

Lucas Pitágoras Tomaz Guimarães

Hospital Santa Catarina de Blumenau
Blumenau/SC

Rodrigo Jacques Zarpellon

Hospital Santa Catarina de Blumenau
Blumenau/SC

Renata Bussolo Heinzen

Hospital Santa Catarina de Blumenau
Blumenau/SC

RESUMO: o presente estudo descreve o quadro clínico de Mediastinite Fibrosante, uma condição crônica, extremamente rara e ainda pouco compreendida, de caráter benigno, porém frequentemente progressiva e potencialmente fatal, cuja evolução neste caso determinou estenose das artérias pulmonares. Sua patogênese está relacionada à histoplasmose e à tuberculose, que determinam a forma granulomatosa, e à

distúrbios autoimunes, drogas e radiação, que levam à forma não-granulomatosa. A tomografia computadorizada é o método de escolha para o diagnóstico, demonstrando massa mediastinal focal ou infiltrativa, frequentemente relacionada a calcificações. O tratamento inclui imunossupressão e terapias intervencionistas, como stent. O prognóstico é variável e dependente da extensão da doença.

PALAVRAS-CHAVE: mediastinite, fibrosante, massa, mediastinal, radiologia

FIBROSING MEDIASTITIS WITH SEVERE PULMONARY ARTERY STENOSIS

ABSTRACT: this study describes the clinical presentation of Fibrosing Mediastinitis, a chronic condition, extremely rare and still poorly understood, with a benign but often progressive and potentially fatal course, whose evolution in this case determined pulmonary artery stenosis. Its pathogenesis is related to histoplasmosis and tuberculosis, which determine the granulomatous form, and autoimmune disorders, drugs and radiation, which lead to the non-granulomatous form. Computed tomography is the method of choice for diagnosis, showing focal or infiltrative mediastinal mass, often related to calcifications. Treatment includes immunosuppression and interventional therapies such as stenting. The prognosis is variable and dependent on the

extent of the disease.

KEYWORDS: mediastinitis, fibrosing, mass, mediastinal, radiology

1 | INTRODUÇÃO

A Mediastinite Fibrosante é uma condição rara ainda pouco compreendida, de caráter benigno, porém frequentemente progressiva e potencialmente fatal. A literatura é escassa em dados de prevalência, dada sua considerável raridade. Entretanto, encontra-se bem estabelecida sua relação com distúrbios autoimunes e infecções como a tuberculose e a histoplasmose. Apesar do curso benigno, a doença pode evoluir com compressão de estruturas vasculares e determinar significativa morbidade, tal como explorado no presente estudo.

2 | RELATO DE CASO

Paciente masculino, 58 anos, com relato de episódios de dispneia, palpitação, palidez e mal-estar há trinta dias. Não há evidências de doença granulomatosa pregressa.

Radiografia simples de tórax demonstrou alargamento do mediastino superior. A tomografia computadorizada de tórax evidenciou massa com densidade de partes moles no mediastino determinando redução do calibre do tronco e da origem da artéria pulmonar esquerda (figura 1). Arteriografia pulmonar confirmou o achado, descrevendo suboclusão da artéria pulmonar direita e estenose grave da artéria pulmonar esquerda, com severa repercussão hemodinâmica.



Figura 1. Tomografia computadorizada de tórax com contraste endovenoso, em corte axial, exibindo processo expansivo no mediastino médio, junto à bifurcação do tronco pulmonar,

promovendo acentuado estreitamento da origem da artéria pulmonar esquerda (seta).

Paciente submetido à ressecção cirúrgica do tecido invasor, com confirmação histológica de processo inflamatório crônico fibrótico, caracterizando mediastinite fibrosante. Realizada angioplastia com colocação de *stent* nas artérias pulmonares, associada a terapia imunossupressora, com boa resposta clínica (figura 2).

3 | DISCUSSÃO

A Mediastinite Fibrosante é uma condição rara caracterizada pela proliferação anômala de tecido fibrótico no mediastino. Na sua forma granulomatosa, está relacionada à histoplasmose e à tuberculose, enquanto a forma não-granulomatosa associa-se a distúrbios autoimunes, drogas e radiação.

A doença tem caráter insidioso e sua morbidade está diretamente relacionada à compressão de estruturas mediastinais, sobretudo vasculares. O quadro clínico pode incluir dispneia progressiva, edema de face, sufusão conjuntival e cefaleia. A radiografia simples de tórax é altamente inespecífica, apresentando mais frequentemente alargamento do mediastino. A tomografia computadorizada é considerada o método de escolha para o diagnóstico, excluindo malignidades e confirmando a existência e a extensão do processo fibrótico, frequentemente relacionado à presença de calcificações.

São descritos dois tipos de apresentação radiológica: a primeira caracteriza-se como uma massa focal com densidade de partes moles associada a calcificações grosseiras, comumente observada na forma granulomatosa; a segunda consiste em massa de natureza infiltrativa e difusa, envolvendo múltiplos compartimentos do mediastino, característica da forma não-granulomatosa.

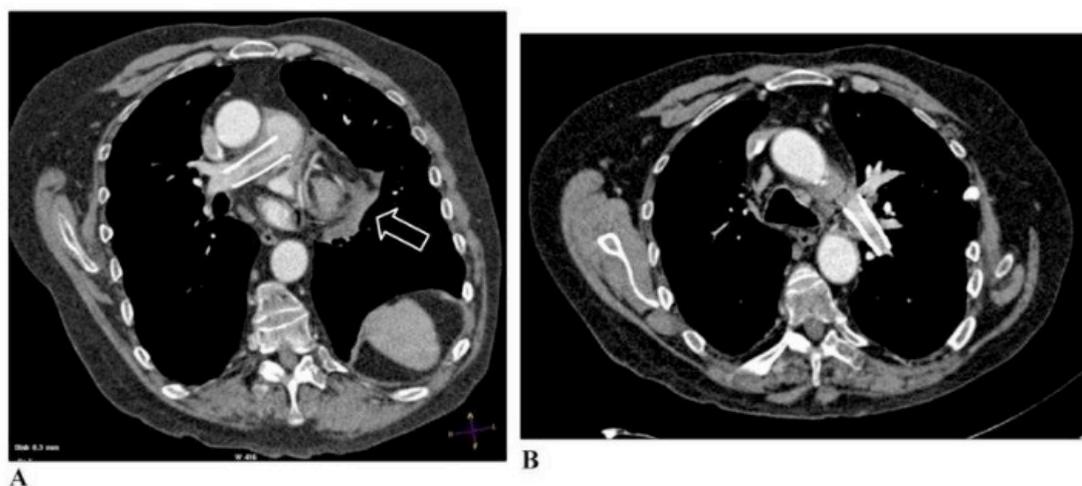


Figura 2. Tomografia computadorizada de tórax com contraste endovenoso, em corte axial oblíquo, demonstrando *stent* no interior das artérias pulmonares direita (a) e esquerda (b). Observa-se também em (a) a presença de tecido de partes moles obliterando a margem esquerda do mediastino médio (seta).

A ressonância magnética pode ser utilizada na avaliação do comprometimento local e no planejamento cirúrgico, demonstrando massa com sinal intermediário em T1 e heterogêneo em T2, com realce heterogêneo ao contraste paramagnético. Calcificações e tecido fibrótico podem aparecer como focos de baixo sinal em T1 e T2.

O diagnóstico definitivo é obtido por meio de estudo histopatológico de biópsia da massa ou de linfonodos mediastinais comprometidos.

Não há terapia curativa, sendo o manejo realizado com corticosteroides e imunossupressores, além de intervenções específicas como dilatação de vias aéreas e angioplastia com *stent* (figura 3). O prognóstico é variável, com a doença estabilizando ou regredindo na maioria dos pacientes.

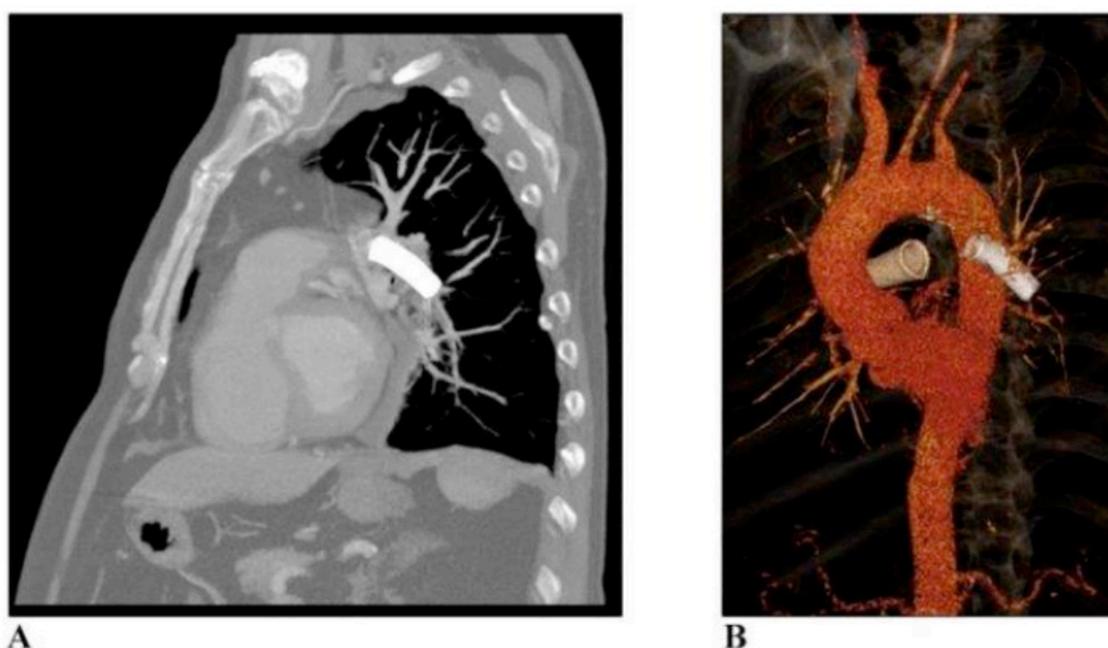


Figura 3. Reconstruções em projeção de intensidade máxima (MIP) em corte sagital (a) e tridimensional (b) demonstrando stents na projeção das artérias pulmonares.

4 | CONCLUSÃO

A Mediastinite Fibrosante é uma condição inflamatória crônica rara, benigna, mas com notável potencial para complicações graves, tal como a estenose de artérias pulmonares, descrita neste estudo. O diagnóstico preciso através da tomografia computadorizada e arteriografia, associada a rápida terapêutica intervencionista, proporcionaram resposta clínica satisfatória.

REFERÊNCIAS

BAYS, S. et al. **Fibrosing mediastinitis as a cause of superior vena cava syndrome.** Eur J Cardiothorac Surg v. 26, p. 453-455, 2004.

IKEDA, K. et al. **Successful steroid treatment for fibrosing mediastinitis and sclerosing cervicitis.** Ann Thorac Surg, v. 83, p. 1199-1201, 2007.

JAIN, N. et al. **Fibrosing mediastinitis: when to suspect and how to evaluate?** BJR Case Rep, v. 2, n° 20150274, 2016.

JOURY, A. U. et al. **Severe fibrosing mediastinitis with atypical presentation: effective control with novel therapeutic approach.** Ann Thorac Med, v. 12, p. 209-212, 2017.

KANT, S.; WALSH, G. L. **Fibrosing mediastinitis and consequent superior vena cava syndrome - a case report.** J Thorac Dis, vol. 4, n° 4, p. 428-430, 2012.

MCNEELEY, M. F. et al. **Imaging of granulomatous fibrosing mediastinitis.** AJR, v. 199, p. 319-327, 2012.

SATPATHY R. et al. **Fibrosing mediastinitis presenting as pulmonary stenosis: stenting works.** Int J Cardiol, v. 118, p. e85-e86, 2007.

WU Z. et al. **Post-tuberculous fibrosing mediastinitis: a review of the literature.** BMJ Open Resp Res, v. 4, p. e174, 2017.

NEFROPATIAS NO HIV/AIDS: UMA ABORDAGEM ULTRASSONOGRÁFICA

Elson Teixeira

Hospital Universitário Gaffrée e Guinle,
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
(HUGG/UNIRIO)
Rio de Janeiro, RJ.

Isabelle Vasconcellos de Souza

Hospital Universitário Gaffrée e Guinle,
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
(HUGG/UNIRIO)
Rio de Janeiro, RJ.

Monica Barcellos Arruda

Hospital Universitário Gaffrée e Guinle,
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
(HUGG/UNIRIO)
Rio de Janeiro, RJ.

Luiz Claudio Pereira Ribeiro

Hospital Universitário Gaffrée e Guinle,
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
(HUGG/UNIRIO)
Rio de Janeiro, RJ.

Maria Clara de Oliveira Pinheiro

Instituto Nacional de Controle de Qualidade
em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz (INCQS/
FIOCRUZ)
Rio de Janeiro, RJ.

Max Kopti Fakoury

Hospital Universitário Gaffrée e Guinle,
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
(HUGG/UNIRIO)
Rio de Janeiro, RJ.

RESUMO: O envelhecimento da população vivendo com HIV representa um desafio com o surgimento de comorbidades mais acentuadas, com possíveis evoluções para quadros de doença renal crônica e a necessidade de terapia renal substitutiva. A principal forma de prevenção é o controle adequado da infecção com os esquemas antirretrovirais e o monitoramento, além das avaliações laboratoriais de rotina, com a ultrassonografia, um exame de imagem que pode auxiliar no diagnóstico, detecção do estágio da doença e viabilizar o tratamento necessário. Logo, o exame ultrassonográfico é uma ferramenta simples que auxilia a identificação de nefropatias, evitando a evolução clínica para a doença renal terminal.

ABSTRACT: The aging of the population living with HIV presents a challenge with the development of more acute comorbidities, possibly evolving to chronic kidney disease and the need for renal replacement therapy. The main form of prevention is adequate infection control through antiretroviral schemes and monitoring, as well as routine lab evaluations alongside ultrasonography, imaging technique that can aid diagnosis, disease stage detection and facilitate the necessary treatment. Therefore, ultrasonographic exam is a simple tool which can assist in the identification of nephropathies, thus avoiding a clinical evolution

to terminal kidney disease.

1 | INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS) desde que o vírus da imunodeficiência humana (HIV), pertencente à família dos retrovírus humanos (*Retroviridae*) e agente etiológico da Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (aids), foi descrito em 1981, estima-se que mais de 35,4 milhões de pessoas tenham morrido no mundo. Dados da OMS indicam que mais de 40 milhões de pessoas no mundo estejam infectadas pelo vírus do HIV (UNAIDS, 2018).

Com a introdução da Terapia Antirretroviral Altamente Ativa (*Highly Active Antiretroviral Therapy* – HAART), em 1996, houve uma revolução no manuseio da infecção por HIV. Pacientes tratados com HAART apresentaram melhora na qualidade de vida e retardo da progressão para aids em muitos casos. Entretanto, alguns antirretrovirais podem causar sérios efeitos colaterais sistêmicos, incluindo sobre os rins (SELIK, BYERS, DWORKIN, 2002; TRULLAS et al., 2008).

O envelhecimento das pessoas vivendo com HIV (PVHIV), com uma evidente redução da mortalidade por infecções oportunistas, tem desviado a atenção para comorbidades gradualmente mais acentuadas. A evolução para a doença renal crônica e a necessidade de terapia renal substitutiva são cada vez mais frequentes (GUPTA et al., 2004; SILVA, 2015; PACHECO et al., 2008).

No Brasil, verifica-se que as PVHIV têm maior risco de desenvolver Insuficiência Renal Aguda (IRA) quando comparadas à população geral. A função renal é anormal em 30% das PVHIV. A agressão renal associada ao contexto da infecção pelo HIV tornou-se uma importante causa de doença renal crônica (DRC) que pode evoluir para o estágio mais avançado, isto é, DRT (doença renal terminal), diálise ou Terapia Renal Substitutiva (TRS). Esta associação DRC e HIV/aids colabora para a progressão da doença e aumenta a mortalidade (BRASIL, 2018; SCARPINO, 2013; SILVA, 2015).

Os fatores de risco específicos para o desenvolvimento de doença renal crônica em PVHIV no Brasil são etnia negra, presença de proteinúria na análise do sedimento urinário, história familiar de nefropatia, alta CV-HIV, baixa contagem de células TCD4, diagnóstico de diabetes e hipertensão, idade avançada, tabagismo e obesidade (BRASIL, 2018).

Coube a Rao, em 1984, a primeira descrição do comprometimento renal dos pacientes com aids, antes mesmo de o HIV ser identificado como vírus causador. Nos exames de necropsia ele identificou a glomeruloesclerose segmentar focal colapsante em pacientes com síndrome nefrótica.

O entendimento das doenças renais e o diagnóstico por imagens tornam-se primordiais para diagnóstico e acompanhamento clínico em PVHIV.

2 | ANATOMIA E FISIOLOGIA DO RIM

Os rins localizam-se no retroperitônio, com o rim esquerdo situado entre as vértebras T12-L3, normalmente um ou dois centímetros mais alto que o rim direito. A medida média de um rim adulto é de 11 centímetros de comprimento (variando entre 9 e 13 centímetros), 2,5 cm de diâmetro anteroposterior e de 4 a 5 centímetros de diâmetro transversal (TUBLIN et al., 2011). O tamanho varia conforme fatores como sexo, idade, altura e peso.

Os rins são compostos de aproximadamente 14 lobos embriológicos distintos, cada um composto por um córtex que envolve a medula e que deságua num cálice. A unidade funcional é o néfron, formado pelo glomérulo, túbulo contornado proximal, alça de Henle, tubo contornado distal e tubo coletor (CINGOLANY e HOUSSAY, 2004).

O rim forma a urina, cumprindo função excretora ao eliminar do plasma, água, substâncias orgânicas e inorgânicas para manter a composição do líquido extracelular. Através das funções excretoras e endócrinas, o rim regula a pressão arterial, modificando o volume do líquido extracelular ou a resistência periférica, mediante o sistema renina-angiotensina (CINGOLANY e HOUSSAY, 2004).

A deterioração aguda ou crônica da função renal compromete seriamente a sobrevivência do indivíduo por alteração da composição do meio interno. Em consequência dessa situação, métodos usados para restaurar os componentes do líquido extracelular aos seus valores normais são a diálise ou o transplante (CINGOLANY e HOUSSAY, 2004).

3 | ULTRASSONOGRAFIA

3.1 Princípios da ultrassonografia

Ondas elétricas aplicadas a elementos piezoelétricos (cristal) no transdutor os fazem vibrar e emitir ondas sonoras. A frequência dessas ondas emitidas é superior às audíveis pelos humanos e variam de 20 a 20.000 Hz (ciclos / segundo). As ondas sonoras geradas variam em frequência de 1 a 15 MHz (1.000.000 ciclos/segundo) e são direcionadas pelo transdutor para o corpo onde elas são refletidas, absorvidas ou refratadas de acordo com a densidade dos diferentes tecidos. O som passa através das partes moles a uma velocidade de 1540 m/s. Como as ondas sonoras passam pelos tecidos de diferentes densidades, uma porção é refletida e volta ao transdutor e é convertida em sinais elétricos que são ampliados para produzir imagens. O comprimento das ondas de retorno ou ecos é proporcional à diferença da densidade entre dois tecidos, formando a interface através das quais as ondas viajam (SMITH, 2004).

Se as ondas sonoras encontram um meio fluido homogêneo como o um cisto

renal, elas são transmitidas através dele sem interrupção. Como resultado, não há reflexão de volta ao transdutor que produz uma imagem anecóica (sem sons) (SPIRNAK, 2002).

Ondas sonoras que são fortemente refletidas geram ecos fortes e são visualizadas com linhas brancas brilhantes, criando a imagem hiperecólica enquanto aquelas que contêm ecos leves no interior são chamadas hipoecóicas (SPIRNAK, 2002).

A penetração tissular é inversamente relacionada à frequência do transdutor. Por isso, quando a frequência aumenta a penetração tissular diminui (SPIRNAK, 2002).

Contrariamente, a resolução da imagem é diretamente relacionada à frequência do transdutor. E por isso, quando a frequência aumenta a resolução espacial aumenta (SMITH, 2004). Para equilibrar esses dois fatores contendedores, os transdutores com frequência de 3,5 a 5,0 MHz são usados para os rins.

3.2 Técnica Ultrassonográfica

Paciente em posição supina e um meio transmissor é aplicado ao transdutor (gel) para reduzir a interferência que o gás entre a pele e o transdutor pode causar. Geralmente um transdutor de 3,5 MHz é usado, embora um de 5 MHz possa fornecer imagens de alta qualidade em crianças e adultos magros (NOBLE, 2004).

O exame renal deve incluir os cortes longitudinal e transversal do polo superior, porção média e polo inferior. O córtex e a região pélvica devem ser então acessados. A medida máxima do comprimento renal deve ser obtida para ambos os rins. O Doppler pode ser utilizado para diferenciar estruturas vasculares de não vasculares (GRANT, 2002).

A forma normal do rim é elíptica na visão longitudinal. O rim direito varia em comprimento de 8 a 14 cm, enquanto o esquerdo de 7 a 12,5 cm. Os rins diferem dois centímetros um do outro em comprimento e 4 a 5 cm em largura (BRANDT, 1982).

O córtex é hipoecóico em relação ao fígado e baço. O seio renal contém gordura peripélvica, linfáticos, vasos renais e sistema coletor e aparece denso com complexo ecogênico central. A medula pode algumas vezes ser diferenciada do córtex pela presença de pequenas estruturas redondas e hipoecóicas adjacentes ao seio renal (HORSTMAN, 1997).

3.2.1 Aparência ultrassonográfica normal do rim no adulto

O volume renal é influenciado pela idade e hidratação do paciente. O comprimento dos rins está compreendido entre 9 e 13 centímetros e suas bordas são nítidas, salvo algumas variações da normalidade. A espessura normal do parênquima renal é de 1 a 1,5 centímetro, excluídas as pirâmides renais. A ecogenicidade cortical é normalmente menor que a ecogenicidade do fígado, do baço e do seio renal (HUNTINGTON, 1991).

Quando o fígado é hiperecogênico ao exame ultrassonográfico, a ecogenicidade do baço é usada como referência. Entretanto, os rins podem ser isoecóicos ao fígado mesmo quando não há evidência clínica ou laboratorial de doença renal (PLATT, 1992).

A ecogenicidade cortical está correlacionada à severidade das alterações histológicas nas doenças do parênquima renal como esclerose global, atrofia tubular focal e cilindros hialinos por glomérulos (HRICACK, 1982; ROSENFELD, 1981).

As pirâmides renais aparecem triangulares e hipoecóicas, sendo mais evidentes com a hidratação e diurese (HUNTINGTON, 1991). O seio renal aparece hiperecóico se comparado ao parênquima devido à presença de gordura com septos fibrosos, vaso sanguíneos e linfáticos (HRICACK, 1982).

O seio renal pode aparecer heterogêneo, menos ecogênico e pobremente diferenciado do parênquima quando edema, fibrose ou infiltração celular estão presentes (CRONAN, 1982).

Com o aumento da idade, a espessura do parênquima renal diminui e a do seio renal aumenta. A gordura do seio renal pode aumentar também na lipomatose, que pode ser determinada pela obesidade, atrofia parenquimatosa e variações da normalidade (CRONAN, 1982).

3.2.2 Doppler Renal

Doppler Renal é a modalidade de ultrassonografia na qual se avalia a resistência vascular através do índice de resistividade (RIs). Os novos equipamentos, *Color Doppler* (CD) e *Power Doppler* (PD), apresentam maior qualidade e sensibilidade, com resultados mais confiáveis. O CD mostra o eixo do sinal de *Doppler* e fornece informações da direção e do fluxo no vaso renal. O PD destaca a amplitude integrada do sinal de Doppler, não dependendo do ângulo de insonância, e é superior ao CD na delimitação do fluxo sanguíneo do parênquima renal particularmente nos polos e superfície cortical (RUBIN, 1999).

O RI é medido nas artérias segmentárias, interlobares e arqueadas do parênquima renal e são normalmente menores que 0,70 (MARTINOLI, 1999). O RI diminui progressivamente da segmentar para a interlobar. Os RIs são maiores nos mais idosos. Estudos que correlacionam valores do RIs com os dados de biópsia revelam que rins com doença tubulointersticial ativa ou no compartimento vascular apresentam RIs elevados ($RI > 0,80$), enquanto doenças glomerulares apresentam mais frequentemente valores normais (PLATT, 1992).

4 | EPIDEMIOLOGIA DAS ALTERAÇÕES RENAIS NA DOENÇA HIV/AIDS

A doença renal em pacientes com aids foi descrita antes de o HIV ser identificado como o vírus causal. A glomeroesclerose segmentar em pacientes com síndrome

nefrótica, cujo índice de mortalidade era de cerca de 100%, seis meses após o início da uremia foi descrita em 1984 por Rao et al.

A glomeruloesclerose colapsante é agora conhecida como nefropatia associada ao HIV. Desde a primeira descrição, uma larga variedade de processos patológicos subjacentes tem sido descritos neste grupo de pacientes (SYMEONIDOU, 2008).

A doença renal, em especial a Nefropatia induzida por HIV (HIVAN), não tem distribuição uniforme na população infectada pelo HIV. Ela tem sua prevalência ligada à etnia, à baixa contagem de CD4 e ao uso de drogas intravenosas. A HIVAN pode ocorrer concomitantemente a doenças renais e outras condições como diabetes infecção pelas hepatites B e C e diabetes. A HIVAN tem estrita predileção por pacientes jovens do sexo masculino de origem africana, sugerindo a possibilidade de uma pré-disposição genética, embora, também já tenha sido descrita em pacientes do sexo feminino de outras etnias e mais velhas (HERMAN, 2003).

O comprometimento renal em pessoas com HIV/aids em 2003 foi a terceira causa mais comum de doença renal terminal em pacientes com idade entre 24 e 64 anos (ONWUCHEKWA, 2016).

A maioria dos pacientes HIV desenvolve insuficiência renal em algum momento durante o curso da infecção, variando de alterações transitórias no balanço eletrolítico à insuficiência renal terminal (HERMAN, 2003).

A insuficiência renal se manifestando como deterioração da função renal e proteinúria nefrótica pode ser o resultado da HIVAN, com alteração histológica distinta e achados de imagem sugestivos. A doença renal é mais comum em pacientes com contagem de TCD4 < 200 células / mm³. Entretanto, pode ser encontrada até nos estágios iniciais da infecção por HIV. A nefropatia pode ser a primeira manifestação da infecção pelo HIV e ocorre em pacientes antes do aparecimento de infecções oportunistas. Outras causas de insuficiência renal na população infectada pelo HIV incluem infecções oportunistas como por micobactéria, fungo e outras infecções bacterianas; neoplasias (sarcoma de Kaposi e linfoma) e doenças relacionadas aos efeitos colaterais do HAART (SCHWARTZ, 2000).

Os pacientes com HIV são também afetados por condições renais encontradas na população em geral, como nefropatia IgA, crioglobulinemia, amiloidose e nefropatia por imunocomplexo lúpus-like (D'AGATI, 1997).

5 | AVALIAÇÃO ULTRASSONOGRÁFICA DAS ALTERAÇÕES RENAIS

O aspecto ultrassonográfico típico nas doenças parenquimatosas é o aumento da ecogenicidade de ambos os rins com aumento ou redução da individualização das pirâmides. A perda da visualização corticomedular está relacionada ao número de depósitos hialinos por glomérulos. O seio renal aparece heterogêneo devido ao espessamento septal, fibrose e atrofia do tecido gorduroso (HRICAK, 1982).

A ultrassonografia é usualmente o primeiro exame de imagem usado na avaliação dos rins em pacientes com proteinúria, hematúria ou disfunção renal (QUAIA, 2002). Recentemente, a qualidade da imagem ultrassonográfica tem melhorado muito, graças à tecnologia de transdutores banda larga. O aumento da largura das bandas dos transdutores permite maior penetração tissular de altas frequências e melhor resolução espacial, de contraste e dos detalhes anatômicos renais (MARTINOLI, 1999).

Imagem harmônica e redução do ponto focal têm melhorado a relação sinal/ruídos e a qualidade de imagem nos pacientes com dificuldade de avaliação, como em pessoas obesas e sedentárias (WHITTINGHAM, 1999).

Nos estágios iniciais das doenças parenquimatosas renais, a ultrassonografia pode parecer normal, contudo, com a progressão delas as alterações de ecogenicidade e ecotextura do parênquima usualmente tornam-se manifestas (QUAIA, 2002).

Classificação ultrassonográfica de HRICAK

A avaliação ultrassonográfica renal visando a alterações parenquimatosas é feita com base na comparação com a ecotextura hepática ou esplênica. Há quatro grupos criados por Hricak.

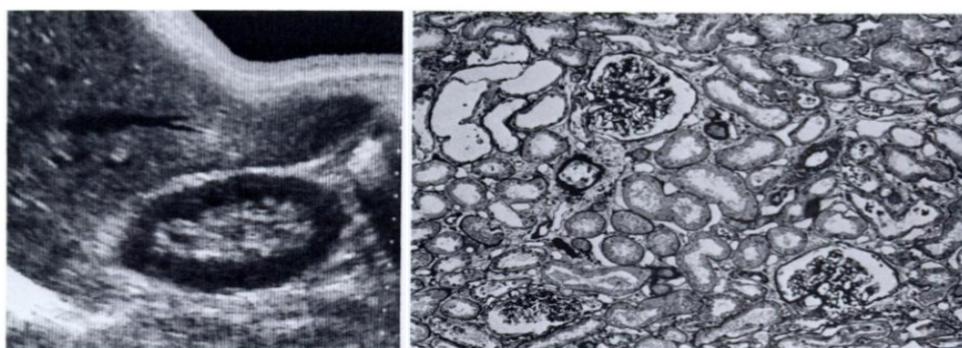


Figura 1 - Representando grau 0. Adaptado de Hricak, et al, 1982.

Grau 0: Normal. A intensidade do eco do córtex do rim direito era menor que à do fígado (Figura 1).

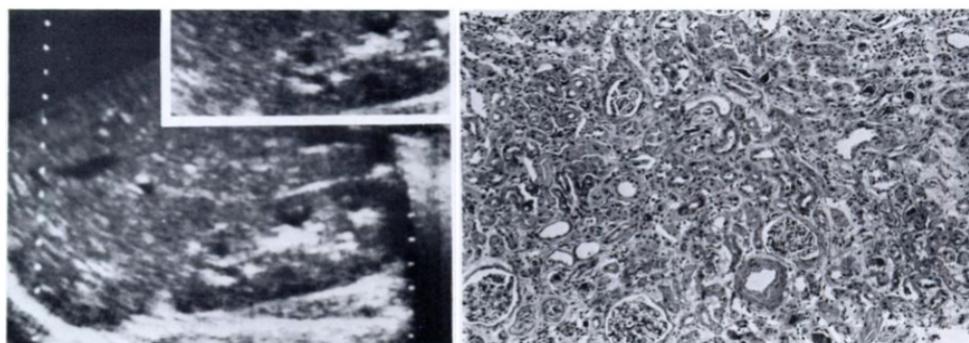


Figura 2 - Representando Grau 1. Adaptado de Hricak, et. al, 1982.

Grau I: A intensidade do eco do córtex do rim direito era igual à do fígado (Figura 2).

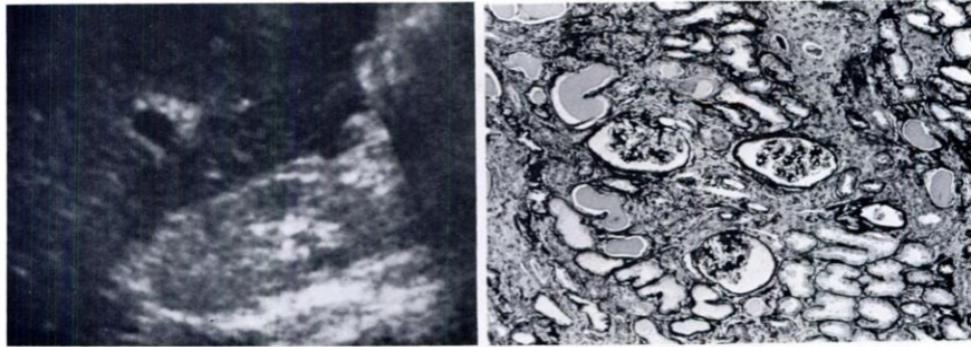


Figura 3 - Representando Grau 2. Adaptado de Hricak, et. al, 1982.

Grade II: A intensidade do eco do córtex do rim direito foi maior que à do fígado, porém menor que à do seio renal (Figura 3).

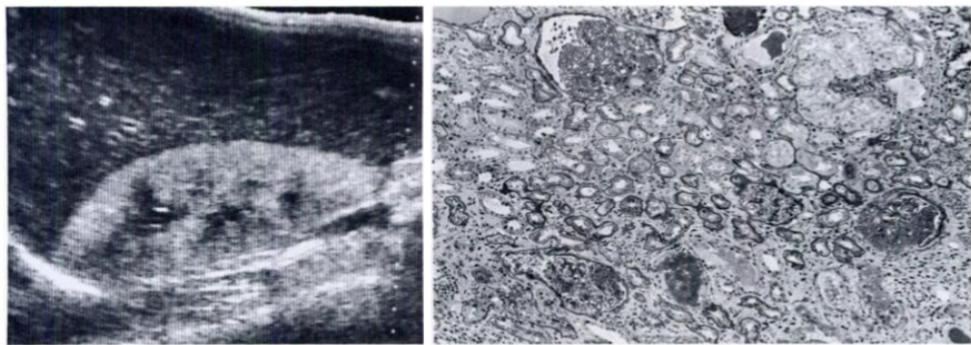


Figura 4 - Representando Grau 3. Adaptado de Hricak, et. al, 1982.

Grade III: A intensidade do eco do córtex renal foi igual à do seio renal (Figura 4).

6 | ASPECTOS ULTRASSONOGRÁFICOS DAS ALTERAÇÕES RENAIS EM PVHIV

Múltiplas doenças renais podem surgir no contexto da infecção pelo HIV. O espectro da doença renal associada à infecção pelo HIV é amplo e afeta diversas partes do rim, resultando de efeitos diretos do HIV e/ou por outras razões (FOLEFACKKAZEF et al., 2013).

As diversas condições patológicas renais podem ser identificadas com exames ultrassonográficos:

Glomerulonefrites por complexos imunes associadas ao HIV

Vários trabalhos identificaram um conjunto de alterações renais em PVHIV conhecidas como glomerulonefrites por complexos imunes associados ao HIV. A apresentação histológica é extremamente variável, incluindo as formas proliferativa, lupus-like, membranosa, membranoproliferativa, fibrilar e imunotactóide, nefropatia IgA ou pós-infecciosa (NOCHY, 1993; CASANOVA, 1995; CONNOLLY, 1995; MONGA, 1997; ALARCON-ZURITA, 2000; CHIDAMBARAM, 2002). Apesar da associação com o HIV, a doença renal pode ser consequente de infecções coexistentes, como hepatites B e C, uma resposta à infecção em um indivíduo com alterações

da imunidade humoral (GUERRA, 1987; CHENG, 1999) ou meramente como um achado incidental (KIMEL, 1995).

O achado comum a todas as formas de glomerulonefrites por complexos imunes associados ao HIV é a existência de infiltrados renais compostos por linfócitos B (na HIVAN predominam os linfócitos T e macrófagos), assim como a deposição de complexos imunes constituídos por antígenos de HIV (WEINER, 2003). O diagnóstico etiológico preciso é determinado através da realização de análises moleculares e imuno-histoquímicas do fragmento de biópsia renal (KIMMEL et al., 2003).

A glomerulonefrite proliferativa tem uma prevalência variável entre 10 a 80% de todas as doenças renais associadas ao HIV, dependendo essencialmente da composição da população (CABRAL, 2011). A evolução clínica é caracterizada por proteinúria, hematúria e insuficiência renal leve. A evolução para doença renal terminal é tipicamente mais lenta na população em geral do que na HIVAN (KIMMEL, 1995; WEINER, 2003).

Microangiopatia trombótica associada ao HIV

Boccia et al. (1984) reportaram pela primeira vez a observação da síndrome hemolítico urêmico (SHU) em um homem com Sarcoma de Kaposi e aids submetido à quimioterapia. Desde a introdução da HAART, a incidência da microangiopatia trombótica (MT) associada à infecção pelo HIV seja na forma do SHU ou púrpura trombocitopénica trombótica (PTT) diminuiu marcadamente. No estudo CHORUS com 6022 indivíduos infectados pelo HIV apenas 17 (0,3%) apresentaram MT, com uma incidência de 0,079 em 100 pessoas/ano, tendo a maioria destes enfermos manifestado sintomas típicos de SHU. A MT foi associada a uma contagem de células TCD4 baixa, elevada carga viral do HIV, coinfeção pelo vírus da Hepatite C e elevado índice de mortalidade (BECKER, 2004).

No contexto da infecção pelo HIV, vários estudos apontam para a possibilidade de a MT ser mediada por proteínas virais que provocam uma disfunção endotelial generalizada ou pela ausência completa da protease de clivagem do fator de Von Willebrand, ocasionando a agregação plaquetária intra-arterial (CABRAL, 2011). Alguns fármacos utilizados no tratamento de infecções oportunistas (valaciclovir, fluconazol, etambutol, cotrimoxazol) foram associados à MT, contudo paira a dúvida se serão os fármacos ou a própria infecção oportunista o agente causal (BECKER, 2004). A proteinúria nefrótica é rara, permitindo diferenciá-la da nefropatia por complexos imunes e HIVAN. Histologicamente são observáveis trombos ricos em fibrina e plaquetas depositadas nos capilares glomerulares e pequenas arteríolas (CABRAL, 2011).

A nefropatia associada ao HIV

De todas as nefropatias relacionadas com o HIV, a HIVAN é a mais estudada devido ao interesse da comunidade científica em identificar fatores genéticos da doença renal, correspondendo a 40% dos casos de doença renal relacionada ao HIV (ROLING, 2006). Em 1984 um grupo de médicos em Nova Iorque e Miami observaram pela primeira vez a doença renal como uma complicação rara da aids, descrevendo-a como uma forma de glomeruloesclerose focal segmentar (GSFS) agressiva, denominada como HIVAN (RAO,1984; GARDENSWARTZ,1984). Os doentes afetados eram majoritariamente afro-americanos e imigrantes haitianos com aids em estágio avançado, orientando assim vários estudos que confirmaram a predisposição racial como fator de risco deste tipo de doença renal (ROSS, 2002).

HIVAN clinicamente é a alteração da função renal com proteinúria e azotemia na ausência de edema e hipertensão. Histologicamente, a biópsia renal é o único meio para estabelecer o diagnóstico de HIVAN enquanto os achados de imagens são subjetivos (SYMEONIDOU, 2008).

Os achados histológicos são tufo glomerulares colapsados com enrugamento da membrana basal glomerular e aglomeração das células epiteliais (podócitos). Os túbulos se mostram atróficos e dilatados contendo material moldado rico em proteínas. Macroscopicamente os rins mostram-se pálidos e edemaciados, com dimensões aumentadas e peso combinado próximo das 500g (DAMJANOV, 1990).

A introdução do regime HAART resultou em uma diminuição da HIVAN, embora o acréscimo da sobrevida nos indivíduos infectados pelo HIV levou a um percentual de aumento, entre 2 a 10%. A HIVAN é a terceira causa mais comum de doença renal terminal em indivíduos afrodescendentes entre os 20 e os 64 anos nos EUA, sendo tradicionalmente uma complicação tardia da infecção pelo HIV associada a uma contagem TCD4 baixa (< 200 células/mm³) e elevadas cargas virais plasmáticas de HIV (CABRAL, 2011).

A replicação do HIV nas células renais em indivíduos com HIVAN tratados com o regime HAART já foi documentada, sendo possível o rim funcionar como um reservatório viral (CABRAL, 2011).

Os achados de imagens nos aparelhos de ultrassonografia mais comumente usados mostram rins normais ou aumentados com ecogenicidade hiperecogênica cortical, espessamento pelvicalicinal e perda de gordura do seio sinusal. A maioria dos pacientes com HIVAN têm rins com tamanho normal. O aumento inicial é na dimensão axial com o rim perdendo sua forma habitual tornando-se mais abaulado (globoso) (SYMEONIDOU, 2008).

Nefromegalia é definido como um aumento do comprimento do rim maior do que 13 cm, e tem sido descrito em mais de 20% dos pacientes com HIVAN, não

sendo específico para qualquer doença parenquimatosa (DI FIORI, 1998).

O aumento da ecogenicidade é o dado mais característico e é definido como a ecogenicidade maior que o fígado e igual da aproximadamente igual ao do seio renal (DI FIORI, 1998).

HIVAN, clinicamente, manifesta-se com proteinúria nefrótica, deterioração da função renal e aumento da creatinina sérica, na ausência de edema e hipertensão (DI FIORI, 1998). Pode fazer parte da manifestação na etapa inicial da infecção, mas raramente ocorre em pacientes com carga viral do HIV indetectável (BRASIL, 2018).

No passado, HIVAN representava a causa principal (aproximadamente 50% dos casos) de insuficiência renal nos pacientes HIV, sua ocorrência tem diminuído drasticamente pelo uso da HAART e é quase limitada em pacientes virgens de tratamento (GUPTA et al, 2014).

A correlação de ultrassonografia com a tomografia computadorizada com múltiplos detectores reflete o edema renal e mostra achados similares que incluem aumento das dimensões renais, medula renal hiperatenuante na fase com contraste e aspecto estriado que resulta nos túbulos dilatados e preenchidos por proteínas (SYMEONIDOU, 2008).

A tomografia computadorizada com detectores múltiplos (MDCT) e a ressonância magnética (MRI) mostram perda da diferenciação córticomendular e podem representar um sinal útil. Em um contexto clínico apropriado, estas aparências bilaterais podem sugerir o diagnóstico de HIVAN (SYMEONIDOU, 2008).

Nefropatias induzidas pela Terapia Antirretroviral

Os antirretrovirais evoluíram e aumentaram a sobrevivência do paciente com HIV, mas como qualquer droga, seus benefícios são acompanhados de efeitos colaterais resultantes da ação direta do fármaco sobre os rins, como o tenofovir ou didanosina, ou podem ser indiretas por hipertensão ou dislipidemia (DAUGAS, 2005).

A nefrolitíase é um efeito colateral reconhecido em certos antirretrovirais, como o indinavir e o nelfinavir. O cálculo pode estar presente em mais de 20% dos pacientes usuários destas drogas (DAUGAS, 2005). O cálculo do indinavir aparece “preto” na maioria das modalidades de imagem (raios-x, tomografia computadorizada e ultrassonografia) e nenhuma modalidade de imagem tem provado ser superior no seu diagnóstico. Hidronefrose sem cálculo é a mais comum manifestação do paciente com cólica renal, alertando para este diagnóstico. Como o cálculo do indinavir não é visto ao TC, deve-se procurar sinais indiretos como hidronefrose unilateral na ausência de uma calcificação no trato urinário (SYMEONIDOU, 2008).

A ultrassonografia e cintilografia funcional podem ser úteis na demonstração da hidronefrose e do cálculo sem calcificação. Outros efeitos colaterais da HAART incluem dislipidemia insulinoresistente e hipertensão arterial (DAUGAS, 2005).

Os inibidores da transcriptase reversa como o tenofovir (TD), adenofovir (AD)

e ciclofovir (CF) têm sido relacionados a danos tubulares que podem se manifestar clinicamente como IRA devido a NTA ou disfunção tubular reversível como a síndrome de Fanconi. A síndrome de Fanconi resulta do comprometimento da função do túbulo proximal. Este dano impede a reabsorção de certos compostos que deveriam retornar a corrente sanguínea em vez de serem excretados. Os compostos perdidos pela urina incluem glicose, aminoácidos e fosfatos. Como consequência surgem raquitismo, osteomalácia e falha de crescimento. O TD tem sido implicado na síndrome de Fanconi que se manifesta ao exame radiológico como osteomalácia, osteopenia, pseudofraturas (linhas de Looser) e fraturas (SYMEONIDOU, 2008).

7 | DOENÇA RENAL AGUDA X DOENÇA RENAL CRÔNICA

A doença renal aguda é relativamente comum em indivíduos infectados pelo HIV, com estimativa de casos 5,9/100 pessoas por ano, sendo associada a aumentos nas taxas de morbidade e mortalidade nesta população (FRANCESCHINI, 2005). Associou-se um maior risco de doença renal aguda ao sexo masculino, contagem de TCD4 < 200 células/mm³, carga viral > 10.000 cópias/mL, coinfeção com o vírus da Hepatite C, terapêutica HAART e condições clínicas relacionadas a aids. Contrariamente à doença renal crônica, quanto à doença renal aguda não parece haver qualquer tipo de predileção racial (FRANCESCHINI, 2005). O prognóstico depende essencialmente da gravidade e etiologia.

A progressão para DRC nos indivíduos infectados por HIV e sem HAART é praticamente inevitável, estimando-se que indivíduos infectados por HIV têm uma probabilidade de cerca de 20 vezes superior aos não infectados de progredir para DRCT. Após a introdução da HAART, houve uma redução de 60% do risco de DRCT associada à HIVAN (WYATT, 2008).

8 | CONCLUSÃO

O principal tratamento para nefropatia associada ao HIV é o controle eficaz da infecção com uso efetivo da HAART. Os pacientes sob risco de DRC devem ser monitorados e, além dos exames laboratoriais e controle da pressão arterial, indica-se a realização da ultrassonografia, uma vez que, embora não apresentem sinais clínicos claros, a avaliação realizada através do exame de imagem auxilia no diagnóstico, na detecção do estágio da doença e permite ao nefrologista prescrever o tratamento adequado. Logo, a avaliação ultrassonográfica, na identificação de situações de risco em PVHIV com nefropatias, evita a evolução clínica para a doença renal terminal.

REFERÊNCIAS

- ALARCÓN-ZURITA, A. et al. **Membranous glomerulonephritis with nephrotic syndrome in a HIV positive patient—remarkable remission with triple therapy.** *Nephrology Dialysis Transplantation*, v. 15, n. 7, p. 1097-1098, 2000.
- BECKER, S. et al. **HIV-Associated Thrombotic Microangiopathy in the Era of Highly Active Antiretroviral Therapy: An Observational Study.** *Clinical Infectious Diseases*, v. 39, n. s5, p. S267-S275, 2004.
- BOCCIA, R. **A Hemolytic-Uremic Syndrome with the Acquired Immunodeficiency Syndrome.** *Annals of Internal Medicine*, v. 101, n. 5, p. 716, 1984.
- BRANDT, T. et al. **Ultrasound assessment of normal renal dimensions.** *Journal of Ultrasound in Medicine*, v. 1, n. 2, p. 49-52, 1982.
- CABRAL, Francisco Gustavo Moura. **A Doença Renal em Indivíduos Infectados Pelo Vírus da Imunodeficiência Humana.** 2011. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina) - Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2011.
- CASANOVA, S. et al. **Pattern of glomerular involvement in human immunodeficiency virus—infected patients: An Italian study.** *American Journal of Kidney Diseases*, v. 26, n. 3, p. 446-453, 1995.
- CHENG, J, et al. **Hepatitis C virus-associated glomerular disease in patients with human immunodeficiency virus coinfection.** *Journal of the American Society of Nephrology*, v. 10, n. 7, p. 1566-1574, 1999.
- CHIDAMBARAM, M. et al. **Type I membranoproliferative glomerulonephritis in an HIV-infected individual without hepatitis C co-infection.** *Clinical Nephrology*, v. 57, n. 02, p. 154-157, 2002.
- CINGOLANY, H. E.; HOUSSAY, A. B. **Fisiologia Humana.** Porto Alegre: ARTMED, 2004.
- CONNOLLY, J.; WESTON, C.; HENDRY, B. **HIV-associated renal disease in London hospitals.** *QJM: An International Journal of Medicine*, v. 88, n. 9, p. 627-634, 1995.
- CRONAN, J. et al. **The myth of anechoic renal sinus fat.** *Radiology*, v. 144, n. 1, p. 149-152, 1982.
- D'AGATI, V. **HIV infection and the kidney.** *Journal of the American Society of Nephrology*, v. 8, n. 1, p. 138-152, 1997.
- DAMJANOV, I. **Renal complications of human immunodeficiency virus (HIV) infection, in Progress in Reproductive and Urinary Tract Pathology.** Nova Iorque: F. Wood, 1990.
- DAUGAS, E.; ROUGIER, J.; HILL, G. **HAART-related nephropathies in HIV-infected patients.** *Kidney International*, v. 67, n. 2, p. 393-403, 2005.
- DI FIORI, J. et al. **Diagnostic sonography of HIV-associated nephropathy: new observations and clinical correlation.** *American Journal of Roentgenology*, v. 171, n. 3, p. 713-716, 1998.
- FOLEFACKKAZE, F., KENGNE, A. P., YONE, W. P., et al. **Renal Function, Urinalysis Abnormalities and Correlates among HIV-Infected Cameroonians Naive to Antiretroviral Therapy.** *Saudi J Kidney Dis Transpl*, v. 24, n 6, p. 1291-1297, 2013.
- FRANCESCHINI, N. et al. **Incidence and etiology of acute renal failure among ambulatory HIV-infected patients.** *Kidney International*, v. 67, n. 4, p. 1526-1531, 2005.

- GARDENSWARTZ, M. **Renal disease in patients with AIDS: a clinicopathologic study.** *Clinical Nephrology*, v. 21, n. 4, p. 197-204, 1984.
- GRANT, E. et al. **AIUM Standard for the Performance of an Ultrasound Examination of the Abdomen or Retroperitoneum.** *Journal of Ultrasound in Medicine*, v. 21, n. 10, p. 1182-1187, 2002.
- GUERRA, I. et al. **Nephrotic Syndrome Associated With Chronic Persistent Hepatitis B in an HIV Antibody Positive Patient.** *American Journal of Kidney Diseases*, v. 10, n. 5, p. 385-388, 1987.
- GUPTA, S. K., MAMLIN, B. W., JOHNSON, C. S., et al. **Prevalence of proteinuria and the development of chronic kidney disease in HIV- infected patients.** *Clin Nephrol.* n. 61, v 1, 2004.
- HERMAN, E.; KLOTMAN, P. **HIV-associated nephropathy: Epidemiology, pathogenesis, and treatment.** *Seminars in Nephrology*, v. 23, n. 2, p. 200-208, 2003.
- HORSTMAN, W; WATSON, L. **Ultrasound of the Genitourinary Tract.** In: RESNICK, MI; OLDER, RA (ed.). *Diagnosis of Genitourinary Disease.* 2. ed. Nova Iorque: Thieme, 1997. p. 79-130.
- HRIACK, H. **Renal medical disorders: the role of sonography.** In: SANDERS, RC. **Ultrasound annual 1982.** Nova Iorque: Raven, 1982.
- HUNTINGTON, D.; HILL, S.; HILL, M. **Sonographic manifestations of medical renal disease.** *Seminars in Ultrasound, CT and MRI*, v. 12, p. 290–307, 1991.
- KIMMEL, PL. **Renal and Urologic Aspects of HIV Infection.** Nova Iorque: Churchill Livingstone, 1995
- KIMMEL, P.; BARISONI, L.; KOPP, J. **Pathogenesis and Treatment of HIV-Associated Renal Diseases: Lessons from Clinical and Animal Studies, Molecular Pathologic Correlations, and Genetic Investigations.** *Annals of Internal Medicine*, v. 139, n. 3, p. 214-226, 2003.
- MARTINOLI, C. et al. **Kidney: Normal anatomy.** *European Radiology*, v. 9, n. S3, p. S389-S393, 1999.
- BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas HIV/Aids.** Brasília: Ministério da Saúde, 2018.
- MONGA, G., et al. **Renal changes in patients with acquired immunodeficiency syndrome: a post-mortem study on an unselected population in northwestern Italy.** *Modern Pathology*, v. 10, n. 3, p. 159-167, 1997.
- NOBLE, V.; BROWN, D. **Renal ultrasound.** *Emergency Medicine Clinics of North America*, v. 22, n. 3, p. 641-659, 2004.
- NOCHY, D. et al. **Renal disease associated with HIV infection: a multicentric study of 60 patients from Paris hospitals.** *Nephrology Dialysis Transplantation*, v. 8, n. 1, p. 11-19, 1993.
- ONWUCHEKWA, R. **Impact of Human Immunodeficiency Virus/AIDS on the Kidneys: Radiologist Perspective.** *Journal of Integrative Nephrology and Andrology*, v. 3, n. 3, p. 74, 2016.
- PACHECO, A. G., SARACENI, V., TUBOI, S. H., et al. **Validation of a hierarchical deterministic Record-linkage algorithm using data from 2 different cohorts of human immunodeficiency virus-infected persons and mortality databases in Brazil.** *Am J Epidemiol.* n. 168, p. 1326-1332, 2008.
- PLATT, J. **Duplex Doppler Evaluation of Native Kidney Dysfunction: Obstructive and Nonobstructive Disease.** *American Journal of Roentgenology*, v. 158, p. 1035–1042, 1992.

- QUAIA, E.; BERTELOTTO, M. **Renal parenchymal diseases: Is characterization feasible with ultrasound?**. European Radiology, v. 12, n. 8, p. 2006-2020, 2002.
- RAO, T. et al. **Associated Focal and Segmental Glomerulosclerosis in the Acquired Immunodeficiency Syndrome**. New England Journal of Medicine, v. 310, n. 11, p. 669-673, 1984.
- ROLING, J. et al. **HIV-Associated Renal Diseases and Highly Active Antiretroviral Therapy--Induced Nephropathy**. Clinical Infectious Diseases, v. 42, n. 10, p. 1488-1495, 2006.
- ROSENFELD, A.; SIEGEL, N. **Renal parenchymal disease: histopathologic-sonographic correlation**. American Journal of Roentgenology, v. 137, n. 4, p. 793-798, 1981.
- ROSS, M. **Recent Progress in HIV-Associated Nephropathy**. Journal of the American Society of Nephrology, v. 13, n. 12, p. 2997-3004, 2002.
- RUBIN, J. **Power Doppler**. European Radiology, v. 9, n. S3, p. S318-S322, 1999.
- SCARPINO, M., PINZONE, M. R., ROSA, M. D., et al. **Kidney disease in HIV-infected patients**. Eur Rev Med Pharmacol Sci. v. 17. p. 2660-2667, 2013.
- SCHWARTZ, E. et al. **Effect of HAART on HIV-associated nephropathy**. Journal of the American Society of Nephrology, v. 11, p. 165A, 2000.
- SELIK RM; BYERS RH JR; DWORKIN MS. **Trends in diseases reported on U.S. death certificates that mentioned HIV infection, 1987-1999**. J AcquirImmuneDeficSyndr., v. 4, n. 29, p. 378-387, 2002.
- SILVA, Diana Marisa Barros da. **Prevalência e Fatores Associados à Disfunção Renal em Pacientes com HIV/AIDS**. 2015. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical) - Fundação Oswaldo Cruz, Teresina / PI, 2015.
- SMITH, R.; FRY, W. **Ultrasound instrumentation**. Surgical Clinics of North America, v. 84, n. 4, p. 953-971, 2004.
- SPIRNAK, JP; RESNICK, MI. **Ultrasound**. In: GILLENWATER, JY et al (ed.). Adult & Pediatric Urology. 4. ed. Philadelphia: Williams & Williams, 2002. p. 165-193.
- SYMEONIDOU, C. et al. **Imaging and Histopathologic Features of HIV-related Renal Disease**. RadioGraphics, v. 28, n. 5, p. 1339-1354, 2008.
- TRULLÀS, J. et al. **Prevalence and Clinical Characteristics of HIV Type 1-Infected Patients Receiving Dialysis in Spain: Results of a Spanish Survey in 2006: GESIDA 48/05 Study**. AIDS Research and Human Retroviruses, v. 24, n. 10, p. 1229-1235, 2008.
- TUBLIN, M; THRUSTON, W; WILSON, S. **The Kidney and the Urinary Tract**. In: RUMACK, Carol M et al (ed.). Diagnostic Ultrasound. St. Louis: Mosby, 2016. p. 317-391
- UNAIDS. **Estatísticas HIV, 2019**. Disponível em <https://unaid.org.br/wp-content/uploads/2018/11/Fact-sheet-UNAIDS-novembro-2018-1.pdf> Acesso em: 13 abr. 2019.
- WEINER, N.; GOODMAN, J.; KIMMEL, P. **The HIV-associated renal diseases: Current insight into pathogenesis and treatment**. Kidney International, v. 63, n. 5, p. 1618-1631, 2003.
- WHITTINGHAM, T. **Tissue harmonic imaging**. European Radiology, v. 9, n. S3, p. S323-S326, 1999.
- WYATT, C. et al. **The spectrum of kidney disease in patients with AIDS in the era of antiretroviral therapy**. Kidney International, v. 75, n. 4, p. 428-434, 2009.

INTOXICAÇÃO PELO METANOL ASPECTOS DE IMAGEM NA TOMOGRAFIA E RESSONANCIA

Letícia Menezes de Azevedo

Professora da Universidade Federal do Paraná
Campus Toledo
Toledo – Paraná

Ana Patrícia Freitas Vieira

Médica Neurorradiologista do Hospital Sírio
Libânes
Brasília- Distrito Federal

Lara Frangiotto Lopes

Acadêmica do Curso de Medicina UFPR
Toledo- Paraná

Ana Flávia Secchi

Acedêmica do Curso de Medicina UFPR

RESUMO:A intoxicação pelo metanol é um evento raro, sendo a via oral uma das formas mais comuns de intoxicação. Retratar-se neste artigo os achados de imagem na tomografia e ressonância magnética de um caso por intoxicação pelo metanol .

PALAVRAS -CHAVE: intoxicação pelo metanol, necrose putaminal, hemorragia putamen.

METHANOL POISONING CT AND MRI

FINDINGS

ABSTRACT :Methanol poisoning is a rare event, being de ingestion one of the most common. It was portrayed in the present article the most

common imaging findings in CT and MRI in this case report.

KEYWORDS: methanol poisoning, putaminal necroses, putaminal hemorrhage

1 | INTRODUÇÃO

O metanol é um constituinte básico das bebidas alcoólicas, sendo que o aldeído fórmico e o ácido fórmico são seus metabólitos de alta toxicidade, pela alta solubilidade em água e afinidade por lipídeos , apresentam rápida absorção pelo trato gastrointestinal e se depositam em tecidos com altos teores de água e lipídeos. As manifestações clínicas da intoxicação pelo metanol são muito semelhantes às encontradas nos quadros de intoxicação pelo etanol. No Brasil, existe a portaria 371/74 e a 229/88 do Ministério da Agricultura, determinando os níveis máximos de 0,25ml/100ml de álcool anidro para aguardentes e outras bebidas destiladas e 0,35g/L para vinhos .

2 | FISIOPATOLOGIA

A fisiopatologia mais aceita , atualmente, é a de a lesão seletiva da substância branca que decorreria do efeito simultâneo da hipóxia e do edema cerebral , associado a uma

Identificação do fluxo nas veias de Rosenthal com acúmulo de ácido fórmico.

3 | DESCRIÇÃO DO CASO

No caso, o paciente com 42 anos com quadro de cefaleia occipital latejante, turvação visual bilateral e confusão mental que evoluiu com quadro de parada cardiorespiratória com 10 minutos de duração com exames laboratoriais evidenciando acidose metabólica. Paciente em tratamento para etilismo com estado de libação alcoólica no período.

Realizada a tomografia de entrada sem evidências de alterações (figura 1) , sendo posteriormente realizada ressonância magnética do encéfalo que evidenciou necrose do putâmen com realce da substância branca subcortical

No caso, foi realizado o tratamento clínico direcionado com o uso de etanol , com a evolução favorável do caso , tendo o paciente recebido alta 3 dias após com melhora dos sintomas neurológicos associados.

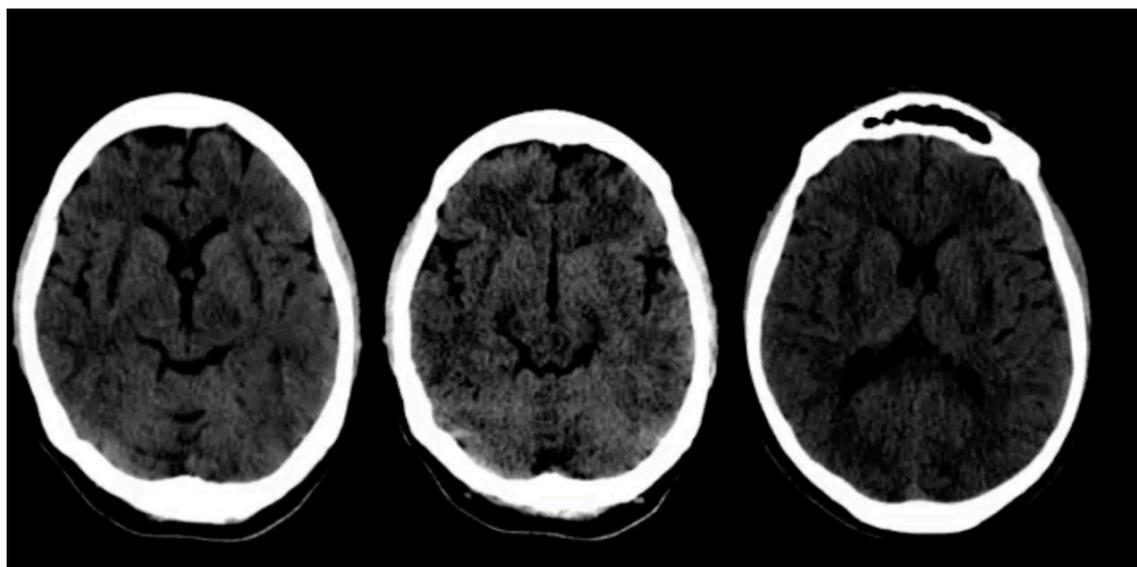


FIGURA 1 – Cortes tomográficos axiais no nível dos núcleos da base sem evidencias de alterações .

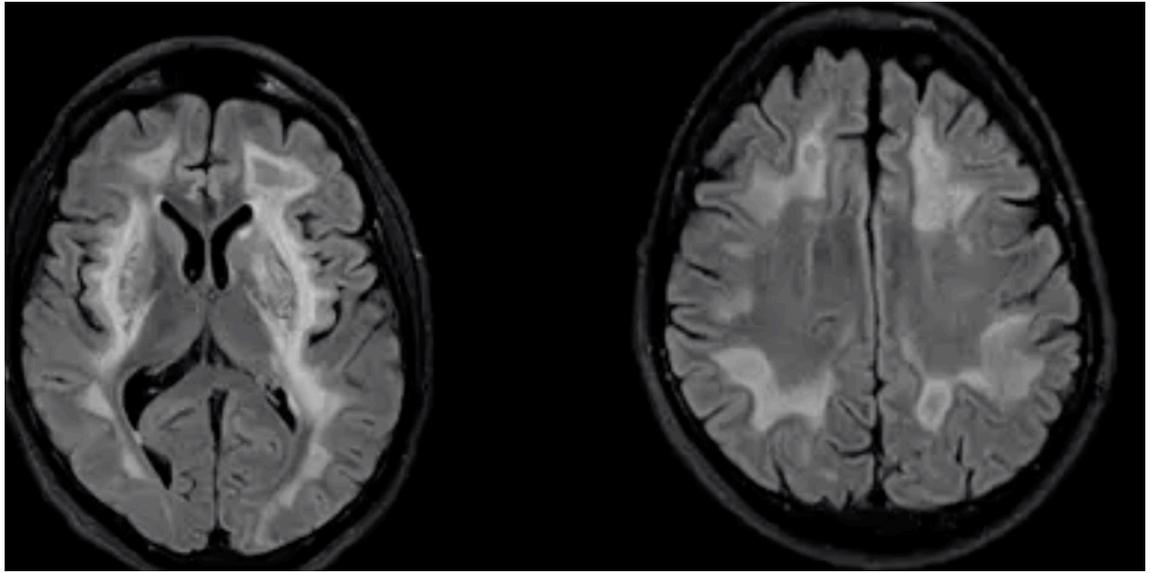


FIGURA 2- Corte axial FLAIR em 3T mostrando o aspecto da substancia branca e subcortical e dos putâmens

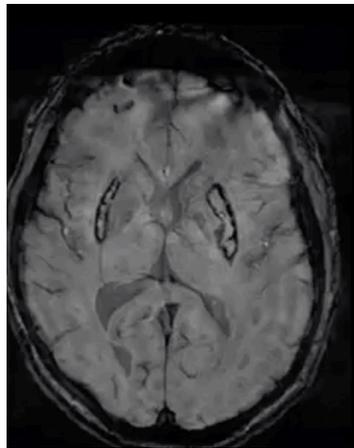


FIGURA 3- Corte axial SWI em 3 T mostrando o conteúdo hemorrágico nos putâmens.

4 | ACHADOS DE IMAGEM

Os achados de imagem incluem edema da substância branca subcortical , hemorragia da substancia cinzenta profunda ou intraventricular , podem ainda ser encontradas necrose cerebelar e o nervo óptico, sendo que costuma poupar o córtex .O achado mais característico porém não específico é a necrose putaminal bilateral

5 | 5CONCLUSÃO

Apesar da baixa prevalência , é necessário o conhecimento dos aspectos de imagem característicos, uma vez que os aspectos de imagem da ressonância magnética são parte chave no diagnóstico.

REFERÊNCIAS

Neuroimaging supports the clinical diagnosis of methanol poisoning, Halavaara et al
.Neuroradiology 2002; 44:924-28

CT and MR Imaging findings in methanol intoxication, Blanco et al. , American Journal
Neuroradiology, 2006; 27: 452-54.

O USO DO ÁCIDO GADOXÉTICO NO DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL DE LESÕES HEPÁTICAS ATRAVÉS DA RESSONÂNCIA MAGNÉTICA

Paulo Mauricio Almeida Geambastiani

Hospital Universitário Prof. Edgard Santos -
UFBA/EBSERH

Hospital Geral do Estado

Hospital Cárdio Pulmonar

Salvador-BA

paulogeambastiani@hotmail.com

Tainá da Silva Martins

Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública

Salvador-BA

Camila Brito Santos

Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública

Salvador-BA

Isis Quintela de Almeida Silva

Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública

Salvador-BA

Sérgio Luis Silva Conceição

Hospital Universitário Prof. Edgard Santos - UFBA

Salvador-BA

RESUMO: **Introdução:** A ressonância magnética é um método de diagnóstico por imagem que permite um amplo detalhamento anatômico, aquisição em três planos ortogonais e não utiliza radiação ionizante, possibilitando, a partir de sequências de pulso, visualizar imagens do corpo e detectar alterações, sendo em alguns casos necessário uso de contraste para obter uma melhor análise da área estudada.

O ácido gadoxético é um meio de contraste hepato-específico aplicado na detecção e caracterização de lesões hepáticas através da ressonância magnética. **Objetivos:** Descrever o uso do ácido gadoxético no diagnóstico diferencial de lesões hepáticas através da ressonância magnética, destacar o protocolo utilizado na realização do exame e a diferença do contraste gadolínio para o hepato-específico.

Métodos: Revisão de literatura utilizando bases de dados indexadas como Scielo, PubMed e BVS de acordo com a relevância para o estudo.

Resultados: É um contraste paramagnético de estrutura linear e iônico, não metabolizado pelo organismo e eliminado em 50% pelas vias renais e 50% pelas vias hepatobiliares, que permite um estudo multifásico a partir da injeção do mesmo, dividido em fase arterial, portal, de equilíbrio e uma fase tardia. São utilizadas sequências ponderadas em T1 e T2 com supressão de gordura, sendo sequências com técnicas rápidas de aquisição e suas derivadas haste e fast spin-eco. **Considerações Finais:** É um contraste cada vez mais utilizado para detecção e caracterização de lesões hepáticas, principalmente na diferenciação de adenoma hepatocelular e hiperplasia nodular focal.

PALAVRAS-CHAVE: ressonância magnética; ácido gadoxético; lesões hepáticas; diagnóstico.

THE USE OF GADOXETIC ACID IN DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF HEPATIC INJURIES THROUGH MAGNETIC RESONANCE

ABSTRACT: Introduction: Magnetic resonance imaging is a method of diagnostic imaging that allows broad anatomical detailing, acquisition in three orthogonal planes and does not use ionizing radiation, allowing, from pulse sequences, to view body images and detect changes, being in some In these cases, the use of contrast is necessary to obtain a better analysis of the studied area. Benzoxetic acid is a hepato-specific contrast agent applied in the detection and characterization of liver lesions by magnetic resonance imaging. **Objectives:** To describe the use of cattlexetic acid in the differential diagnosis of liver lesions by magnetic resonance imaging, highlight the protocol used in the examination and the difference in gadolinium contrast for hepato-specific. **Methods:** Literature review using indexed databases such as Scielo, PubMed and VHL according to relevance to the study. **Results:** It is a paramagnetic contrast of linear and ionic structure, not metabolized by the organism and eliminated in 50% by the renal and 50% by the hepatobiliary routes, which allows a multiphasic study from the injection of the same, divided into arterial phase, portal, equilibrium and a late phase. Fat-suppressed T1 and T2 weighted sequences are used, being sequences with fast acquisition techniques and their stem and fast spin-echo derivatives. **Final Considerations:** It is a contrast increasingly used for detection and characterization of liver lesions, especially in the differentiation of hepatocellular adenoma and focal nodular hyperplasia.

KEYWORDS: magnetic resonance imaging; cattlexetic acid; liver damage; diagnosis.

1 | INTRODUÇÃO

A Ressonância Magnética (RM) é um segmento da radiologia, um método de diagnóstico por imagem que possui a vantagem de adquirir imagens com detalhamento anatômico e com alta definição, permitindo a aquisição em três planos ortogonais: sagital, axial e coronal. Cada vez mais incorporada na prática clínica e aliada às diversas especialidades médicas (neurologia, ortopedia, oncologia, radioterapia, cardiologia etc.), com crescente desenvolvimento, visto que, possui alta capacidade de diferenciar tecidos em todas as partes do corpo, explorando aspectos anatômicos e funcionais (MAZZOLA, 2009; FREIRE et al 2010; MARTINS, 2014).

A RM é um método não invasivo, não utiliza radiação ionizante, as imagens produzidas por este método são interpretadas pelas diferenças de contrastes entre às intensidades dos sinais geradas por cada sequência de pulso de radiofrequência, que interage com tecido biológico. A intensidade do sinal produzida e captada está relacionada com a interação de radiofrequência com tempo de resposta de cada tecido. A RM destaca-se tanto na detecção, quanto na caracterização de lesões de diversas regiões anatômicas, entre as lesões destacamos: hepáticas (BITTENCOURT et al, 2012; HAGE et al, 2009). O hepatocarcinoma ou carcinoma hepatocelular (CHC),

embora não conste entre os cânceres mais incidentes, são mais agressivos e com altas taxas de óbito. Sua detecção e avaliação preliminar, bem como diagnóstico precoce pode aumentar a sobrevivência do paciente mediante tratamento que vai da ressecção, ao transplante do fígado (GOMES et al , 2013; INCA , 2015).

O estudo hepático com RM é salutar, pois apresenta sensibilidade e especificidade que são aumentadas por meio da utilização de meios de contrastes hepato-específicos. Em alguns casos, a visualização de alguns tecidos através da relaxação longitudinal natural da molécula de hidrogênio não é suficiente para obter uma boa imagem para o diagnóstico de determinada estrutura. Sendo assim, para melhor análise, faz-se o uso de agentes de contraste (AC) que tem por função diminuir o tempo de relaxação T1 e T2 dos tecidos. Esses agentes são compostos paramagnéticos, sendo o mais comumente utilizado em RM o meio de contraste a base de gadolínio (GONÇALVES; RAMALHO, 2017).

O ácido gadoxético (GD-EOB-DTPA) é um desses meios de contrastes utilizados. Ele é paramagnético hepato-específico, ligado ao gadolínio aplicado na detecção e caracterização de lesões hepáticas focais através do exame de ressonância magnética, sendo utilizado como agente de contraste paramagnético hidrossolúvel que associa propriedades extracelulares e de excreção biliar. Atualmente o único agente de contraste paramagnético difundido comercialmente no Brasil, previamente aprovado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), com fins de avaliação restritamente hepática, é o Primovist (nome comercial no Brasil e na Europa) ou Eovist (Estados Unidos da América) (BORMANN 2015). É um contraste que apresenta um maior tempo em relaxação em T1 quando comparado aos outros agentes extracelulares convencionais e uma parte da sua dose é captada pelos hepatócitos, permitindo uma melhor visualização da área de estudo. É principalmente empregado para caracterizar lesões hepatocelulares benignas, como o adenoma hepatocelular (AHC) ou hiperplasia nodular focal (HNF) (PORTINHA et al, 2011).

O presente artigo teve objetivo de descrever o uso do ácido gadoxético (contraste hepato-específico), bem como abordar o diagnóstico diferencial de lesões hepáticas através da ressonância magnética, destacando o protocolo utilizado na realização do exame.

2 | MÉTODOS E MATERIAIS

Foi realizada uma pesquisa quantitativa de caráter seccional, na forma de revisão de literatura, do tipo integrativa, sobre o objeto de estudo proposto. Para Souza et al (2010) a revisão integrativa permite sintetizar o conhecimento proporcionando a aplicação prática de resultados de estudos relevantes.

No desenvolvimento desta pesquisa, foram utilizados os termos previamente identificados através do DECS e adaptados ao MeshTerms, também relacionados com o objetivo, por uma leitura prévia dos resumos, em português e inglês, com

estratégia de busca para publicações relacionadas ao tema. Seguem os termos aplicados, todos nos idiomas inglês e português, restringindo-se a busca destas palavras no título/resumo (title/abstract): “imagem por ressonância magnética”; “ácido gadoxético”; “diagnóstico”; “hepatopatias”; “carcinoma hepatocecular”; “neoplasias hepáticas”. O operador booleano “AND” foi inserido entre os termos, através das buscas realizadas e exploradas nas seguintes bases de dados: Scientific Electronic Library Online – SCIELO; Biblioteca Virtual de Saúde – BVS; Pubmed.

Para abordagem de uma revisão integrativa, restringimos as publicações conforme faixa temporal de 2014 a 2019, elencando como critérios de inclusão: artigos completos; estudos de revisão sobre tema; aspectos sobre sequências de RM adotadas nos casos relacionados as lesões hepáticas. Como critérios de exclusão: artigos incompletos; publicações duplicadas; publicações não relacionadas ao tema; artigos em outros idiomas; estudos experimentais; estudos com animais; ensaios clínicos; estudos comparativos; estudos com outros métodos de diagnóstico; publicações fora da faixa temporal estabelecida.

Após a pesquisa inicial, de acordo com os critérios de inclusão e exclusão adotados, foram identificados os artigos que seriam elencados, publicações úteis para o tema escolhido dentre todos os selecionados. Foram incluídos na revisão os artigos que estavam de acordo com a prioridade a qual o projeto se trata, levando em consideração a compatibilidade das informações com o objetivo e foram excluídos os artigos que não atenderam para os objetivos propostos, publicados em período anterior ou posterior ao supracitado ou mesmo em idioma não incluso. Ademais, consideramos as publicações que serviram como leitura preliminar à execução do projeto de pesquisa.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontradas 234 publicações conforme estratégia de busca pré-estabelecida. Mediante leitura preliminar do título e resumo, foram pré-selecionados 35 artigos, após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, bem como leitura completa, elencamos 10 artigos, dos quais 02 estão em português e os demais em inglês, conforme tabela abaixo.

AUTORES	ANO DE PUBLICAÇÃO	TÍTULO DO TRABALHO	DESFECHO DO ESTUDO	SEQUÊNCIAS DE RM
REIS, Marcio Augusto et al.	2015*	Aplicações do contraste hepato-específico de ressonância magnética nas hepatopatias crônicas	Descrever o uso dos contraste hepato-específico no diagnóstico de lesões hepáticas crônicas, apresentando sua diferenciação no diagnóstico	DWI e T2WI
BORMANN, Renata Lilian et al.	2015*	O papel do ácido gadoxético como meio de contraste paramagnético na caracterização e detecção da lesão hepática focal: uma revisão	Identificou distintos padrões de realce das lesões estudadas com o ácido gadoxético em função da sua etiologia, sendo possível distinguir dois grupos: um grupo formado pelas lesões com hepatócitos funcionantes, como e os nódulos displásicos, e outro grupo incluindo todas as demais lesões hepáticas que não contêm hepatócitos funcionantes (p. ex.: CHC, adenomas e metástases).	T1 In phase /Out phase, T2 FAT SAT, T1 GRE , DWI e T2WI
LI, Xiang et al	2015	Combined Application of Gadoteric Acid Disodium-Enhanced Magnetic Resonance Imaging (MRI) and Diffusion-Weighted Imaging (DWI) in the Diagnosis of Chronic Liver Disease-Induced Hepatocellular Carcinoma: A Meta-Analysis (<i>Aplicação combinada de ácido gadoxético em ressonância magnética (RM) em imagem ponderada por difusão no diagnóstico de hepatite crônica induzida por doença Carcinoma hepatocelular: Metanálise</i>)	Os estudos desta revisão demonstram uso de sequências de difusão com uso do ácido gadoxético aumenta a sensibilidade de diagnóstico de Carcinoma Hepatocelular	DWI e T2WI
JIN, Young-Joo et al.	2016	Clinical Effect of Add-On Primovist-Enhanced Magnetic Resonance Imaging on Preoperative Tumor Staging in Hepatocellular Carcinoma Patients (<i>Efeito clínico da ressonância magnética adicionando Primovist no estudo tumoral pré-operatório em pacientes com carcinoma hepatocelular.</i>)	O uso do Primovist (ácido gadoxético), pode alterar o estado mudança, identificação clínica do câncer hepático	T1 SE, T2 TSE e FSE 3,000 /90-120(repetição tempo em ms / tempo de eco em ms), 320 x 250 matrizes, 6 mm de espessura de corte, 1 mm gap. GRE ponderado em T1. DWI e T2WI. Fase arterial, portal e tardia (30, 70 e 3 min), e 20 min para fase hepatobiliar
DIJKSTRA, Hildebrand et al	2016	Assessment of the link between quantitative biexponential diffusion-weighted imaging and contrast-enhanced MRI in the liver (<i>Avaliação da ligação entre imagem quantitativa biexponencial ponderada por difusão e ressonância magnética com contraste no fígado</i>)	A microperfusão medida por Movimento Incoerente Intravoxel - IVIM reflete a perfusão de uma forma semelhante ao contraste aprimorado para MR. Também IVIM separadomeios de contraste intra e extracelulares da RM. Isto sublinha o potencial da IVIM na imagiologia quantitativa do fígado.	DWI e T2WI, uso do IVIM

ERRA, Paola et al.	2015	Appearance of hepatocellular carcinoma on gadoxetic acid-enhanced hepato-biliary phase MR imaging: a systematic review (<i>Aparecimento de carcinoma hepatocelular em imagem com ácido gadoxético de RM hepato-biliar por estimulação ácida: uma revisão sistemática</i>)	A revisão apontou que dos 41 estudos, destaca-se a demonstração de 87% que houve melhor identificação da fase hepática com uso do ácido gadoxético. Dos quais, em 519 pacientes há uma classificação e identificação de lesão bem diferenciada, 883 moderadamente diferenciada, 251 pouco diferenciada. Entre os bem diferenciados 86% foram hipointenso.	DWI e T2WI. Sequências de aquisição de imagens para a fase hepato-biliar não são caracterizadas pela mesmos parâmetros TE e / ou TR para todos os estudos bem como pode haver potencial para críticas sobre o uso de quer um sistema de 1,5 ou um sistema de RM de 3,0 T
BAE, Jae Seok et al	2017	Diagnostic accuracy of gadoxetic acid-enhanced MR for small hypervascular hepatocellular carcinoma and the concordance rate of Liver Imaging Reporting and Data System (LI-RADS) (<i>Acurácia diagnóstica da RM em gadoxético para pequeno carcinoma hepatocelular hipervascular e taxa de concordância do sistema de geração de relatórios e dados do fígado (LI-RADS)</i>)	A sensibilidade média e o valor preditivo positivo (VPP) foram de 91% e 90% para o CHC grande versus 63% e 79% para o CHC pequeno, respectivamente. Entre 379 CHCs, 99 encontraram LR-5 e 259 encontraram LR-4. As características comuns para o pequeno CHC incluíram realce arterial (81,9%), hipointensidade da fase hepatobiliar (80,3%).	T1 SE pré-contraste, T2 TSE e FSE, DWI e T2WI
SHIN, Seung Kak et al.	2017	Characterization of small (≤ 3 cm) hepatic lesions with atypical enhancement feature and hypointensity in hepatobiliary phase of gadoxetic acid-enhanced MRI in cirrhosis. (<i>Caracterização de lesões hepáticas pequenas (≤ 3 cm) com realce atípico e hipointensidade na fase hepatobiliar da ressonância magnética do gado gadoxético na cirrose</i>)	A combinação de DWI e T2WI, com ácido gadoxético (Gd-EOB-DTPA), é mais útil para a diferenciação de pequenos Carcinomas Hepato Celular - CHCs atípicos de nódulos displásicos que apresentam baixa Intensidade de Sinal na fase hepatobiliar. Combinação de DWI e T2WI ou T1WI pré-reforçado parece ser útil para prever o grau histológico de CHCs atípicos.	DWI e T2WI
BESA, C et al	2017	Hepatocellular carcinoma detection: diagnostic performance of a simulated abbreviated MRI protocol combining diffusion-weighted and T1-weighted imaging at the delayed phase post gadoxetic acid (<i>Deteção de carcinoma hepatocelular: desempenho diagnóstico de um protocolo de RM abreviado simulado combinando imagens ponderadas em difusão e imagens ponderadas em T1 na fase tardia do ácido gadoxético</i>).	O protocolo abreviado usando DWI e T1w-HBP tem uma sensibilidade clinicamente aceitável e VPN para detecção de CHC. Isso poderia servir de base para um estudo futuro avaliando a protocolo abreviado para rastreamento e vigilância de CHC.	T1W in-out-of-phase, Axial/coronal T2w HASTE FSE T2w fat sat, DWI
TILLMAN, B.G et al	2018	Diagnostic per-lesion performance of a simulated adoxetate disodium-enhanced abbreviated MRI protocol for hepatocelular carcinoma screening (<i>Diagnóstico do desempenho por lesão de um protocolo simulado de RM abreviado por dissetato de gadoxetato para triagem de carcinoma hepatocelular</i>)	O protocolo adotado fornece maior sensibilidade por lesão ressonância magnética dinâmica com contraste completo.	T1W In phase e Out phase, FAT Spin Echo. T1 SE pré-contraste, T2 TSE e FSE, DWI e T2WI

Tabela 1: LEVANTAMENTO DOS ARTIGOS SELECIONADOS PARA REALIZAÇÃO DA REVISÃO LITERÁRIA

Fonte de Pesquisa: Bases Indexadas - 2019

* Publicação em português

Os contrastes hepato-específicos foram desenvolvidos com o intuito de aumentar a sensibilidade e a especificidade da RM na avaliação das lesões hepáticas focais e contribuir em evidenciar informações diagnósticas diante de algumas limitações dos contrastes extracelulares, sendo o único aprovado para uso no Brasil, o ácido gadoxético. O ácido gadoxético é um contraste paramagnético com propriedades combinadas de perfusão e seletividade hepatocitária, que após a administração endovenosa, transcorre por via vascular rapidamente, permitindo viabilidade de aquisição de um estudo dinâmico em diversas fases. Metade da dose de contraste administrado é captado pelos hepatócitos e excretado via bile, permitindo aquisição de uma fase de imagem tardia, melhorando a capacidade diagnóstica do método (REIS; BARONI, 2015).

O ácido gadoxético é considerado um meio de contraste de ação mista: extracelular e hepatobiliar, devido ao seu mecanismo de ação. É um agente de contraste onde seu efeito desejado é intermediado pelo gadoxetato, que é um complexo iônico formado pelo gadolínio e o ácido ligante EOB-DTPA (etoxibenzil-dietilenotriamina-pentacético). Por possuir propriedade lipofílica presente no etoxibenzil, faz com que o meio de contraste exiba um mecanismo de ação bifásico após a sua administração, ou seja, além de ocorrer à distribuição no espaço extracelular no interior dos vasos, durante a fase dinâmica do exame, ele também sofre captação progressiva pelos hepatócitos saudáveis posteriormente (BORMANN et al, 2015).

É um meio de contraste com estrutura molecular linear e iônico, não metabolizado pelo organismo, sendo eliminado em pacientes saudáveis pelas vias renais e hepatobiliares (50% cada) e nos casos de pacientes com disfunção renal grave apenas farão uso do mesmo após a avaliação custo-benefício. A captação dos hepatócitos acontece através de uma proteína de transporte (OATP1B1 e B3) e sua excreção, por proteínas na membrana canalicular (MRP2). Seu uso é bem tolerado podendo ter efeitos adversos semelhantes com o gadolínio quelado inespecífico, como náuseas, dor no local da injeção, cefaleia, vertigens (BORMANN et al, 2015).

Na realização do exame é sugerido um protocolo com sequências fora de fase e em fase, sem contraste, ponderadas em T1, sequências rápidas ponderadas em T2, com saturação de gordura, sendo essas sequências com técnicas rápidas de aquisição e suas derivadas as half-Fourier single-shot” (HASTE) e “turbo spin-echo” (TSE) ou “fast spin-echo” (FSE) e uma fase com injeção intravenosa do meio de contraste, com supressão de gordura, podendo ser feito manualmente ou com uso de bomba injetora automática (BORMANN e at, 2015). Após a utilização do

meio de contraste obtêm-se as fases: arterial (que leva de 15 a 20 segundos após a administração do contraste), portal (de 50 a 60 segundos), de equilíbrio (120 segundos) e a fase hepatobiliar que acontece de 10 a 20 minutos após a injeção do contraste, considerada fase tardia. Também é indicada uma sequência em difusão (ABBEHUSEN et al, 2003; JIN et al, 2016).

Por outro lado, Besa et al 2016, indicam que além das sequências axiais ponderadas em T1 *in phase* e *out phase* devem incluir: axial com supressão e coronal T2w (aceleração/SSFSE); supressão de gordura axial (FS); Fast spin-Echo (FSE) T2w; DWI, e dinâmica CE-T1w imagem. O DWI realizado no plano axial com difusão tridirecional gradientes utilizando valores de 4 b (0, 50, 500 e 1000 s/mm²) 1.5 t, e 8 ou 16 valores de b (variando de 0 a 800 s/mm²) em 3T.

Dijkstra et al (2017), avalia adicionalmente comparando-se os parâmetros do IVIM Movimento Incoerente Intravoxel, entre condições de “pré” e pós-contraste de ambos os hepatespecíficos (gd-EOB-DTPA) ou agente de contraste extracelular (gd-DOTA.). As sequências ffast e Dfast aumentaram significativamente a sensibilidade após administrar gd-EOB-DTPA, em vez disso, uma redução significativa de sensibilidade foi encontrado após administração gd-DOTA. Ressalta-se que microperfusão medida por IVIM, é uma técnica normalmente utilizada em exames que detalham aplicações no cérebro, como acidente vascular cerebral, tumor e doença de pequenos vasos cerebrais.

Segundo Shin et al (2017), a maioria dos pacientes com carcinoma hepatocelular (CHC) tem um mal prognóstico, pois já se encontram em estado avançado ou intermediário, sendo necessário o diagnóstico precoce para o aumento da chance curativa e melhor sobrevida. A caracterização evidenciada desses tumores através das técnicas de imagem é eficaz, porém tumores menores que 2 ou 3 cm não estão desenvolvidos o suficiente para elucidação diagnóstica através das características típicas de imagem do CHC, sendo necessário a confirmação através de biópsia hepática que, no entanto, é um procedimento invasivo que nem sempre é viável devido à localização da lesão, sangramento em pacientes cirróticos ou a presença de ascite, sendo portanto de extrema importância técnicas de imagem adicionais, não invasivas, para a diferenciação de nódulos hepáticos indefinidos. Estudos diversos evidenciaram a diferenciação de pseudolesões hepáticas melhoradas através da utilização de meio de contraste hepato-específico e modalidades alternativas de imagem como a ponderação em difusão.

Mas para Bae et al (2017), reforçam que lesões menores do que o intervalo de corte programado para aquisição do exame, poderiam ser negligenciadas na avaliação da patologia, resultando em subestimação do que está sendo avaliado. No entanto, lesões menores que 1cm devem ser monitoradas em 4 meses por ultrassom, como é preconizado nos países ocidentais.

No entanto para Shin et al (2017), a combinação de DWI e de T2WI é a mais útil para a diferenciação de CHC, pequenos nódulos atípicos que mostram baixa

intensidade de sinal na fase hepatobiliar. A combinação de DWI e T2WI ou T1WI pré-reforçada parece ser útil para prever o grau de histologia de CHCs atípicos.

É comum o surgimento de nódulos hepáticos acometendo a população, cerca de 9% são afetados. Na sua maioria dos casos são tumores benignos assintomáticos constituindo achados comuns nos exames de imagem, porém o aumento nos casos de tumores malignos vem crescendo e devido ao diagnóstico tardio, tornando sua mortalidade elevada. No entanto com o diagnóstico precoce é possível elevar a taxa de cura, e com a diferenciação feita nos exames de imagem de tumores malignos e benignos, raramente é necessária a realização de biópsias (COELHO, 2011).

Visto que o ácido gadoxético é um marcador de tecido hepático normofuncionante, então onde não ocorrer a captação desse ácido da fase hepatobiliar significa que não possui hepatócitos viáveis (como, CHC indiferenciado, metástases, hemangioma) ou não possui canalículos biliares (como, adenoma hepatocelular), do mesmo modo, as lesões que captem o ácido na fase hepatobiliar significam que possuem algum grau de arquitetura normal de parênquima hepatobiliar (como, hiperplasia nodular focal, nódulos regenerativos/displásicos, pseudolesões). Sendo assim, as indicações clínicas para realização desse exame são para diagnóstico e estadiamento de CHC em pacientes cirróticos, diagnóstico e planejamento cirúrgico de metástases hepáticas e diferenciação entre hiperplasia nodular focal (HNF) e adenoma (BITTENCOURT et al, 2012).

Besa et al (2016), demonstraram no seu estudo que dos 82% dos pacientes com CHC, houve padrão de realce nas imagens, conforme na figura 1.

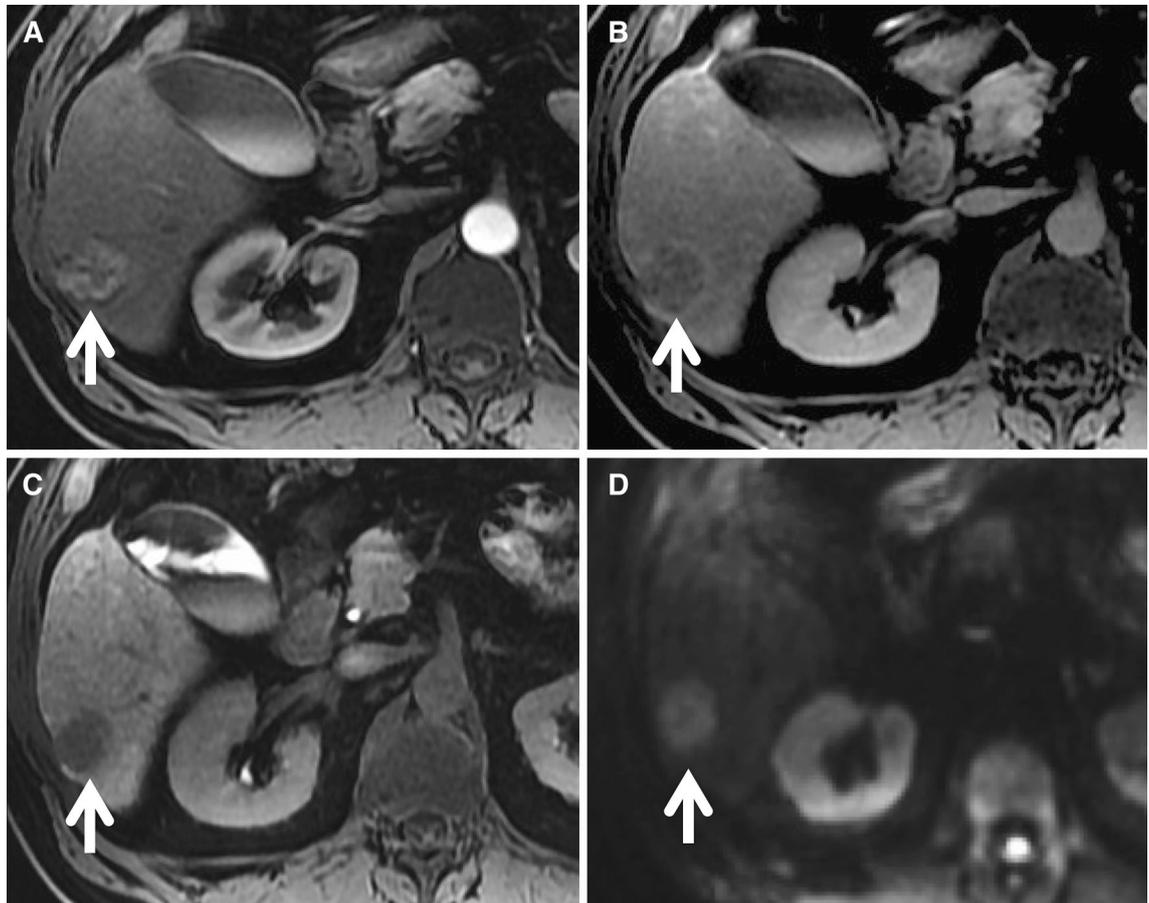


Fig. 1 Paciente com 62 anos com cirrose de idade, moderadamente CHC diferenciado no lobo hepático direito. Axial de gordura suprimida imagem ponderada em T1 em 3D GRE após administração de ácido gadoxético na fase arterial (A) e fase venosa Portal (B), demonstra CHC com padrão de realce típico (pseudocápsula na fase venosa portal, seta). A imagem da fase hepatobiliar ponderada em T1 axial obteve 20 min. após injeção de ácido gadoxético (T1w-HBP) demonstra hipointensa lesão (C, seta). Imagem de DW axial em b 1.000 s/mm² (D) mostra alta intensidade do sinal da lesão consistente com difusão restrita (seta). Lesão foi interpretada como CHC pelos 3 observadores que utilizam a CE-MRI e a AMRI.

Fonte: Besa et al (2016).

Besa et al 2016, categoriza no seu estudo, a sensibilidade para identificação de CHC, de acordo com a sequência. Observou-se sensibilidade por paciente equivalente e negativa valor preditivo (VPL) foram observados para DWI (85,5% e 92,2%, dados agrupados) e T1w-HBP (89,8% e 94,2%) ($P = 0,1 - 0,7$). Enquanto estes foram significativamente menores para o protocolo AMRI completo (DWI + T1w-HBP, 80,6% e 80%, $P = 0,2$) quando comparado com o conjunto CE (90,3% e 94,9%).

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo permitiu levantar principais publicações dos últimos anos, sobre tema, destacando a importância deste meio de contraste, bem como relacionar a efetividade deste, com o uso do protocolo técnico devido. Permitirá aos profissionais de saúde, principalmente médicos, técnicos, tecnólogos e biomédicos, conhecimento

prévio através de uma abordagem clara e objetiva a respeito do ácido gadoxético. Embora, não devemos descartar outros métodos de diagnóstico que possam suplantar ou complementar a mesma perspectiva de diagnóstico e avaliação hepática.

Percebemos a reprodutibilidade do mesmo conjunto de sequências e protocolos para todos os estudos, no entanto a aplicação da microperfusão dinâmica do Movimento Incoerente Intravoxel destaca como grande potencial em utilizar técnicas e sequências não habitualmente aplicada no estudo quantitativo do fígado.

É salutar que haja novos estudos dando continuidade a proposta deste trabalho, principalmente comparando a efetividade clínica dos métodos.

REFERÊNCIAS

Abbehusenl CL, D'Ippolito G, Palácio GA, Szejnfeld J. Estudo comparativo das sequências rápidas ponderadas em T2, utilizando-se sincronização respiratória, apnéia, supressão de gordura, bobina de corpo e bobina de sinergia para a avaliação do fígado pela ressonância magnética. *Radiol Bras.* 2003; 36(5): 261-272.

Bae, J S et al. Diagnostic accuracy of gadoxetic acid-enhanced MR for small hypervascular hepatic atocellular carcinoma and the concordance rate of Liver Imaging Reporting and Data System (LI-RADS). *PLOS ONE* | <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0178495> May 30, 2017.

BESA, C et al. Hepatocellular carcinoma detection: diagnostic performance of a simulated abbreviated MRI protocol combining diffusion-weighted and T1-weighted imaging at the delayed phase post gadoxetic acid, *Abdom Radiol* (2017) 42:179–190.

Bittencourt LK, Hausmann D, Gasparetto EL, Domingues RC. Ressonância magnética do fígado com contraste hepatoespecífico: experiência clínica inicial no Brasil. *Rev. Col. Bras. Cir.* 2012; 40(3): 237-240.

Bormann RL, Rocha EL, Kierzenbaum ML, Pedrassa BC, Torres LR, D'Ippolito G. O papel do ácido gadoxético como meio de contraste paramagnético na caracterização e detecção da lesão hepática focal: uma revisão. *Radiol Bras.* 2015 Jan/Fev;48(1):43–51.

Brito KS. Gadolínio: uma revisão geral. Escola de Saúde Pública do Ceará, 2016.

Coelho JC, Claus CM, Balbinot P, Nitische R, Haida VM. Indicação e tratamento dos tumores benignos do fígado. *ABCD Arq Bras Cir Dig* 2011; 24(4):318-323.

Chedid, MF. Carcinoma hepatocelular: diagnóstico e manejo cirúrgico. *ABCD Arq Bras Cir Dig* 2017;30(4):272-278.

Dijkstra, H et al. Assessment of the link between quantitative biexponential diffusion-weighted imaging and contrast-enhanced MRI in the liver. *Magnetic Resonance Imaging* 38 (2017) 47–53.

Erra, P et al. Appearance of hepatocellular carcinoma on gadoxetic acid-enhanced hepato-biliary phase MR imaging: a systematic review. *Radiol med* (2015) 120:1002–1011.

Freire, G M et al. Ressonância magnética para avaliação dos limites dos campos clássicos de radioterapia em pacientes portadoras de neoplasia maligna de colo uterino. *Radiol Bras* vol.43 no.3 São Paulo May/June 2010.

- Gomes, MA et al. Carcinoma hepatocelular: epidemiologia, biologia, diagnóstico e terapias. Rev. Assoc. Med. Bras. vol.59 no.5 São Paulo Sept./Oct. 2013.
- Gonçalves MA, Ramalho CT. Agentes de Contraste para Imagem por Ressonância Magnética: Uma Revisão. Rev. Virtual Quim., 2017, 9 (4), 1511-1524.
- Gusmão MB et al. Princípios básicos de diagnóstico por imagem / manual de especialização. 1º edição, editora Manole, 2013.
- Hage, MCFN; Iwasaki, M. Imagem por ressonância magnética: princípios básicos. Ciência Rural, Santa Maria, v.39, n.4, p.1287-1295, jul, 2009.
- Instituto Nacional de Câncer – INCA. Câncer de fígado. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/tipos-de-cancer/cancer-de-figado>. Acessado em: 30 de agosto de 2019.
- Jin, Young-Joo et al. Clinical Effect of Add-On Primovist-Enhanced Magnetic Resonance Imaging on Preoperative Tumor Staging in Hepatocellular Carcinoma Patients . Journal of Surgical Oncology 2016;114:106–111.
- Li, Xiang et al. Combined Application of Gadoteric Acid Disodium-Enhanced Magnetic Resonance Imaging (MRI) and Diffusion-Weighted Imaging (DWI) in the Diagnosis of Chronic Liver Disease-Induced Hepatocellular Carcinoma: A Meta-Analysis. Plos one | DOI:10.1371/journal.pone.0144247 December 2, 2015.
- Martins, L O. O segmento da medicina diagnóstica no Brasil. Rev. Fac. Ciênc. Méd. Sorocaba, v. 16, n. 3, p. 139- 145, 2014.
- Mazzola AA. Ressonância magnética: princípios de formação da imagem e aplicações em imagem funcional. Revista Brasileira de Física Médica, 2009; 3(1): 117-29.
- Moreira FA, Almeida L, Bitencourt AG. Guia de diagnóstico por imagem: o passo a passo que todo medico deve saber. 1º edição, editora Elsevier, 2017.
- Portilha MA, Pedro MT, Ruivo C, Semedo LC, Marques C, Alves FC. Ressonância magnética hepática com GD-EOB-DTPA Diferenciação entre Hiperplasia Nodular Focal e Adenoma Hepatocelular. Acta Med Port. 2011; 24(S2): 531-538.
- Reis MA, Baroni RH. Aplicações do contraste hepato-específico de ressonância magnética nas hepatopatias crônicas. Einstein. 2015;13(2):326-9.
- Rios ED. Técnica de diagnóstico por imagem: ressonância magnética nuclear. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Biociências. Junho de 1998.
- Shin SK, et al. Characterization of small ($\leq 3\text{cm}$) hepatic lesions with atypical enhancement feature and hypointensity in hepatobiliary phase of gadoteric acid-enhanced MRI in cirrhosis. Medicina (Baltimore). Julho de 2017; 96 (29): e 7278.
- Souza MT, Silva MD, Carvalho R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. Einstein. 2010; 8(1 Pt 1):102-6.
- TILLMAN, B.G et al. Diagnostic per-lesion performance of a simulated adoxetate disodium-enhanced abbreviated MRI protocol for hepatocellular carcinoma screening. Clinical Radiology 73 (2018) 485e493.
- Waksman RD, Farah OG. Princípios básicos de diagnóstico por imagem. 1º edição, editora Manole Ltda, 2013.

OSTEOPETROSE MALIGNA: ASPECTOS CLÍNICOS E RADIOLÓGICOS

Gabriel Pinheiro Martins de Almeida Souza

Univerdadade Estadual do Ceará (UECE),
Faculdade de Medicina, Centro de Ciências da
Saúde (CCS), Fortaleza-CE

Paulo Esrom Moreira Catarina

Univerdadade Estadual do Ceará (UECE),
Faculdade de Medicina, Centro de Ciências da
Saúde (CCS), Fortaleza-CE

Caio Vidal Bezerra

Univerdadade Estadual do Ceará (UECE),
Faculdade de Medicina, Centro de Ciências da
Saúde (CCS), Fortaleza-CE

Mateus Cordeiro Batista Furtuna Silva

Univerdadade Estadual do Ceará (UECE),
Faculdade de Medicina, Centro de Ciências da
Saúde (CCS), Fortaleza-CE

João Gabriel Dias Barbosa

Univerdadade Estadual do Ceará (UECE),
Faculdade de Medicina, Centro de Ciências da
Saúde (CCS), Fortaleza-CE

RESUMO: A osteopetrose maligna infantil consiste em uma rara doença hereditária autossômica recessiva caracterizada por aumento da densidade óssea em radiografias, devido a uma anormalidade na reabsorção óssea. A doença gera uma série de manifestações que incluem hematopoiese extramedular, obliteração dos forames dos nervos cranianos, alterações fenotípicas e atraso no desenvolvimento neuropsicomotor.

Achados radiológicos condizem com osteosclerose difusa. O transplante de medula óssea representa, atualmente, a única chance de cura para os portadores de tal condição e, sem ele, o prognóstico é ruim nas formas severas. É importante para o médico reconhecer as manifestações clínicas para o diagnóstico precoce, principalmente das formas graves, mais encontradas na faixa etária pediátrica.

PALAVRAS-CHAVE: Osteopetrose; osteopetrose maligna; osteosclerose.

1 | INTRODUÇÃO

A osteopetrose maligna consiste em uma rara doença hereditária caracterizada por falência da função dos osteoclastos, resultando em deposição excessiva de matriz óssea. A forma autossômica recessiva (ARO) tem a incidência de 1 em 250,000 nascimentos, enquanto a forma autossômica dominante (ADO) tem a incidência de 1 em 20,000 nascimentos¹.

As manifestações clínicas podem variar amplamente a depender da sua forma de apresentação. Quando acomete os recém-nascidos e os lactentes, geralmente evolui com complicações potencialmente fatais como a falência medular. Já nos casos em adultos, a doença tende a ser mais branda, e o

diagnóstico pode ser feito a partir de achados incidentais de radiografia ^{1,2}.

O tratamento é bastante limitado, porém, nas formas graves associadas com falência medular é possível realizar o transplante de medula óssea para aumentar a sobrevida dos pacientes³.

O trabalho se baseia em um relato de caso de um paciente portador da forma infantil da osteopetrose, a fim de informar a comunidade médica sobre essa doença rara e muitas vezes fatal, necessitando de rápida abordagem terapêutica para alcançar um aumento na expectativa de vida desses pacientes.

2 | METODOLOGIA

Trata-se de um estudo descritivo e documental que se processou na forma de um relato de caso, baseado nos dados do prontuário do paciente. Foi realizada uma revisão da literatura científica sobre osteopetrose abarcando estudos de caso e revisões bibliográficas dos últimos 10 anos, tanto de artigos nacionais como internacionais. Os artigos foram adquiridos por meio do New England Journal of Medicine (NEJM) e das bases de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO) e US National Library of Medicine National Institutes of Health (PUBMED).

3 | RESULTADOS

Esse trabalho trata-se de um relato de caso de um lactente de 2 meses de idade, do sexo masculino, filho de pais hígidos não consanguíneos, sem intercorrências no parto.

A mãe refere que há cerca de 10 dias notou seu filho mais pálido e com “moleza” (sic). Nesse período a mãe procurou assistência médica em Unidade de Pronto Atendimento (UPA) onde foram realizados exames laboratoriais gerais. Ao se deparar com o resultado do hemograma, o médico encaminhou o paciente para hospital infantil terciário para investigação diagnóstica. Nega febre e sangramentos espontâneos.

Ao exame físico o paciente apresentava bom estado geral, hipocorado (3+/4+), fontanela anterior abaulada 3cmx3cm. Ausculta cardíaca: ritmo regular, em 2 tempos, sopro sistólico (3+/6+). Abdome: Globoso, flácido, palpo fígado a 3 cm do RCD e baço a 5cm do RCE (Boyd 3). Extremidades: presença de petéquias

O hemograma da admissão revelou uma anemia (Hb: 7,3 g/dL) normocítica e normocrômica, leucocitose (31.000/mm³) com desvio a esquerda escalonado até metamielócitos e plaquetopenia (29.000/mm³). Na hematoscopia houve presença de 10 eritroblastos ortocromáticos a cada 100 células. Ausência de blastos e linfócitos atípicos.

Diante do quadro clínico, foi optado por estudar a medula óssea do paciente

com biópsia e aspirado medular. No entanto, antes do resultado dos exames, foi atentando que o paciente apresentava aumento importante da densidade óssea nos raio-x de tórax PA e crânio, o que determinou o diagnóstico de osteopetrose (Figura 1 e 2)



Figura 1. Hiperdensidade óssea de costelas e coluna vertebral.



Figura 2. Hiperdensidade periorbitária e em ossos da base do crânio.

4 | DISCUSSÃO

A osteopetrose consiste em um grupo variado de osteopatias hereditárias em caracterizadas por uma reabsorção óssea deficiente devido a anormalidades na função ou maturação dos osteoclastos, o que leva a uma progressiva osteosclerose, com ossos densos, porém frágeis.³ Tal condição se divide em 4 subtipos principais: forma maligna infantil (autossômica recessiva); forma benigna adulta (autossômica dominante); forma intermediária e forma de deficiência de anidrase carbônica tipo II.^{2,6}

A forma clássica maligna infantil é uma rara desordem genética, com incidência de 1 em cada 250.000 nascimentos.² A doença se divide em dois subtipos principais

de acordo com o tipo disfunção presente nos osteoclastos: forma rica em osteoclastos (desordem qualitativa) e forma pobre em osteoclastos (desordem quantitativa).^{3,5}

Na doença, a incapacidade do organismo em reabsorver e remodelar o osso leva a uma deposição excessiva de matriz óssea mineralizada. Com isso, os ossos tornam-se mais densos e a medula óssea é infiltrada, culminando em uma série de achados clínicos e radiológicos característicos da doença.¹

As manifestações englobam características fenotípicas tais como macrocefalia, fronte proeminente, hipertelorismo, exoftalmia e baixa estatura.² Retardo na erupção dentária¹, bem como predisposição a fraturas e osteomielite, são comuns devido ao paradoxal enfraquecimento do osso.^{2,7}

A expansão anormal do osso, com invasão progressiva da medula óssea, interfere na hematopoiese. Pode-se observar profunda anemia, leucopenia e plaquetopenia, predispondo a infecções e sangramentos. Ocorre também a hiperplasia compensatória de sítios hematopoiéticos secundários, o que justifica a hepato-esplenomegalia, bastante frequente nessa condição.^{1,2}

Manifestações neurológicas tais como hidrocefalia, cegueira, surdez e paralisia facial são comumente encontradas devido ao estreitamento de forames ósseos, comprimindo estruturas nervosas e vasculares.²

O diagnóstico é fundamentalmente radiológico. Devido a esclerose difusa dos ossos, é possível notar evidente radiopacidade o que determina uma série de achados radiológicos típicos.^{1,4}

Verifica-se o osso uniformemente denso, com perda da diferenciação corticomedular. Poderá haver um achado de “osso dentro de osso” e um “aspecto de funil” em ossos longos, onde ocorrerá um alargamento das extremidades. Aumento na densidade óssea da porção superior e inferior dos corpos vertebrais também pode ocorrer, gerando o aspecto de “vertebras em sanduiche”.^{1,4}

O transplante de medula óssea é a melhor abordagem terapêutica para os pacientes com osteopetrose maligna. Caso submetidos precocemente ao tratamento, os pacientes podem evitar a progressão do dano neurológico e até mesmo alcançar a cura da doença. Desse modo, é fundamental o reconhecimento precoce dessa condição para obtenção do sucesso no tratamento empregado.^{1,7}

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A osteopetrose é uma condição com manifestações clínicas bastante diversas, podendo variar de quadros graves de falência medular a achados incidentais em pacientes assintomáticos. É importante para o médico reconhecer as manifestações clínicas e os achados radiológicos característicos para o diagnóstico precoce. Embora a resposta a terapêutica ainda seja limitada, com o reconhecimento precoce mais pacientes poderiam ser beneficiados com o transplante de medula óssea.

REFERENCIAS

1. BORSATO, Maria L. et al. Malignant osteopetrosis: bone marrow transplantation. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, v. 30, n. 2, p. 168-171, 2008.
2. ESSABAR, Laila et al. Malignant infantile osteopetrosis: case report with review of literature. **The Pan African medical journal**, v. 17, 2014.
3. MUGHAL, Zulf. Miscellaneous bone disorders. In: **Calcium and Bone Disorders in Children and Adolescents**. Karger Publishers, 2009. p. 191-217.
4. OLIVEIRA, C. L. et al. Diferenças clínicas e radiológicas entre portadores de osteopetrose e picnodisostose. **Rev Bras Cir Craniomaxilofac**, v. 13, n. 1, p. 49-54, 2010.
5. SOBACCHI, Cristina et al. Osteopetrosis: genetics, treatment and new insights into osteoclast function. **Nature Reviews Endocrinology**, v. 9, n. 9, p. 522, 2013.
6. LAM, David K. et al. Marble Bone Disease: A Review of Osteopetrosis and Its Oral Health Implications for Dentists David. **Journal of the Canadian Dental Association**, v. 73, n. 9, 2007.
7. STARK, Zornitza; SAVARIRAYAN, Ravi. Osteopetrosis. **Orphanet Journal of Rare Diseases**, v. 4, n. 1, p. 5, 2009

SÍNDROME DE COMPRESSÃO DA VEIA ILÍACA (COCKETT MAY-THURNER) EM PACIENTE COM TROMBOSE VENOSA CRÔNICA DO MEMBRO INFERIOR ESQUERDO. RELATO DE CASO

Fabiano Arantes Ribeiro

Diagnósticos das Américas – DASA – Exame Imagem e Laboratório – Brasília DF.

Marco Yukio Tsuno

Diagnósticos das Américas – DASA – Exame Imagem e Laboratório – Brasília DF.

Niedja Santos Gonçalves Tsuno

Diagnósticos das Américas – DASA – Exame Imagem e Laboratório – Brasília DF.

RESUMO: Síndrome clínica na qual a artéria ilíaca comum direita comprime extrinsecamente a veia ilíaca comum esquerda, determinando congestão venosa na pelve e membro inferior esquerdo, dor pélvica, varizes e trombozes.

PALAVRAS-CHAVE: compressão veia ilíaca, Cockett, May-Thurner.

ILIAC VEIN COMPRESSION (COCKETT MAY-THURNER) SYNDROME IN A PATIENT WITH CHRONIC VEIN THROMBOSIS OF THE LEFT LOWER MEMBER. CASE REPORT

ABSTRACT: Clinical syndrome in which the right common iliac artery extrinsically compresses the left common iliac vein, causing venous congestion in the pelvis and left lower limb, pelvic pain, varicose veins and thrombosis.

KEYWORDS: iliac vein compression, Cockett,

May-Thurner.

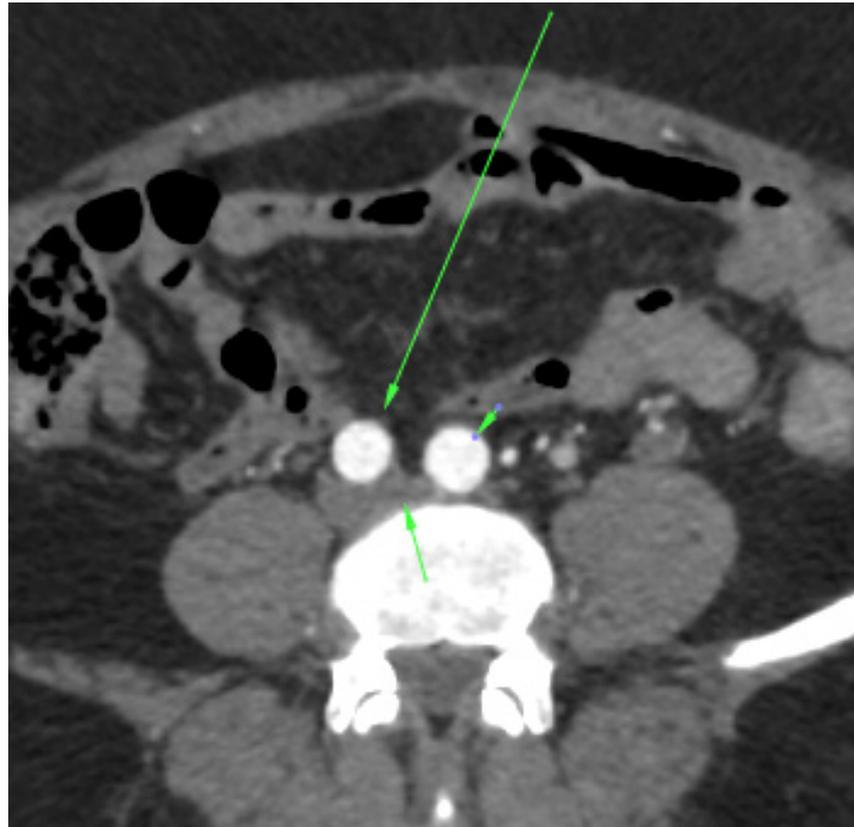
INTRODUÇÃO

Síndrome clínica na qual a artéria ilíaca comum direita comprime extrinsecamente a veia ilíaca comum esquerda, determinando congestão venosa na pelve e membro inferior esquerdo, dor pélvica, varizes e trombozes. Predominância em mulheres jovens, entre a segunda e a quarta décadas de vida. Levando-se em consideração as complicações potenciais, deve ser tratada antes de alterações irreversíveis no sistema venoso. Métodos não invasivos como o ecodoppler podem ser utilizados, porém a angiotomografia e a angiorressonância exibem maior acurácia diagnóstica.

RELATO DO CASO

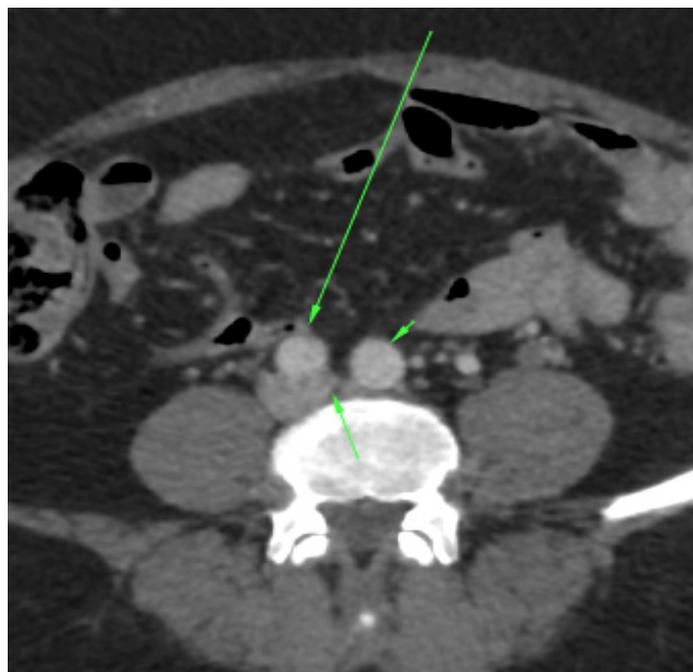
Paciente de 53 anos do sexo feminino. Refere histórico de insuficiência venosa do membro inferior esquerdo e episódios de trombose venosa associados, em tratamento. Refere ainda surgimento de veias varicosas superficiais na região vulvar. Foi solicitado pelo médico assistente o estudo de angiotomografia computadorizada da aorta abdominal e vasos

íliacos com fases arterial e venosa.



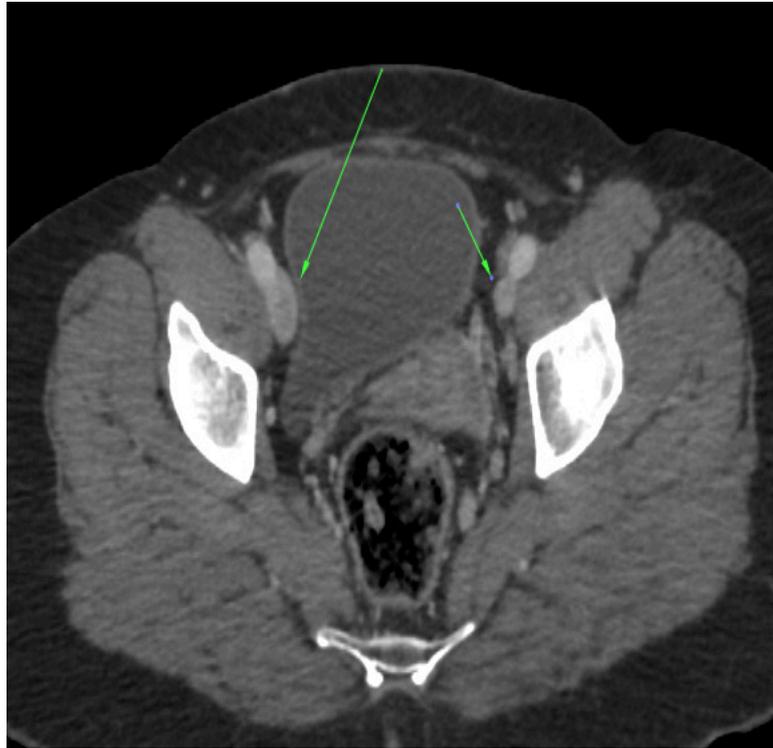
ANGIOTOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA (fase arterial)

A imagem mostra a compressão da origem da veia íliaca comum esquerda (seta curta) pelas artérias íliacas comuns direita (seta longa) e esquerda (cabeça de seta) contra o corpo vertebral.



ANGIOTOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA (fase venosa)

A imagem mostra a compressão da origem da veia íliaca comum esquerda (seta curta) pelas artérias íliacas comuns direita (seta longa) e esquerda (cabeça de seta) contra o corpo vertebral.

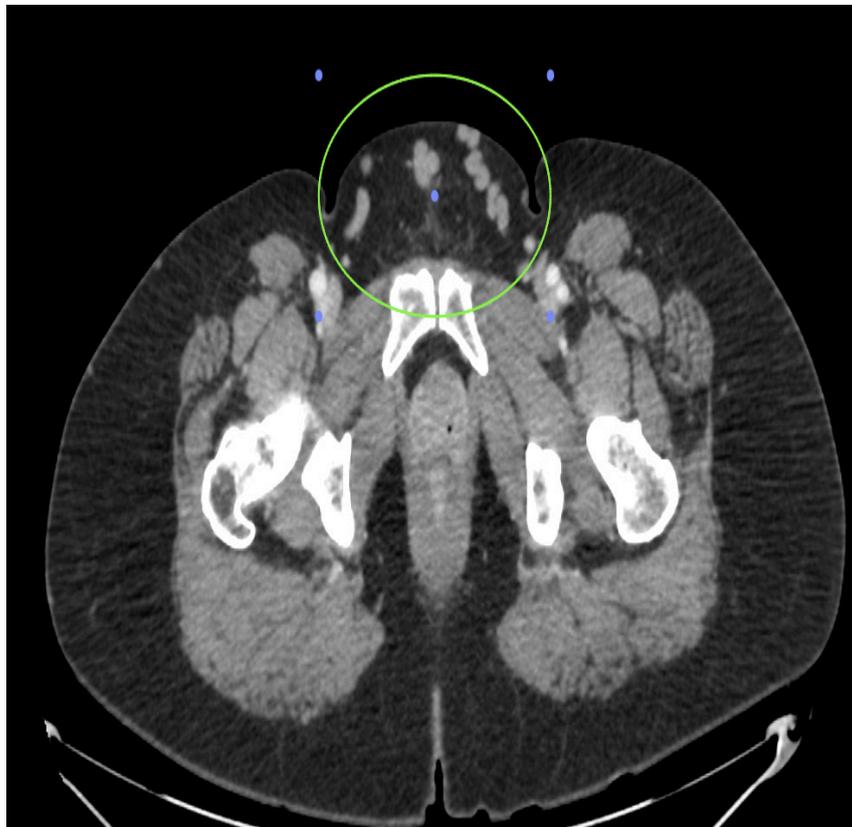


ANGIOTOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA (fase venosa)

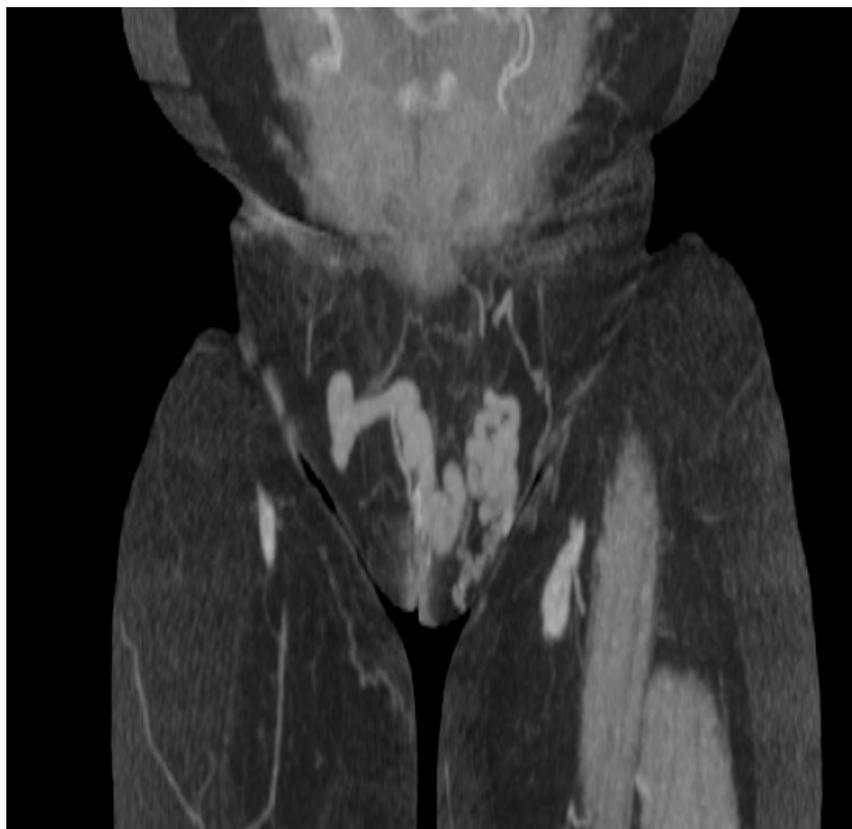
Assimetria de calibre das veias íliacas externas. Direita (seta longa) há sinais de ectasia pelo hiperfluxo. Esquerda (seta curta) de calibre reduzido, pela trombose crônica.



Ectasia da circulação colateral. Varizes pélvicas, tributárias das íliacas internas.



Veias varicoas vulvares, estabelecendo comunicação das veias femorais comuns direita e esquerda.



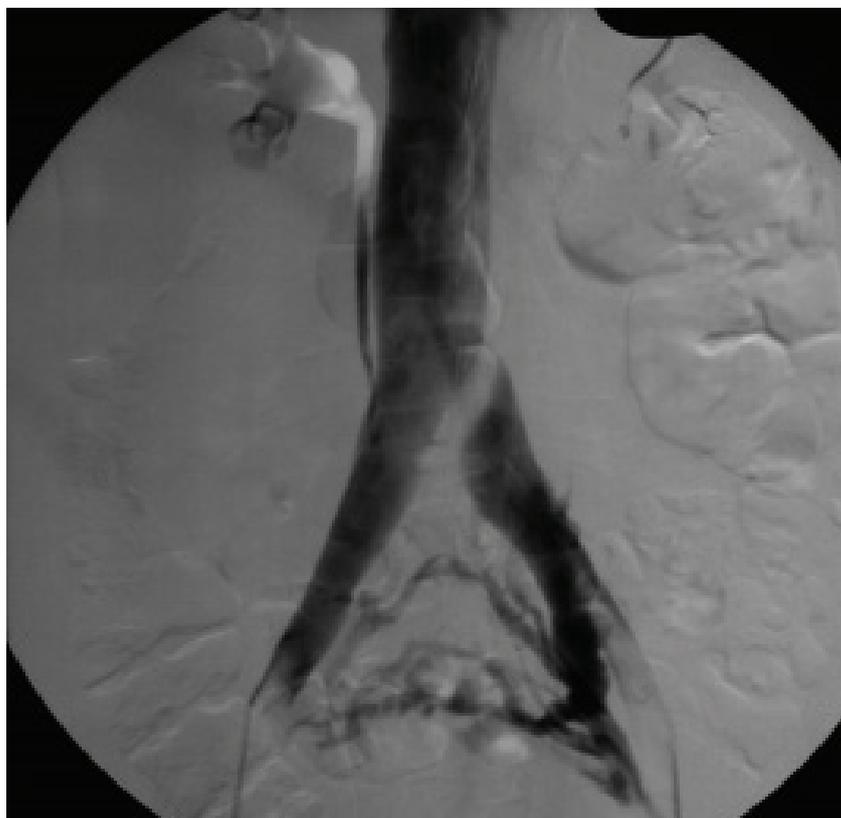
Veias varicosas vulvares (Projeção de intensidade máxima - MIP).



Veias varicosas vulvares (Renderização volumétrica)

DISCUSSÃO

O método de escolha para a confirmação diagnóstica consiste na flebografia, em múltiplas incidências, com aferição de gradientes pressóricos. O tratamento endovascular é seguro e efetivo, podendo substituir a reconstrução cirúrgica aberta e/ou a anticoagulação plena. Outro caso semelhante da literatura:



CAVALCANTE LP, Souza JES, Pereira RM, Bernardes MV et al. Síndrome de compressão da veia íliaca: revisão de literatura. J. vasc. bras. [Internet]. 2015 Mar [cited 2019 Mar 14]; 14(1): 78-83.

Achados flebográficos clássicos: impressão da artéria íliaca comum direita cruzando a veia íliaca comum esquerda (imagem de subtração), discreta dilatação venosa à montante e presença de circulação colateral pélvica.

CONCLUSÃO

Antes de rotular os pacientes como portadores de insuficiência venosa valvular primária, tal síndrome sempre deve ser lembrada no diagnóstico diferencial de insuficiência venosa do membro inferior esquerdo, com ou sem a presença de episódios trombóticos associados para o diagnóstico e tratamento precoces, evitando assim complicações futuras.

REFERÊNCIAS

CAVALCANTE, LP et al. **Síndrome de compressão da veia íliaca: revisão de literatura.** J. vasc. bras. [Internet]. 2015 Mar [cited 2019 Mar 14]; 14(1): 78-83. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-54492015000100078&lng=en. <http://dx.doi.org/10.1590/1677-5449.20140027>.

CIL BE, Akpınar E, Karcaaltınçaba M, Akinci D. Case 76: **MayThurner syndrome.** *Radiology.* 2004;233(2):361-5. <http://dx.doi.org/10.1148/radiol.2332030152>. PMID:15516613

COCKETT, FB et al. **The iliac compression syndrome.** *Br J Surg.* 1965;52(10):816-21. <http://dx.doi.org/10.1002/bjs.1800521028>. PMID:5828716 3.

MAY R. **The cause of the predominantly sinistral occurrence of thrombosis of the pelvic veins.** *Angiology.* 1957;8(5):419-27. <http://dx.doi.org/10.1177/000331975700800505>. PMID:13478912

ANATOMIA E PATOLOGIA DO NERVO ÓPTICO

Matheus Dorigatti Soldatelli

Departamento de Radiologia do Hospital de
Clínicas de Porto Alegre
Porto Alegre – Rio Grande do Sul

Bruna da Silveira Arruda

Departamento de Radiologia do Hospital de
Clínicas de Porto Alegre
Porto Alegre – Rio Grande do Sul

Thaylla Maybe Bedinot Da Conceição

Departamento de Radiologia do Hospital de
Clínicas de Porto Alegre
Porto Alegre – Rio Grande do Sul

Juliana Ávila Duarte

Departamento de Radiologia do Hospital de
Clínicas de Porto Alegre
Porto Alegre – Rio Grande do Sul

RESUMO: Juntamente com a avaliação clínica e oftalmoscópica, a imagem, especialmente a ressonância magnética, desempenha um papel importante na avaliação completa do nervo óptico (ON) e de toda a via visual. O conhecimento dessa anatomia detalhada e de suas principais patologias é essencial para o diagnóstico altamente preciso do paciente. O diagnóstico diferencial da patologia ON pode ser amplamente dividido em congênito, inflamatório / infeccioso, neoplásico, vascular e outros. Neste artigo, exploraremos as principais patologias relacionadas a cada um desses

tópicos e seus principais recursos de imagem.
PALAVRAS-CHAVE: neurorradiologia, anatomia, nervo óptico, RNM.

OPTIC NERVE ANATOMY AND PATHOLOGY

ABSTRACT: Along with the clinical and ophthalmoscopic evaluation, imaging, especially magnetic resonance imaging, plays an important role in the thorough evaluation of optic nerve (ON) and the entire visual pathway. The knowledge of this detailed anatomy and its main pathologies is essential for the patient's highly accurate diagnosis. Differential diagnosis of ON pathology can be broadly divided into congenital, inflammatory/infectious, neoplastic, vascular and others. In this article, we will be exploring the main pathologies related to each one of these topics and their main imaging features.

KEYWORDS: neuroradiology, anatomy, optic nerve, MRI.

1 | INTRODUÇÃO

Os principais objetivos deste artigo de revisão são:

- a) Descrever brevemente a anatomia do nervo óptico (NO);
- b) Ilustrar os principais achados e

diagnóstico diferencial das patologias do NO na TC e na RNM.

c) Discutir as principais etiologias: congênita, inflamatória / infecciosa, neoplásica, vascular e outras.

2 | METODOLOGIA

Os dados foram coletados com base em 10 anos de experiência do nosso serviço de Neurorradiologia. Selecionamos as imagens de casos bem documentados com diagnóstico estabelecido baseadas em uma perspectiva educacional

3 | DISCUSSÃO

O NO é uma extensão dos axônios do sistema nervoso central, sendo, portanto, mielinizado pelos oligodendrócitos. Origina-se da retina, é envolto pelas três camadas meníngeas, medindo 4 mm de diâmetro e 5,0 cm de comprimento. É dividido em quatro segmentos (figura 1): intraocular, intraorbitário, intracanalicular e intracraniano/ pré-quiasmático (Gala F et Al. 2005).

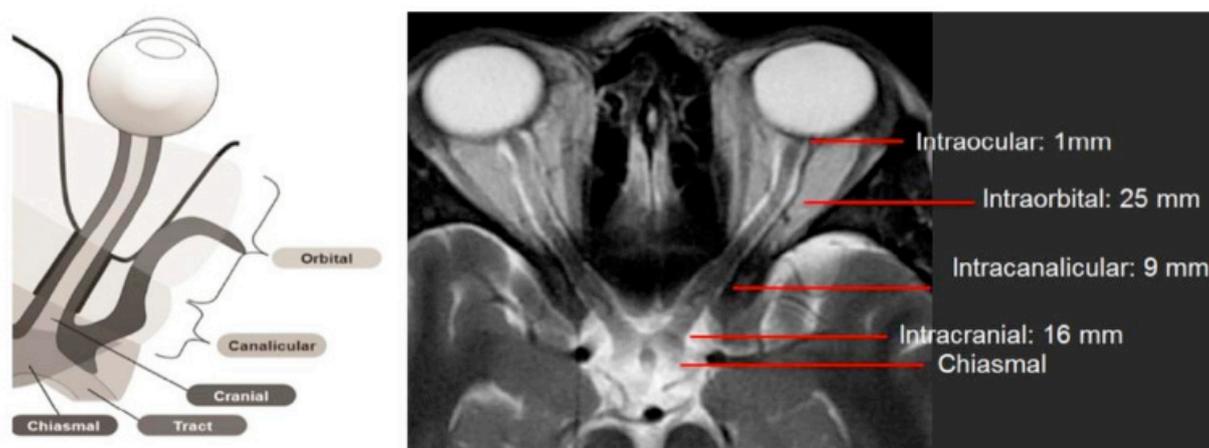


Figura 1 - T2WI axial ilustrando a anatomia normal do nervo óptico e seus 4 segmentos.

O diagnóstico diferencial da patologia do NO pode ser amplamente dividido em congênito, inflamatório/infeccioso, neoplásico, vascular e outros.

A displasia septo-óptica (DSO) é uma causa congênita da hipoplasia do NO, diagnosticada quando dois ou mais estão presentes (Haddad NG et Al., 2015): hipoplasia de NO, anormalidades de hormônios hipofisários e defeitos cerebrais de linha média (figura 2).

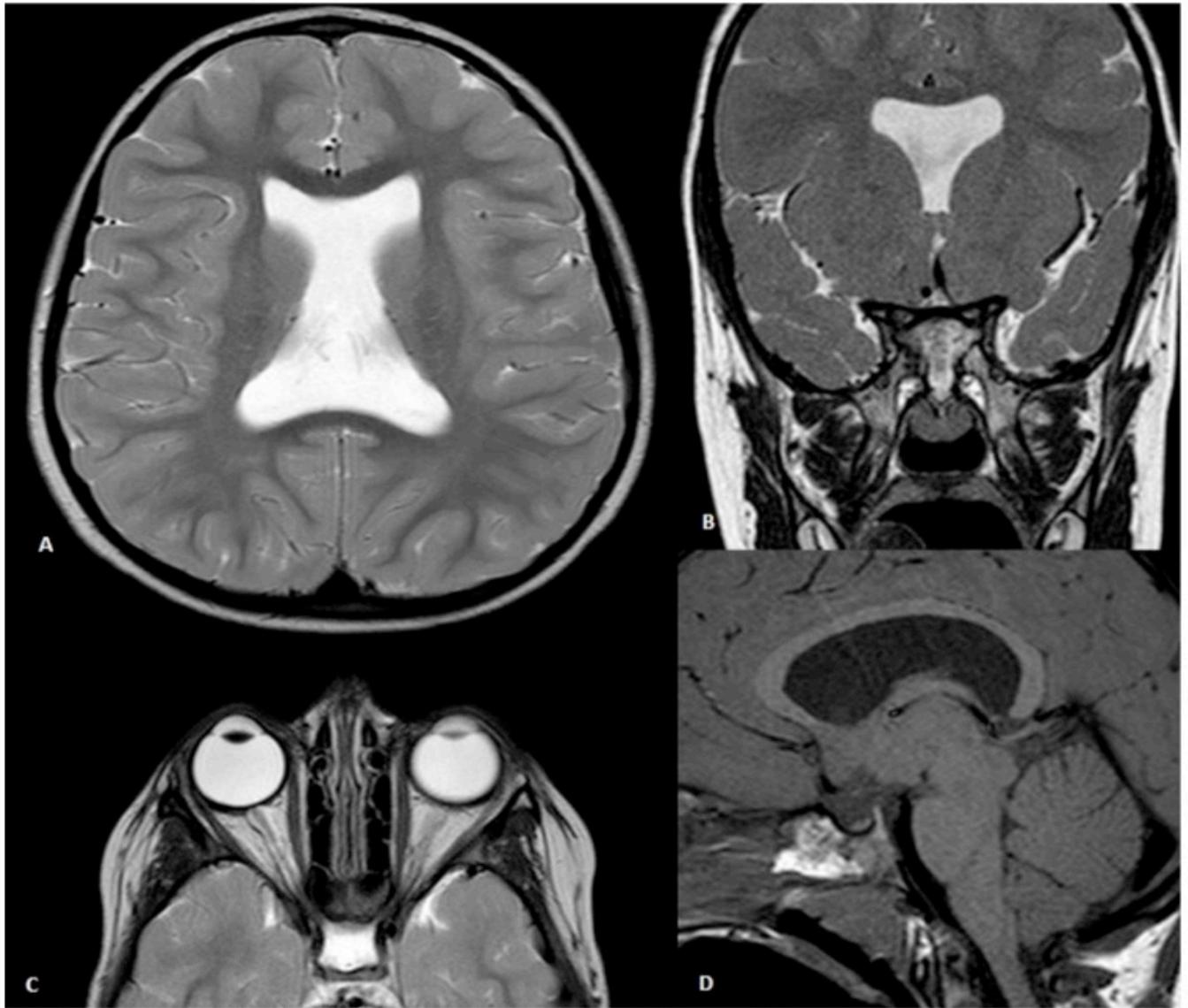


Figura 2: Menina de cinco anos de idade com pan-hipopituitarismo. A associação de adelgaçamento do pedúnculo hipofisário (D), diminuição do volume hipofisário (D), ausência de hiperintensidade em T1 no aspecto posterior da glândula pituitária (D), ausência de septo pelúcido (A e B) e redução da espessura do nervo óptico e o quiasma óptico esquerdo (C) são frequentes no espectro da displasia septo-óptica.

Colobomas são defeitos focais congênitos no globo posterior na inserção da cabeça do NO e podem estar relacionados à anomalia do disco “morning glory” e ao estafiloma peripapilar (figura 3).

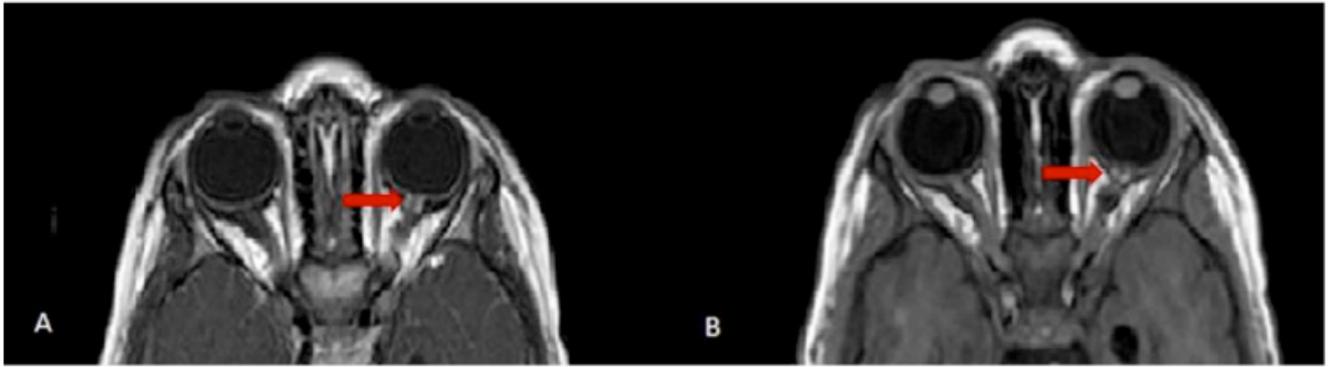


Figura 3: T1WI axial de órbitas de um paciente com MGDA direita demonstra hiperintensidade na região elevada da retina (seta em A), bem como gordura na bainha do nervo óptico distal, além de demonstrar um padrão morfológico em forma de funil do disco óptico (seta em B) com elevação da superfície retiniana adjacente. Esta imagem também demonstra tecido anormal associado ao segmento intra-orbital distal do nervo óptico ipsilateral e apagamento do espaço subaracnóideo nesse nível.

A neurite óptica pode ser infecciosa ou desmielinizante, mostra edema unilateral do NO com sinal hiperintenso STIR/T2 e realce intenso homogêneo (Kupersmith MJ et. Al 2002, Lagrèze WA et Al. 2009). Cronicamente, o nervo aparecerá atrofiado (figura 4). Achados semelhantes podem ser encontrados na sarcoidose do NO (6) (figura 5).



Figura 4: Paciente do sexo feminino, 49 anos, com suspeita clínica de mielite transversa. Observa-se alteração significativa do sinal comprometendo a medula da transição bulbo-

cervical até o nível T8-T9, comprometendo mais de dois terços do diâmetro transversal da mesma, e com discreto efeito expansivo, identificando apenas algumas áreas de realce após a injeção do contraste paramagnético, compatível com a suspeita clínica de mielite transversa (A, B e C). O nervo óptico esquerdo apresenta volume reduzido, com aumento de sinal na sequência T2, principalmente na sua porção intraorbitária e sem realce significativo pelo agente paramagnético (D), sugestivo de neurite óptica.

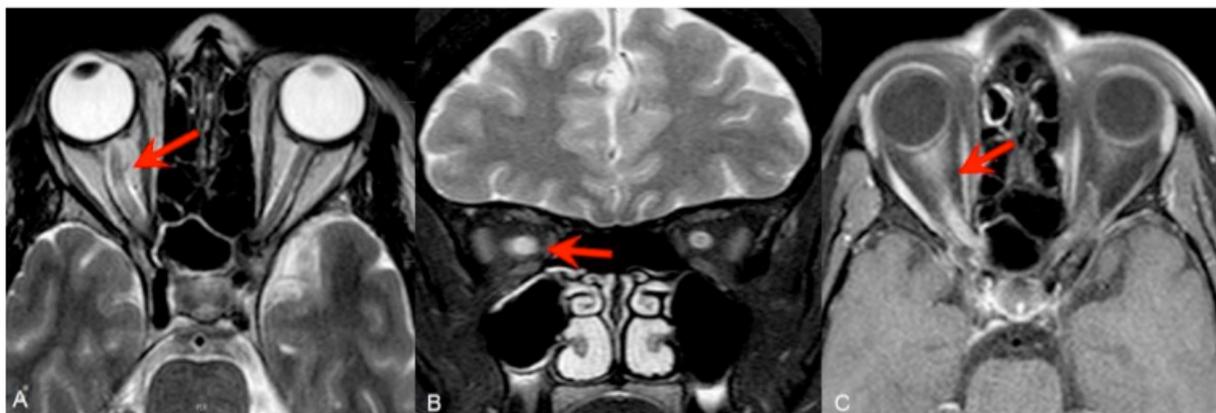


Figura 5: Nervo Óptico (ON) Sarcoidose. Feminino, 45 anos. T2WI axial (A), T2WI saturada de gordura coronal (B) e T1WI saturada de gordura axial pós-gadolinio, mostrando espessamento difuso e hipersinal em T2WI do NO direito (setas vermelhas) com realce difuso do nervo. Juntamente com os achados clínicos e anatomopatológicos, a sarcoidose foi confirmada

O glioma é a neoplasia mais comum do NO, ocorrem tipicamente em crianças, onde são responsáveis por 15% dos tumores supratentoriais e geralmente ocorrem em pacientes com neurofibromatose tipo 1 (NF1) (Millar WS et Al., 1995). Na imagem, são isointensas nas imagens T1 e isotiperintensas nas imagens T2W e mostram realce de contraste variável. Na NF1, eles tendem a ser multifocais, bilaterais e o ON é o local mais comum de envolvimento. Em pacientes não NF1, no entanto, o quiasma é mais comumente envolvido e os componentes císticos são geralmente vistos (figura 6).

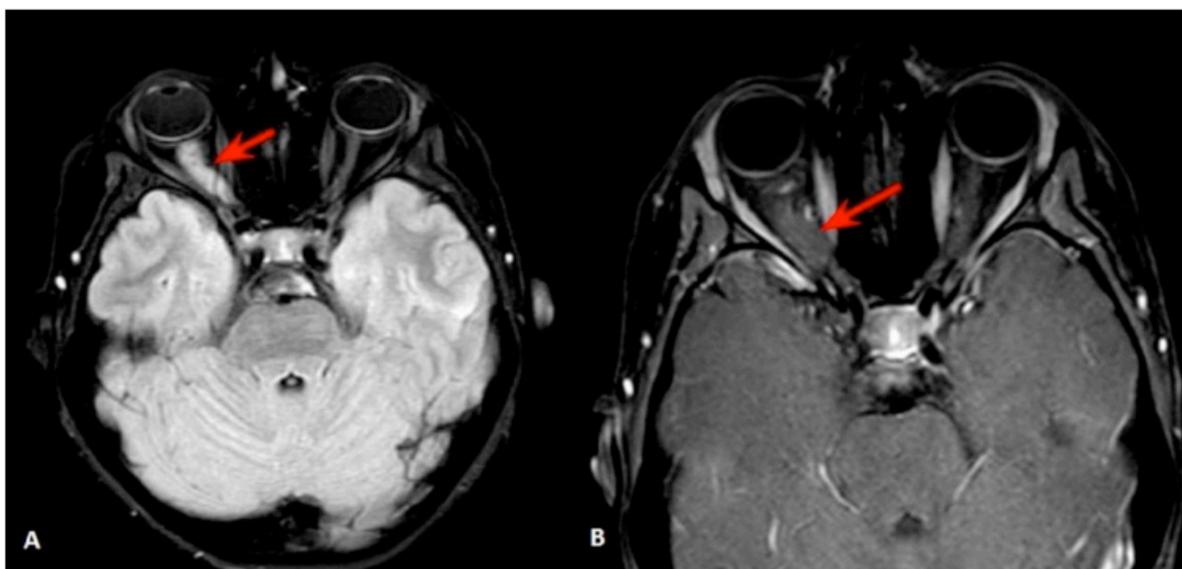


Figura 6: Paciente de 16 anos, previamente saudável, sem histórico de NF1. Perda de visão no olho direito. O T2 Flair axial (A) e o T1 pós-gadolinio axial saturado de gordura demonstraram aumento difuso do nervo óptico direito e aumento leve da dura-máter da bainha do nervo óptico.

Uma biópsia foi realizada e revelou glioma de baixo grau.

A segunda neoplasia mais comum do NO são os meningiomas de bainha do NO, eles são tumores benignos que surgem das células capilares aracnoides da bainha do nervo óptico, sendo a maioria diretamente extensões de meningiomas intracranianos. Nas imagens, elas aparecem com mais frequência como massas dentro do nervo óptico, isointensas à substância cinzenta nas imagens T1 e T2W, com intensificação intensa que colide com o nervo óptico que não melhora (“sinal do trilho” em sequencias axiais) (Ortiz O et. Al., 1996) (figura 7).

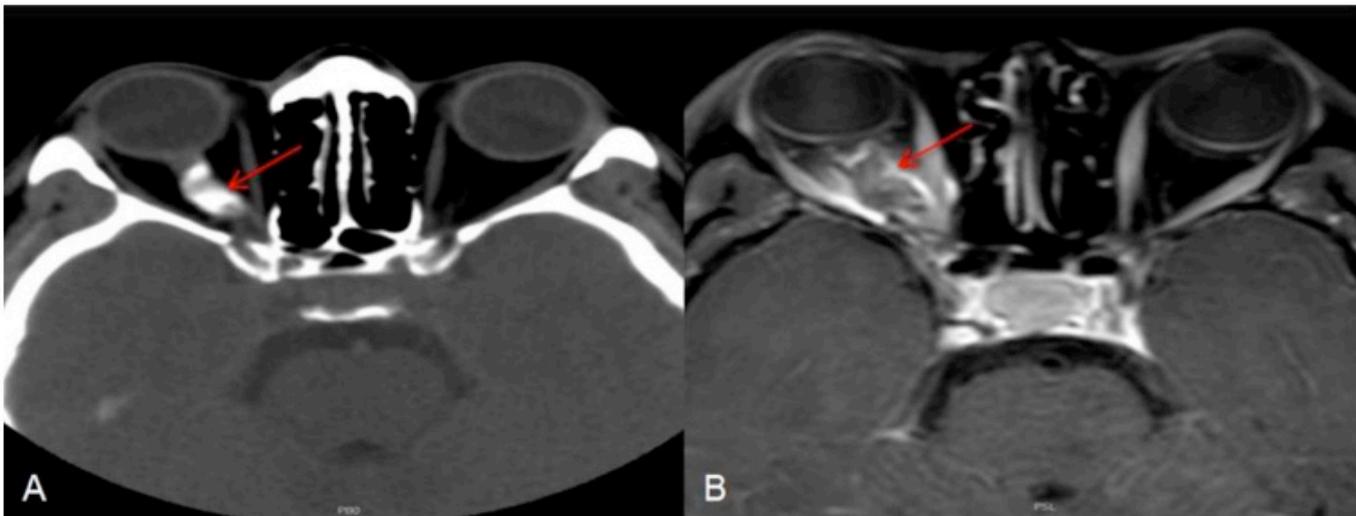


Figura 7: Meningioma de Bainha de Nervo Óptico (ON). Feminino, 43 anos. Taxial Axial (A): calcificações (seta vermelha) da bainha direita ON, sugestivas de meningioma. B: T1WI pós-saturado de gordura axial mostrando espessamento paralelo e realce da bainha direita ON (seta amarela), contrastando com ON que não realça correspondente ao “sinal do trilho de trem”.

O NO também pode ser um local de metástase e disseminação do retinoblastoma (figura 8) (Rauschecker AM et. Al, 2012).

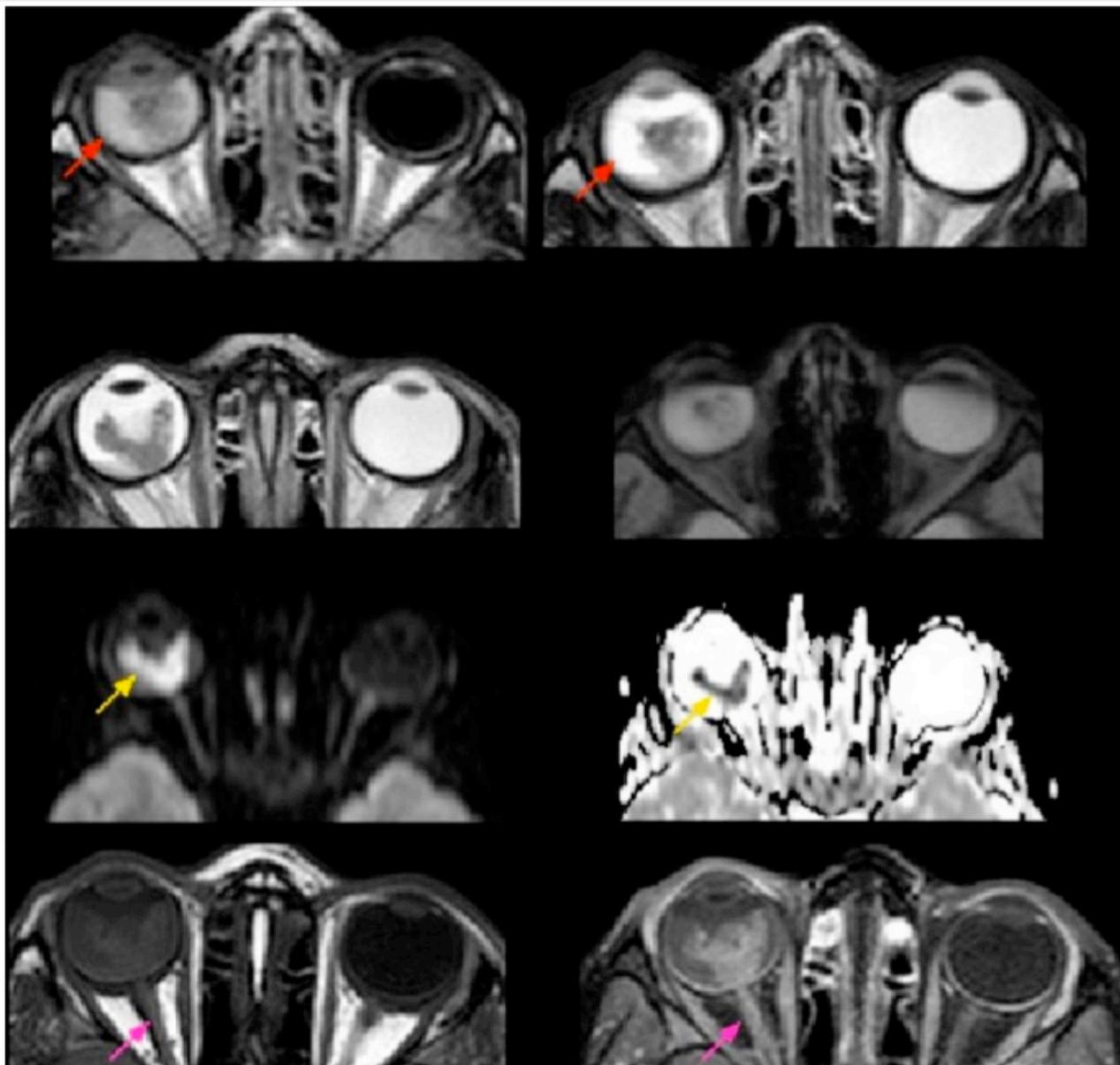


Figura 8: Menina, 04 anos, retinoblastoma bilateral, invasão do nervo óptico em ressonância magnética. Há um importante aumento da lesão e do nervo óptico em seus 2/3 anteriores, demonstrado pelo intenso realce pelo gadolínio (setas cor-de-rosa) e pela restrição à difusão na lesão (setas amarelas), especialmente em sua porção mais central, demonstrando áreas de lesão viável e líquido denso/ proteico (setas vermelhas). (FLAIR, T2 TSE, GRE T2, mapa de difusão e ADC, T1 pré e pós-contraste).

A hipertensão intracraniana idiopática pode ser sugerida quando há achatamento da esclera posterior, protrusão intraocular do NO, bainha aumentada do nervo óptico, aumento da tortuosidade do nervo óptico, sela parcialmente vazia e estenose do seio venoso em pacientes com achados clínicos de HII, como dores de cabeça, problemas visuais (perda visual transitória ou gradual), zumbido sincronizado ao pulso, fotopsia e dor nos olhos (figura 9).

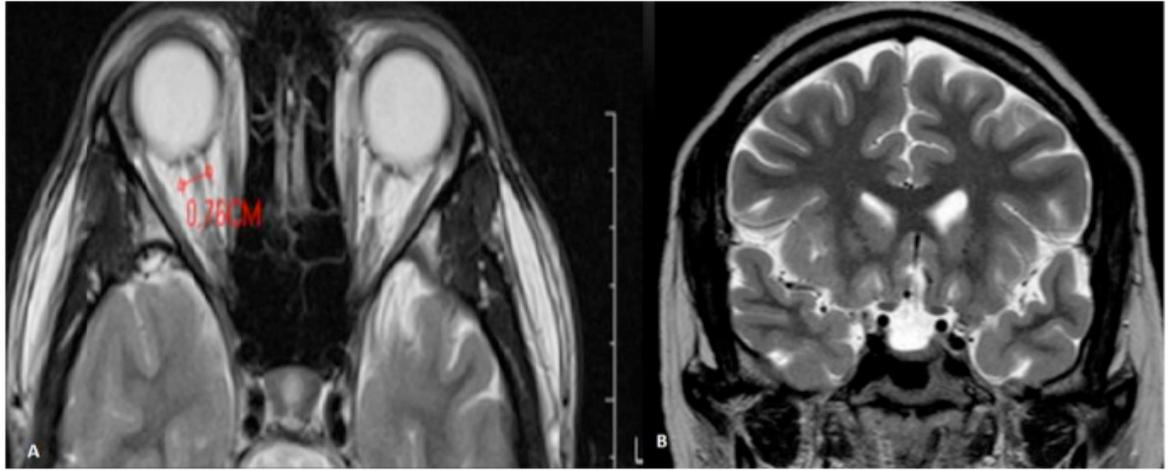


Figura 9: Mulher, 28 anos, HIV +, busca emergência por uma dor de cabeça holocraniana associada ao zumbido duas semanas atrás. Fundoscopia: papiledema bilateral. Punção lombar: pressão de abertura de 350 mmH₂O. LCR: normal. Diagnóstico: hipertensão intracraniana idiopática. Melhoria de sintomas depois de uso de 250 mg de acetazolamida. Sinais de edema papilar bilateralmente com distensão da bainha dos nervos ópticos (A), redução das dimensões do sistema ventricular, sela vazia e estiramento do pedúnculo hipofisário (B).

4 | CONCLUSÃO

O diagnóstico diferencial para patologias do nervo óptico é amplo. Informações clínicas, o entendimento dos principais recursos de imagem e o conhecimento dos métodos e protocolos de imagem podem ajudar os radiologistas a alcançar o diagnóstico mais preciso.

REFERÊNCIAS

- Gala F. **Magnetic resonance imaging of optic nerve**. The Indian Journal of Radiology & Imaging. 2015;25(4):421-438. doi:10.4103/0971-3026.169462.
- Haddad NG, Eugster EA. **Hypopituitarism and neurodevelopmental abnormalities in relation to central nervous system structural defects in children with optic nerve hypoplasia**. J Pediatr Endocrinol Metab 2005;18:853-8
- Kupersmith MJ, Alban T, Zeiffer B et-al. **Contrast-enhanced MRI in acute optic neuritis: relationship to visual performance**. Brain. 2002;125 (4): 812-22. doi:10.1093/brain/awf08
- Lagrèze WA, Gaggi M, Weigel M, et al. **Retrobulbar optic nerve diameter measured by high-speed magnetic resonance imaging as a biomarker for axonal loss in glaucomatous optic atrophy**. Invest Ophthalmol Vis Sci 2009;50:4223-28. Epub 2009 Apr 30
- Millar WS, Tartaglino LM, Sergott RC et-al. **MR of malignant optic glioma of adulthood**. AJNR Am J Neuroradiol. 1995;16 (8): 1673-6.
- Ortiz O, Schochet SS, Kotzan JM et-al. **Radiologic-pathologic correlation:meningioma of the optic nerve sheath**. AJNR Am J Neuroradiol. 1996;17 (5): 901-6.
- Rauschecker AM, Patel CV, Yeom KW, Eisenhut CA, Gawande RS, O'Brien JM, et al. **High-resolution MR imaging of the orbit in patients with retinoblastoma**. Radiographics 2012;32:1307-26

Rovira, Á., Wattjes, M. P., Tintoré, M., Tur, C., Yousry, T. A., Sormani, M.P., Montalban, X. (2015). **Evidence-based guidelines: MAGNIMS consensus guidelines on the use of MRI in multiple sclerosis-clinical implementation in the diagnostic process.** Nature Reviews Neurology, 11(8), 471-482. doi:10.1038/nrneurol.2015.106

Shah R, Roberson GH, Curé JK. **Correlation of MR imaging findings and clinical manifestations in neurosarcoidosis.** AJNR Am J Neuroradiol 2009;30:953-61.

O QUE O RADIOLOGISTA PRECISA SABER SOBRE A PNEUMONIA INTERSTICIAL USUAL E A PNEUMONIA INTERSTICIAL NÃO ESPECÍFICA

Andrea Meneses Soares de Sousa

Hospital do Servidor Público Estadual - IAMSPE
São Paulo - SP

Divany de Brito Nascimento

Hospital do Servidor Público Estadual - IAMSPE
São Paulo - SP

Lara Santiago Muccini de Andrade

Hospital do Servidor Público Estadual - IAMSPE
São Paulo - SP

Amora Maria Duarte Gomes Bringel

Hospital do Servidor Público Estadual - IAMSPE
São Paulo - SP

Tatiana Iutaka

Hospital do Servidor Público Estadual - IAMSPE
São Paulo - SP

Luana Castro de Rezende Fiorot

Hospital do Servidor Público Estadual - IAMSPE
São Paulo - SP

Rayana Ribeiro de Souza Cardozo

Hospital do Servidor Público Estadual - IAMSPE
São Paulo - SP

RESUMO: A Pneumonia intersticial usual (PIU) e a pneumonia intersticial não específica (PINE) fazem parte das pneumonias intersticiais idiopáticas (PII), grupo de doenças parenquimatosas pulmonares caracterizadas pela presença de graus variáveis de inflamação e fibrose. Ambas as doenças apresentam quadro

clínico caracterizado por tosse seca e dispnéia progressiva, sendo essas mais leves na PINE. A PIU representa a mais comum do grupo, acometendo pacientes com idade superior a 50 anos, em sua maioria, fumantes. Apresenta prognóstico reservado, com sobrevida média entre 2,5 a 4 anos após o diagnóstico. A PINE acomete principalmente mulheres não fumantes, apresenta sobrevida de 5 anos em aproximadamente 80% dos pacientes, com boa resposta ao uso de corticosteroides em altas doses, ao contrário da PIU. No presente estudo, foi consultada a literatura científica específica referente a esse assunto, assim como, realizado comparativo entre casos diagnosticados em um serviço de saúde. O diagnóstico preciso das PII requer a avaliação cuidadosa de dados clínicos, laboratoriais, histológicos e de imagem. A TCAR é o padrão ouro da avaliação por imagem dessas doenças, representando um método não invasivo e com boa relação com os achados histológicos. As diferenças entre as respostas terapêuticas e os prognósticos das doenças em evidência nesse estudo tornam a diferenciação entre elas essencial ao conduzir os pacientes com essas suspeitas, logo, tendo a TCAR como padrão ouro, o conhecimento dos padrões específicos pelos médicos radiologistas é fundamental.

PALAVRAS-CHAVE: PIU, PINE, intersticial, pneumonia, pulmão.

WHAT THE RADIOLOGIST NEEDS TO KNOW ABOUT USUAL INTERSTITIAL PNEUMONIA AND NON-SPECIFIC INTERSTITIAL PNEUMONIA

ABSTRACT: The Usual Interstitial Pneumonia (UIP) and Non Specific Interstitial Pneumonia (NSIP) are part of the Idiopathic Interstitial Pneumonias (IIP), group of parenchymal lung diseases which are characterized by the presence of various degrees of inflammation and fibrosis. Symptoms of both conditions are characterized by dry cough and progressive dyspnea, more subtle in NSIP patients. The UIP is the most common type of IIP, affecting patients older than 50 years old, mainly smokers. It has a poorer prognosis (2,5 to 4 years after the diagnosis). The NSIP affects mostly non-smoker women and presents a 5 year survival rate in most patients. In contrast to UIP, NSIP responds well to the use of high doses of corticosteroids. In this paper, the scientific literature which refers to this subject was consulted. Also a comparison between diagnosed cases in a specific service health. An accurate IIP diagnosis requires a thorough evaluation of clinical, histological and image data. The high resolution computed tomography (CT) is the state-of-the-art of imaging evaluation of those conditions, representing a non-invasive method beside good relation with the histological findings. The differences between the therapeutic responses and the prognosis of the diseases studied in this paper make the histological pattern description important to the care of those patients. Thus, having the CT as the state-of-the-art exam, the radiologist physician have to know the image features. The ultimate diagnosis also includes a thorough clinical history evaluation and the analysis of histologic features.

KEYWORDS: UIP, NSIP, interstitial, pneumonia, lung.

1 | INTRODUÇÃO

As pneumonias intersticiais idiopáticas (PIIs) consistem em um grupo de doenças de etiologia desconhecida caracterizadas por graus variáveis de inflamação e fibrose (SILVA et al., 2011). O quadro clínico é inespecífico e inclui tosse seca e dispnéia em intensidades diversas, a depender de fatores intrínsecos do paciente, assim como da entidade específica em questão (FUNARI, 2012)

Inicialmente as PII foram classificadas de acordo com critérios clínicos, radiológicos e patológicos em sete entidades - a pneumonia intersticial aguda (PIA), a pneumonia intersticial usual (PIU), a pneumonia intersticial não específica (PINE), a pneumonia intersticial descamativa (PID), a bronquiolite respiratória com doença pulmonar intersticial (BR-DPI), a pneumonia em organização criptogênica (POC) e a pneumonia intersticial linfóide (PIL). Em 2013 a American Thoracic Society- European Respiratory Society (ATS – ERS), dividiu as PIIs em quatro grupos principais – crônicas fibrosantes, relacionadas ao tabagismo, agudas/subagudas, e raras, e o acréscimo de uma nova doença: a fibroelastose pleuroparenquimatosa idiopática (MANÇANO, 2018)

O diagnóstico das PIIs é frequentemente um desafio e requer uma avaliação

clínica, laboratorial e radiológica, sendo a tomografia computadorizada de alta resolução (TCAR) o padrão ouro da avaliação por imagem dessas doenças, representando um método não invasivo e com boa relação com os achados histológicos.

Neste artigo, ilustramos as características clínicas e radiológicas associadas aos padrões das pneumonias intersticiais mais prevalentes, a PIU e a PINE.

2 | METOLOGIA

No presente estudo, foi consultada a literatura científica específica referente a esse assunto, assim como, realizado comparativo entre casos diagnosticados em um serviço de saúde.

3 | DISCUSSÃO

3.1 Pneumonia intersticial usual(PIU)

3.1.1 Características clínicas

A PIU é a mais frequente dentre as PII. Acomete, tipicamente, homens tabagistas com mais de 50 anos. Caracteriza-se pelo aparecimento insidioso, mas progressivo, de dispneia e tosse seca. O prognóstico é reservado, com sobrevida média de 2,5 a 4 anos após o diagnóstico. Em raros casos, observa-se a exacerbação aguda da doença evoluindo com rápida deterioração e, geralmente, evolução para o óbito (SILVA et al., 2011).

Não há resposta a corticoterapia em altas doses, podendo esta ser contraindicada em virtude dos seus efeitos colaterais. (FUNARI, 2012).

Dentre as complicações frequentes, destacam-se a hipertensão pulmonar, insuficiências respiratórias e, em 10% dos pacientes, o carcinoma pulmonar(SILVA et al., 2011).

3.1.2 Achados de imagem

Radiografia

No início da doença a radiografia de tórax é normal na maioria dos pacientes.

Na doença avançada, observam-se opacidades reticulares subpleurais bilaterais, mais evidente nas bases pulmonares, assim como redução volumétrica e distorção da arquitetura pulmonar(FIGURA 1).

1



Figura 1 : Radiografia de tórax em PA mostra padrão reticular grosseiro com predileção basal e periférica associado a diminuição do volume pulmonar.

FONTE : Acervo de imagens do Hospital do Servidor Público Estadual(IAMSPE), 2018.

Tomografia Computadorizada de Alta Resolução (TCAR)

O diagnóstico tomográfico da PIU requer a presença de três critérios, são eles: padrão reticular e faveolamento, ambos com predomínio periférico e basal, e ausência de achados atípicos(FIGURAS 2 - 5) (SILVA et al., 2011).

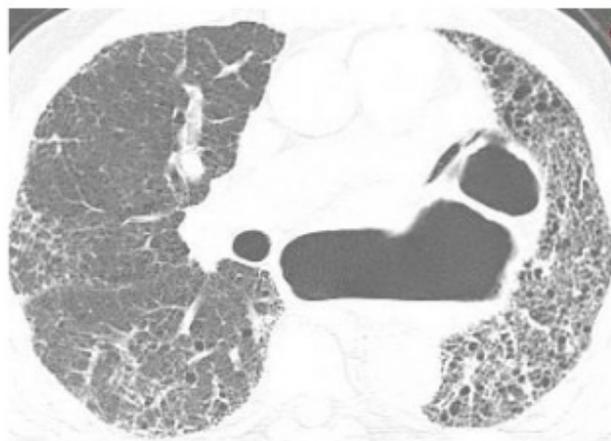
Os achados atípicos de PIU incluem: Predomínio superior; predomínio peribroncovascular, vidro fosco extenso; múltiplos micronódulos; cistos(Além do faveolamento); Atenuação em mosaico difusa e consolidação (SILVA et al., 2011).

Quando não se observa faveolamento, mas há presença do primeiro e terceiro critérios diagnósticos os achados podem ser descritos como “provavelmente PIU”(SILVA et al., 2011).

2

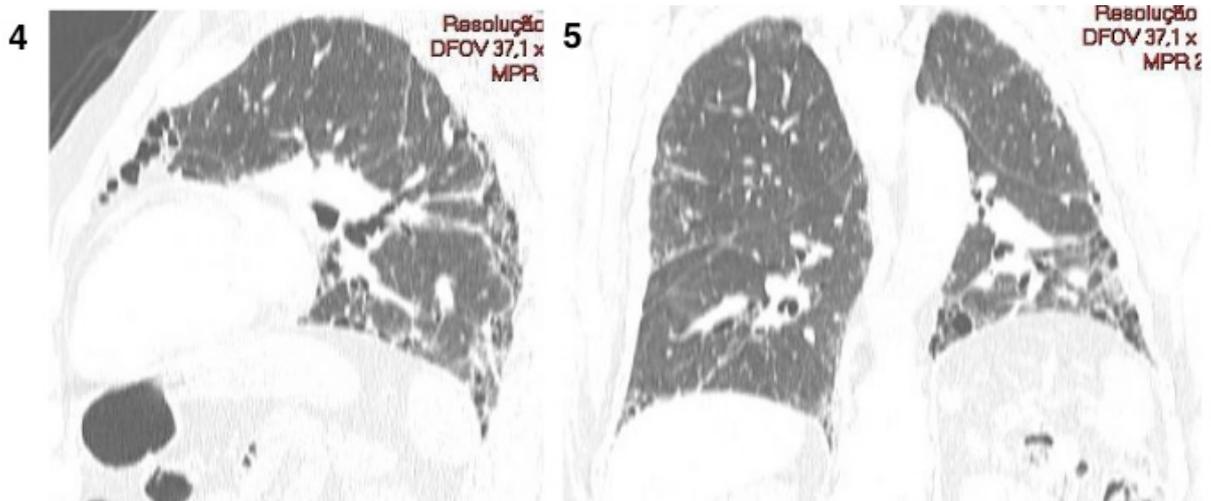


3



Figuras 2 e 3. Tomografia Computadorizada de Alta Resolução (TCAR) de tórax de dois pacientes diferentes, nos cortes axiais, evidenciando os achados tomográficos típicos da PIU: padrão reticular com predomínio nas regiões subpleurais, associado a bronquiectasias de tração e faveolamento.

FONTE : Acervo de imagens do Hospital do Servidor Público Estadual(IAMSPE), 2018.



Figuras 4 e 5. Imagens de TCAR de tórax nos cortes sagital (4) e coronal (5) demonstram o padrão apicobasal típico da PIU, com distorção arquitetural pulmonar, redução volumétrica e opacidades reticulares subpleurais intensificando-se desde o ápice até as bases pulmonares.

FONTE : Acervo de imagens do Hospital do Servidor Público Estadual(IAMSPE), 2018.

3.2 Pneumonia Intersticial Não Específica (PINE)

3.2.1 Características clínicas

A PINE ocorre mais comumente em associação com outros distúrbios, representando o padrão histológico de manifestação pulmonar dessas patologias. Dentre elas incluem-se as doenças do colágeno, pneumonia de hipersensibilidade e reação a medicamentos. Mesmo sendo a minoria dos casos, a PINE idiopática é relevante do ponto de vista epidemiológico, pois corresponde a cerca de 14 a 35 % dos casos de PII. (SILVA et al., 2011). A maioria dos pacientes acometidos é do sexo feminino e não fumantes.

O paciente com PINE é cerca de 10 anos mais jovem do que o paciente típico com PIU. Os sintomas são semelhantes, porém mais leves e com curso, geralmente, mais lento (FUNARI, 2012). Da mesma forma que na PIU, uma pequena parcela dos pacientes com PINE pode desenvolver uma exacerbação aguda com mau prognóstico(SILVA et al., 2011).

Ao contrário da PIU, a PINE apresenta boa resposta ao tratamento com corticosteroides em altas doses. Outra diferença dentre essas patologias é no prognóstico, pois 80% dos pacientes com PINE têm sobrevida de 5 anos. (FUNARI, 2012)

Radiografia

A radiografia de tórax é normal no início da doença. Em estágios avançados observa-se padrão reticular e/ou opacidades mal definidas, mais evidente nas regiões pulmonares inferiores(FIGURA 6).



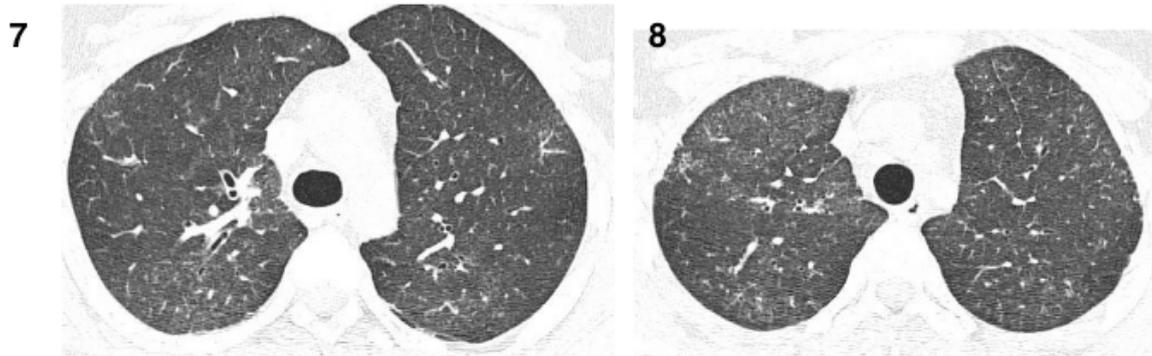
Figura 6 : Radiografia de tórax em PA mostra padrão reticular associado a opacidades mal definidas, mais evidentes nas regiões pulmonares inferiores.

FONTE : Acervo de imagens do Hospital do Servidor Público Estadual(IAMSPE), 2018.

Tomografia computadorizada de alta resolução (TCAR)

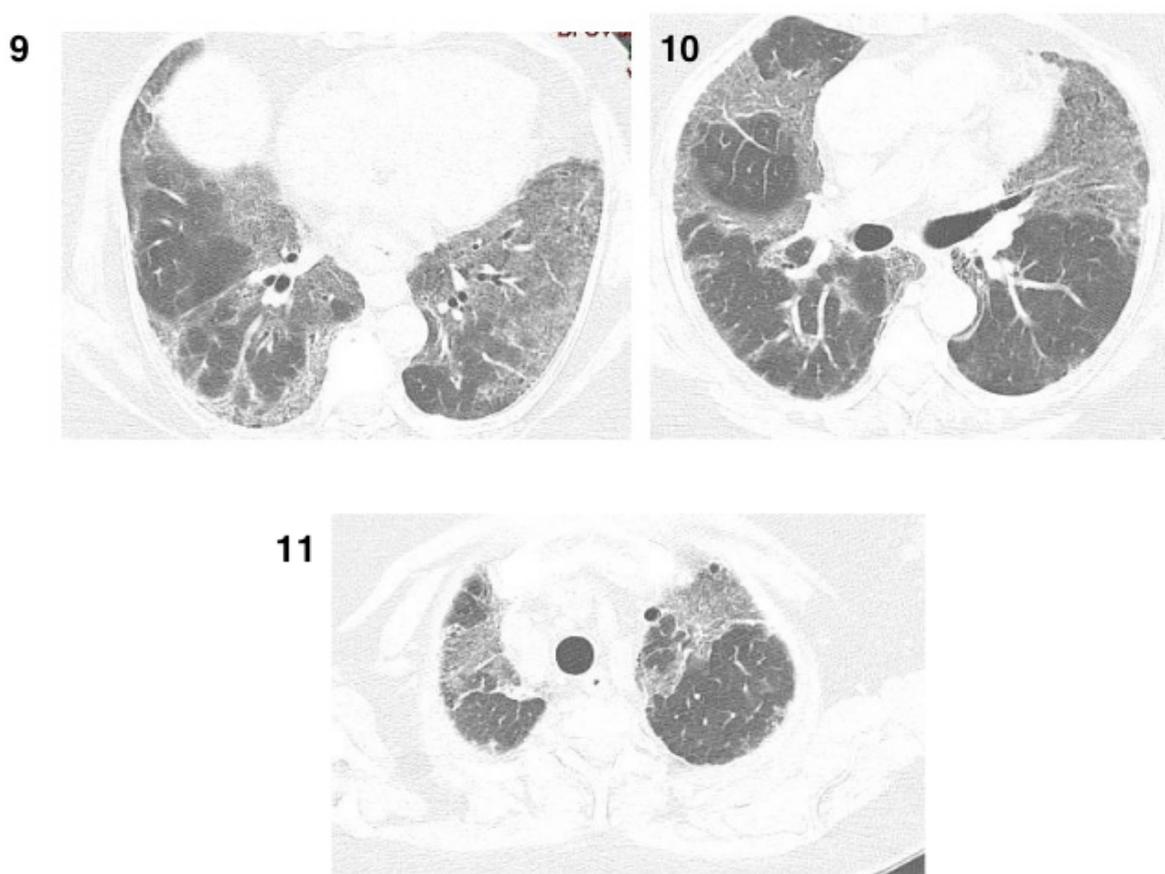
As manifestações tomográficas mais comuns da PINE são as opacidades em vidro fosco de distribuição subpleural e simétrica, principalmente na doença inicial. Ela evolui com espessamento irregular de septos interlobulares que resultam num padrão reticular sobreposto ao padrão de atenuação em vidro fosco. (SILVA et al., 2011). Há uma predileção das alterações pelas regiões basais , porém, sem o gradiente apicobasal evidente encontrado na PIU (FUNARI, 2012)(FIGURAS 7 - 11).

O padrão de imagem da PINE varia com o tempo, podendo assemelhar-se ao descrito para PIU em estágios avançados da doença.



Figuras 7 e 8. TCAR de tórax nos cortes axiais de um paciente com PINE em estágio inicial da doença evidência esparsas opacidades em vidro fosco difusas e simétricas, entremeadas por reticulado fino.

FONTE : Acervo de imagens do Hospital do Servidor Público Estadual(IAMSPE), 2018



Figuras 9, 10 e 11 . TCAR de tórax nos cortes axiais nos de um paciente com PINE demonstra opacidades em vidro fosco permeadas por reticulado fino, mais evidente nas bases pulmonares, mas sem o padrão apicobasal observado na PIU .

FONTE : Acervo de imagens do Hospital do Servidor Público Estadual(IAMSPE), 2018.

As principais diferenças clínicas e radiológicas entre as patologias discutidas neste trabalho estão resumidas no QUADRO 1.

PIU	PINE
Gradiente apicobasal: Opacidades reticulares se intensificam dos ápices em direção à base dos pulmões.	Acometimento pulmonar mais homogêneo, apresenta predomínio nas regiões basais, porém sem o óbvio gradiente apicobasal
Opacidades em vidro fosco de pouca extensão	Predomínio de vidro fosco
Progressão frequente para faveolamento (fibrose)	Normalmente, não progride para fibrose.
Não responde a corticoterapia.	Boa resposta a corticoterapia.

Quadro 1. Características relevantes no diagnóstico diferencial entre PIU e PINE.

FONTE: FUNARI, 2012

4 | CONCLUSÃO

As diferenças entre as respostas terapêuticas e os prognósticos das PII em evidência nesse estudo tornam o diagnóstico multidisciplinar preciso é importante ao conduzir os pacientes.

Nesse contexto, o radiologista desempenha papel fundamental para o diagnóstico e acompanhamento dessas doenças, devendo saber reconhecer os diferentes padrões tomográficos relacionados às PII, especialmente a PIU e PINE.

REFERÊNCIAS

FUNARI, M.B.G. **Diagnóstico Por Imagem Das Doenças Torácicas**. São Paulo: Guanabara Koogan, 2012.

MANCANO, Alexandre Dias. **Classificação das pneumonias intersticiais idiopáticas**. Radiol Bras, São Paulo, v. 51, n. 5, p. V-VI, Oct. 2018.

Mueller-Mang C, Grosse C, Schmid K, et al. **What every radiologist should know about idiopathic interstitial pneumonias**. Radiographics. 2007;27:595-615.

Silva, C. S; Müller, N; L. **Tórax - Série CBR - Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico Por Imagem**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

Society, A.T., Society, E. R. American Thoracic Society/European Respiratory Society International Multidisciplinary Consensus Classification of the Idiopathic Interstitial Pneumonias. This joint statement of the American Thoracic Society (ATS), and the European Respiratory Society (ERS) was adopted by the ATS board of directors, June 2001 and by the ERS Executive Committee, June 2001. **Am J Respir Crit Care Med**, Jan 2012; 165: 277 - 304.

A BRAQUITERAPIA NO TRATAMENTO ONCOLÓGICO DO SISTEMA REPRODUTOR HUMANO

Elânia Caroline Los
Fabício Loreni da Silva Cerutti
Manoela Bacila Eurich
Matheus Felipe Polato
Jorge Luís Corrêa da Silva

RESUMO: O objetivo do presente trabalho é realizar uma revisão bibliográfica sobre o tratamento no sistema reprodutor humano com braquiterapia. Este método consiste em implantar uma fonte de radiação temporária ou permanente, que é emitido por radionuclídeos, como o irídio-192, iodo-125, paládio-103, entre outras que emitem radiação ionizante a curta distância. As fontes são seladas e inseridas diretamente no tumor, preservando tecidos adjacentes. Para a realização do levantamento bibliográfico, foram utilizados artigos, livros, monografias, teses, trabalhos de conclusões de curso, presentes nos portais de periódicos: Scielo, Google Acadêmico, Biblioteca Digital da USP. Nas bases foram contabilizados ao todo 61 documentos, destes foram utilizados 44. A braquiterapia de alta ou baixa taxa de dose é aplicada nos estágios iniciais do câncer de próstata. No colo uterino a alta o taxa de dose aumenta as chances de cura através dos aplicadores com irídio-192. Para o câncer de mama, a braquiterapia de alta taxa de dose é mais eficaz, realizada com fios, agulhas

de irídio-192 ou com a técnica MammoSite. Foi analisado que a grande eficiência no procedimento, temporário ou permanente, retrata um método que consegue preservar a estrutura afetada do paciente, podendo então, ser considerado psicologicamente mais saudável devido a sua prevalência e impacto na população e uma elevada taxa de cura com melhor qualidade de vida.

PALAVRAS-CHAVE: Radioterapia interna, Radionuclídeos, Câncer.

ABSTRACT: The aim of this work is to realize bibliographic review about the treatment in the human reproductive system with brachytherapy. This method consists of implanting a source of temporary or permanent radiation, which is emitted by radionuclides, such as iridium-192, iodine-125, palladium-103, among others that emit ionizing radiation at close range. The sources are sealed and inserted directly into the tumor, preserving adjacent tissues. For the accomplishment of the bibliographical survey was used articles, books, monographs, thesis, works of course conclusions, present in the following portals of periodicals: Scielo, Google Scholar, Digital Library of USP. In the bases were counted 61 documents, of which 44 were used. High or low dose rate brachytherapy is applied in the early stages of prostate cancer. In the uterine cervix, a high dose rate increases

the chances of cure through iridium-192 applicators. For breast cancer, high dose rate brachytherapy is most effective, performed with yarn, iridium-192 needles or with the MammoSite technique. It was analyzed that the great efficiency in the procedure, temporary or permanent, portrays a method that can preserve the affected structure of the patient. This method can be considered psychologically healthier ue to its prevalence and impact in the population and a high cure rate with better quality of life.

KEYWORDS: Internal radiotherapy, Radionuclides, Cancer.

1 | INTRODUÇÃO

A radioterapia é uma área da radiologia médica que utiliza as radiações ionizantes para tratamento oncológico em aproximadamente 60% dos tumores malignos, sendo os mais prevalentes os tumores do sistema reprodutor. Esta área subdivide-se em teleterapia e braquiterapia (SILVA, 2015).

A braquiterapia ou radioterapia interna utiliza uma fonte de radiação que é emitida por radionuclídeos, os quais são núcleos de átomos que emitem radiação ionizante a curta distância, onde são seladas e inseridas internamente na área afetada de maneira invasiva em relação à radioterapia externa. Podem ser utilizadas de forma direta ou com o uso de aplicadores próprios para este fim para que não ocorra contaminação no paciente (PRADO, et al, 2015).

Dentre os materiais radioativos os mais utilizados na braquiterapia encontramos o irídio-192, iodo-125, céσιο-137 e cobalto-60. Estes se subdividem em níveis de baixa dose, média dose e alta dose, e são os mais utilizados nos aplicadores em forma de sementes, agulhas ou lineares (fios) (HAERTEL, 2007).

Na braquiterapia a dose é diretamente na área afetada impossibilitando que outros tecidos sejam atingidos como na radioterapia externa. Pode ser implantado para vários tipos de tumores, como na cavidade oral, pescoço, colo do útero, mama, cérebro, pele, próstata, olhos e outros (SILVA, 2015).

Os tumores no sistema reprodutor são bastante comuns podendo impossibilitar a reprodução após os tratamentos mais populares. A braquiterapia trata o câncer de próstata através de sementes de iodo, sendo um tratamento rápido e seguro. Embora, quando falamos de sistema reprodutor, são usadas outras fontes para tratar o sexo feminino, ou seja, nas mulheres para tratar o câncer de mama e de colo de útero são mais utilizados os fios de irídio, que apresentam algumas diferenças nos métodos e tempo de aplicação se comparadas (MATTOS, 2013; HAERTEL, 2007; ROSTELATO, 2005).

A braquiterapia é uma técnica de tratamento oncológico que utiliza fontes radioativas introduzidas no paciente, sendo um tratamento especial e um tema com informações mais escassas sobre os seus benefícios, malefícios, e danos que podem causar para o paciente e para os indivíduos ocupacionalmente expostos se não for devidamente conduzida devido a pouca demanda de materiais em português e os

tumores do sistema reprodutor humano como: de mama, colo de útero e próstata serem os mais comuns e estimados.

O objetivo do presente trabalho é realizar um levantamento bibliográfico com diferentes teóricos e periódicos online atualizando, então, as técnicas de braquiterapia no tratamento oncológico do sistema reprodutor (MATTOS, 2013; CARVALHO 2017).

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Num primeiro momento, buscou-se por meio de levantamento bibliográfico, a revisão de literatura sobre a braquiterapia no tratamento oncológico do sistema reprodutor humano. Com essa pesquisa procurou-se conhecer os teóricos que apresentam os pontos positivos e pontos negativos dos métodos em estudo.

Para isso, realizaram-se pesquisas em artigos, livros, monografias, teses, trabalhos de conclusões de cursos entre outros nos portais de periódicos: Scielo, Google Acadêmico, Biblioteca Digital da USP, utilizando palavras-chave como: Radioterapia interna, Radionuclídeos, Câncer. Nas bases foram contabilizados ao todo 61 documentos, com pdf *free*. As pesquisas foram realizadas seguindo os critérios: o tratamento braquiterápico em tumor de próstata, colo do útero e mama, o método mais indicado para tratar tais tumores, as fontes radioativas com mais eficácia em cada tratamento, levando em consideração seus pontos positivos e negativos para cada patologia, ano de publicação. Foram excluídas as publicações de pesquisas que não contemplavam com o método de braquiterapia e artigos que não condiziam com as línguas portuguesa e inglesa, baseados no ano de publicação para chegar a uma conclusão inovadora por se tratar de uma revisão bibliográfica.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Braquiterapia

A braquiterapia é uma terapia de curta distância, que emite radiação β ou γ por um ou um grupo de radionuclídeos selados (blindados), para evitar a contaminação do paciente com o material radioativo utilizado. Pode ser usada como método único de tratamento ou em combinação com a quimioterapia, cirurgia ou radioterapia. A dose que a braquiterapia sede ao tumor é muito alta se comparada com os tecidos mais próximos, que diminuem rapidamente à medida que se afastam. Por isso, é mais recomendado que esse tratamento ocorra em tumores pequenos e de fácil acesso, pois em tumores grandes é inviável devido à alta variação de dose (SILVA, 2015).

A braquiterapia é classificada de diversas formas: quanto ao tempo de tratamento pode ser temporário ou permanente e quanto ao seu carregamento no paciente. Em relação às doses, podendo ser de baixa dose que está na faixa de 0,4 a 2 Gy/h a

média dose 2 a 12Gy/h e a alta dose onde é superior que 0,2Gy/min (ou 12 Gy/h). As formas em que as fontes podem ser inseridas são diversas desde superficial, intersticial, intraluminária e cavitária (SILVA, 2015).

A braquiterapia utiliza diversas fontes radioativas para tratar diferentes tipos de tumores. Pelo fato de tipos de stress físico e químico que a fonte pode ter no interior do corpo humano, a sua estrutura é feita de maneira a isolar o material radioativo e conter partículas betas. Com exceção do irídio-192 que é fabricado em formato de fio, demais fontes são lacradas em uma cápsula com invólucro metálico, normalmente de titânio e geralmente possui um marcador radiopaco em seu interior (HAERTEL, 2007).

Dentre as fontes encontramos o rádio-226. Este foi a primeira fonte utilizada, porém, o rádio decai em radônio-222, que é um gás emissor de partículas alfa com curta meia-vida. O céσιο-137 atualmente é o mais utilizado com a vantagem da longa meia-vida de 30 anos. Este emite tanto partículas betas quanto raios gama. Cobalto-60 é o menos utilizado. Chegou a ser usado em formato de fio, mas quebrava facilmente e por esta razão deixou de ser utilizado neste formato, sendo útil com aplicadores, agulhas ou tubos. O ouro-198 é utilizado em forma de grãos cilíndricos, tem meia-vida de 2,7 dias e é usado em implantes permanentes. Paládio-103 decai via captura eletrônica para o primeiro e segundo estado excitado de ródio-103, possui meia-vida de 17 dias e pode ser usado em implantes permanentes para tratar tumores de crescimento rápido na próstata, a braquiterapia utiliza também as fontes de irídio-192 e iodo-125 (HAERTEL, 2007).

3.1.1 Iodo-125

O iodo-125 é produzido em reator nuclear a partir do xenônio-124. Possui decaimento por captura eletrônica e conversão interna para telúrio-125 com meia-vida de 59,4 dias. Seus fótons têm pouco poder de penetração pelo fato da baixa energia média de emissão. O fato dos fótons de iodo-125 possuir baixa energia, assegurada pela superfície das sementes faz com que o paciente possa se mover durante o tratamento, podendo levar uma vida normal fora do hospital (HAERTEL, 2007; ROSTELATO, 2005).

A produção de sementes de iodo-125 no Brasil tem sido realizada pelo Instituto de Pesquisas Energéticas Nucleares (IPEN), em nível de pesquisa. Nos dias de hoje, o Laboratório de Produção de Fontes para Radioterapia (LPRFT) encontra-se em fase de implementação no Centro de Tecnologia das Radiações (CTR) do IPEN, onde o objetivo é nacionalizar a produção dessas fontes (IPEN, 2015).

3.1.2 Irídio-192

O irídio-192 é emissor gama semelhante ao cobalto-60, entretanto sua vida

útil é mais curta. Na natureza é um metal combinado com platina, ósmio e ouro. O elemento químico irídio ocorre na natureza na forma mais usual. O irídio metálico é de coloração prateada e brilhante, apresenta alta dureza e baixa ductilidade. Tem meia-vida de 74,2 dias e decai por emissão beta e gama para um isótopo estável platina-192. Os raios betas emitidos apresentam energia na faixa de 530 keV a 670 keV. Os principais raios gama emitidos têm em média uma energia de 370 keV (MATTOS, 2013).

As fontes para braquiterapia se apresentam, usualmente, na forma de fios flexíveis de 0,3 mm e 0,5 mm de diâmetro e podem ser facilmente cortadas no comprimento requerido para cada aplicação. Estes fios consistem de um núcleo de uma liga irídio-platina, encapsulado em um tubo de platina ou aço inox. O revestimento tem a finalidade de filtrar os raios betas (MATTOS, 2013).

3.2 Tratamento de braquiterapia para cancer de próstata

O câncer de próstata é o segundo mais comum no mundo e o que gera mais mortalidade por câncer, para o biênio 2018-2019, são estimados 68.220 novos casos de câncer de próstata, o que correspondem a um risco de valor estimado de 66,12 novos casos a cada 100 mil homens. Os principais fatores de risco para o desenvolvimento da doença estão relacionados à hereditariedade, etnia negra, idade avançada, exposição a hormônios, obesidade e maus hábitos (SARRIS et al, 2018; INCA, 2018).

É caracterizado pelo crescimento exagerado da próstata, onde os pacientes acometidos pela doença inicialmente não costumam apresentar sintomas, somente em casos mais avançados podem apresentar problemas urinários, infecção generalizada, insuficiência renal, dor óssea. O tratamento pode variar para cada paciente dependendo de vários fatores, como idade, estágio da doença etc. (BACELAR, et al, 2015).

O câncer de próstata pode ser totalmente curado se diagnosticado precocemente mesmo sendo uma doença silenciosa desde que, haja o rastreio anual do toque retal a partir dos 40 anos até os 75 anos de idade e/ou antígeno prostático específico (PSA). O estudo histopatológico do tecido obtido pela biópsia prostática é realizado quando houver maior necessidade de investigação (SARRIS, et al, 2018).

Em pacientes assintomáticos é possível descobrir precocemente o câncer de próstata através do PSA, revolucionando tanto o diagnóstico quanto tratamento. É possível realizar a braquiterapia de alta ou baixa taxa de dose em pacientes nos estágios iniciais do câncer de próstata, volume prostático inferior ou igual a 35 ml é o ideal para o tratamento. Os tratamentos são planejados em sistemas computadorizados, distribuindo as fontes radioativas de forma ordenada, para evitar a super e subdosagem. Não existem estudos que compare a superioridade de técnica ou método da braquiterapia de alta taxa de dose e baixa taxa de dose, o tratamento

dependerá da situação do paciente e do tecido alvo. A braquiterapia com o uso de sementes de iodo-125 ou paládio-103 pode ser utilizada para tratamento do câncer de próstata como implante permanente, considerada um tratamento de baixa taxa de dose, já a braquiterapia com irídio-192, é um tratamento que consiste na aplicação de agulhas temporárias para um tratamento de alta taxa de dose (SOUZA, 2012).

A escolha do tipo de tratamento deve considerar o estadiamento da doença, a idade e a saúde do paciente. O tratamento do câncer de próstata por meio da braquiterapia tem finalidade curativa, este tratamento poupa os tecidos saudáveis e possui menor ocorrência de efeitos colaterais. Apenas 15% dos homens que trataram câncer de próstata com a braquiterapia tiveram alteração na atividade sexual e menos de 1% apresentaram incontinência urinária. Já em casos cirúrgicos estes números sobem para 45% para impotência sexual e 08% para incontinência urinária (SOUZA, 2012; PINHEIRO, 2006).

Na braquiterapia de baixa taxa de dose o tratamento é realizado por via transperineal sob anestesia geral ou epidural, do implante permanente de sementes de iodo-125, o qual teve um crescimento expressivo nos últimos anos e também pode ser utilizado o paládio-103. Em geral a técnica exige uma única aplicação de em média 70 a 120 sementes por paciente dependendo do volume. As fontes são injetadas diretamente na próstata com o auxílio de uma agulha fina através da pele ou de um aplicador que funciona como um revólver, entre o reto e o escroto (SOUZA, 2009; SOUZA, 2012).

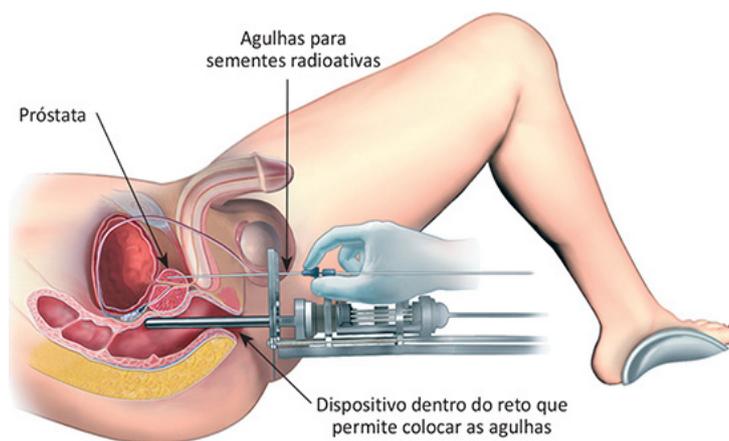


Imagem 1: Representação da injeção da braquiterapia na próstata.

Fonte: INSTITUTO VENCER O CÂNCER (2018)

A técnica do implante transperineal das sementes radioativas é guiada pelo ultrassom em tempo real e depende inteiramente da ecografia prostática transretal como guia para o implante das sementes na próstata, também é usada para medir o volume da próstata e avaliar a possibilidade de inserção das agulhas. A partir disso é calculado o número de sementes que deverão ser usadas, é efetuada uma radiografia para verificar o posicionamento das fontes. É a técnica mais utilizada

para tratamento de tumores localizados na próstata ou como complemento de cirurgia, teleterapia ou quimioterapia. (HOSPITAL ISRAELITA ALBERT EINSTEIN, 2016; INSTITUTO ONCOGUIA, 2015; CONITEC, 2015).

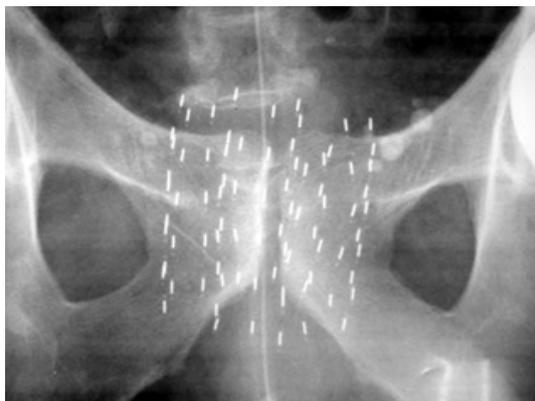


Imagem 2: Radiografia de sementes de Iodo-125.

Fonte: PRADA, et al (2005)

Após a aplicação do implante, o paciente deve tomar algumas precauções como: após a data do implante e durante três meses o paciente deve tentar manter uma distância mínima de cerca de 1 (um) metro de qualquer mulher grávida ou de qualquer criança. O paciente não deve pegar no colo crianças com menos de 13 anos por mais de 5 minutos por dia, durante seis meses após a data do implante. O paciente também não deve ter relações sexuais durante o primeiro mês após o implante. Ao relacionar-se deve utilizar preservativo nos primeiros seis meses (SOUZA, 2009; HOSPITAL ISRAELITA ALBERT EINSTEIN, 2016).

No tratamento do câncer de próstata com o uso das sementes de Iodo-125 temos outras vantagens em relação ao estilo de vida do paciente, pois na braquiterapia o paciente pode retornar a atividade normal dentro de um a três dias, os implantes são pouco invasivos, o procedimento tem uma duração em torno de duas a três horas, o paciente permanece uma noite internado e tem alta no dia seguinte. Sente pouca dor ou desconforto após a implantação. Como desvantagem deste tratamento é que o mesmo é indicado para pacientes com cânceres pequenos e de lento crescimento, ou também como forma complementar de cirurgia, teleterapia ou quimioterapia (INSTITUTO ONCOGUIA, 2015; CONITEC, 2015).

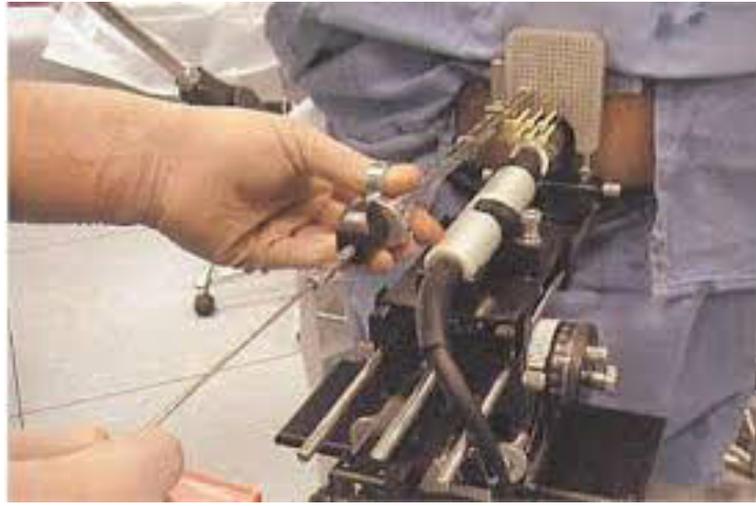


Imagem 3: Aplicação da braquiterapia em próstata.

Fonte: RODRIGUES (2014)

A braquiterapia com a fonte radioativa de iodo-125 é utilizada na forma de semente e tem como característica a baixa energia que resulta em curta penetração da radiação emitida por ele e, conseqüentemente, diminui a necessidade do isolamento do paciente como forma de radioproteção. Outra característica é em relação ao iodo-125, este leva 04 meses para liberar 80% da dose enquanto o paládio-103 leva pouco mais de um mês. Com esta diferença, o paládio-103 é sugerido como o mais adequado para tratamento em tumores com alto índice de proliferação e benefício da rápida liberação da dose evitando a repopulação tumoral (SOUZA, 2009).

Já na braquiterapia de alta taxa de dose, o implante é temporário, geralmente utiliza o irídio-192 e o sistema de pós-carregamento consiste da introdução transperineal de cateteres guiada por ultrassonografia após planejamento por tomografia computadorizada. Após, as unidades do radioisótopo são liberadas através dos cateteres, e altas doses de 4-6 Gy por controle remoto quais são administradas durante intervalos de 24-36 horas. São inseridos nas agulhas marcadores e feitas radiografias em ântero-posterior e perfil. Os dados são levados para o computador, onde se calcula a melhor distribuição das fontes e a dose a ser dada no volume alvo. As agulhas são conectadas ao equipamento de braquiterapia e aplicadas as frações de doses com intervalo mínimo de seis horas. O paciente pode receber antibióticos e analgésicos. Ao término do tratamento, o implante é retirado com as agulhas com compressão local para hemostasia (ESTEVEES, et al, 2006; MARTA, et al, 2012).

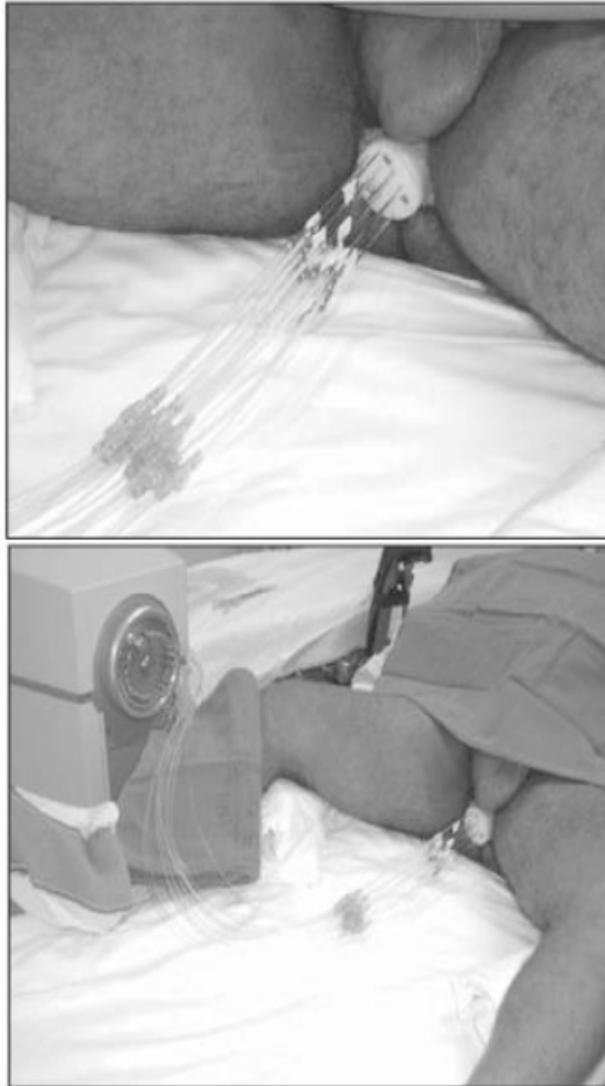


Imagem 4: Aplicação de braquiterapia em próstata alta taxa de dose.

Fonte: ESTEVES, et al (2006)

3.3 Tratamento de braquiterapia para câncer do colo do útero

O câncer de colo de útero (CCU) é também chamado de câncer cervical. Embora, este seja capaz de prevenção e de bom prognóstico quando tratado precocemente, o câncer de colo de útero é um problema de saúde pública, pois se trata do terceiro tumor mais frequente na população feminina logo atrás do câncer de mama e colorretal. Sendo o CCU a quarta causa de morte de mulheres por câncer no Brasil, para o biênio 2018-2019, são estimados 16.370 novos casos com um risco estimado de 15,43 casos a cada 100 mil mulheres. Destacam-se como os principais fatores que dificultam as práticas preventivas: o desconhecimento e representações sobre a doença e sobre o Papanicolau, a acessibilidade e a qualidade dos serviços de saúde, as práticas de cuidado da vida sexual, as atitudes dos parceiros e o medo da dor e os pudores relacionados à exposição do corpo, entre outros (SOUZA, COSTA, 2015; INCA, 2018).

Os fatores de risco para o desenvolvimento do câncer uterino são principalmente o início precoce da atividade sexual, múltiplos parceiros sexuais, tabagismo, baixa

condição socioeconômica, vários partos e outros. Um fator de risco muito importante para o desenvolvimento dessa patologia é a infecção pelo papilomavírus (HPV), cujo este, é um microrganismo associado à maior parte dos casos de lesão precursora do câncer do colo do útero. Essa lesão pode ser identificada precocemente, realizando o exame Papanicolau (SOUZA, COSTA, 2015; DUARTE, 2018).

A braquiterapia tem sido reconhecida como um eficiente tratamento do câncer do colo uterino, pois este possibilita altas taxas de radiação diretamente no tumor, enquanto órgãos vizinhos recebem menores quantidades de radiação. O tratamento do câncer de colo de útero com a braquiterapia envolve a colocação de fontes radioativas no trato genital feminino através de aplicadores especiais. A alta taxa de dose de radiação administrada ao colo uterino aumenta as chances de cura desse tipo de tumor. Os aplicadores de braquiterapia possibilitam uma melhor cobertura do volume a ser tratado por serem alocados diretamente em contato com o colo do útero e propriamente fixados, há menor influência de movimentação fisiológica das estruturas que estão sendo tratadas. Através dos aplicadores é conduzido o irídio-192 para o local do tumor a ser tratado (OLIVEIRA, 2013, FEBRASGO, 2017).

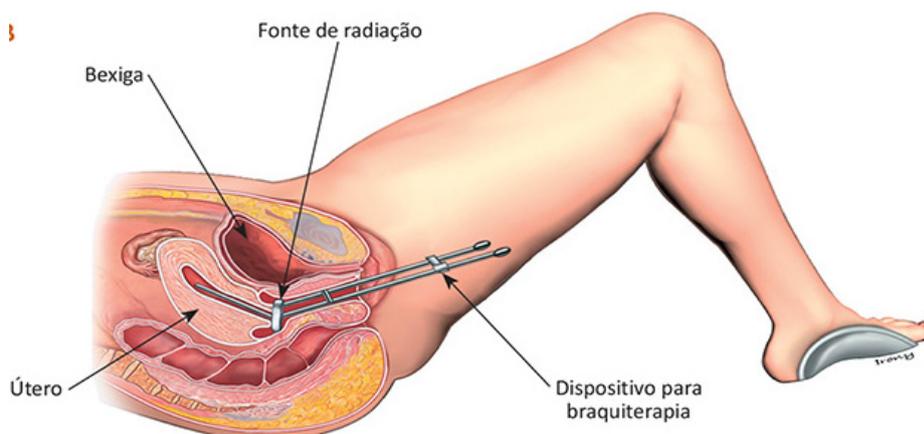


Imagem 5: Representação da aplicação de dispositivo para braquiterapia no útero.

Fonte: INSTITUTO VENCER O CÂNCER (2018)



Imagem 6: Aplicadores de braquiterapia para câncer de colo do útero.

FONTE: GERBER (2008)

Dentre dos fatores justificáveis da braquiterapia com alta taxa de dose estão a segurança, redução no período de hospitalização, estabilidade nos aplicadores o que possibilita um número maior de mulheres tratadas, pois o procedimento ambulatorial é rápido. Já a braquiterapia com baixa taxa de dose necessita de hospitalização de cerca de dois dias em decúbito dorsal ininterrupto, o que aumenta o risco de eventos tromboembólicos. E, enquanto a paciente está recebendo tratamento, toda equipe médica também fica exposta à radiação. Após o tratamento de braquiterapia a paciente pode desenvolver estenose vaginal se não tiver vida sexual ativa, sendo orientado o uso de dilatadores vaginais. Podem ocorrer sangramentos, ulceração ou estenose do reto, obstrução intestinal, hematúria entre outros. As complicações podem variar de leve a grave (OLIVEIRA, 2013; OLIVEIRA, et al, 2009).

O tratamento do câncer do colo uterino depende de um estadiamento clínico o qual é apontado pela Federação Internacional de Ginecologia e Obstetrícia (FIGO) onde é separado da seguinte maneira:

Estágio I	Ia1	Tumor com infiltração estromal de até 3 mm de profundidade, não estendendo mais que 7 mm lateralmente.
	Ia2	Tumor com infiltração estromal de 3 a 5 mm de profundidade, não estendendo mais que 7 mm lateralmente.
	Ib1	Tumor confinado ao colo uterino, medindo entre 5 mm e 4 cm.
	Ib2	Tumor confinado ao colo uterino medindo mais de 4 cm.
Estágio II	Ila1	Tumor com infiltração do terço superior da vagina, medindo até 4 cm.
	Ila2	Tumor com infiltração do terço superior da vagina, medindo mais de 4 cm.
	Ilb	Tumor com infiltração parcial do paramétrio.
Estágio III	IIla	Tumor com infiltração até o terço inferior da vagina.
	IIlb	Tumor com infiltração do paramétrio até o plano ósseo, ou com exclusão renal.
Estágio IV	IVa	Infiltração da bexiga ou do reto.
	IVb	Metástases a distância.

Tabela 1: Estadiamento do câncer de colo uterino.

Fonte: CORDERO (2016)

Nota: autoria própria.

Além do estadiamento outros fatores também podem influenciar no tipo de tratamento, como a idade da paciente, condição física em geral e se a paciente deseja ter filhos (INSTITUTO ONCOGUIA, 2017; CORDERO, 2016).

Nos estágios Ia2, Ib1 e Ila1 é possível tratar com a braquiterapia caso a paciente não queira manter a fertilidade. Se o câncer se disseminou para os paramétricos, ou para qualquer linfonodo, ou se o tecido removido possui margens positivas, no geral indica-se a radioterapia externa com quimioterapia. Pode também ser prescrito pelo médico a braquiterapia após a combinação de quimioterapia e radioterapia. Nos estágios Ilb, III e IVa as opções de tratamento incluem quimiorradiação, a quimioterapia combinada com cisplatina ou cisplatina mais fluorouracilo. A radioterapia inclui radioterapia de feixe externo e braquiterapia. Estágio IVb a doença já se espalhou para outros órgãos e não é mais considerada curável. Tratamentos com radioterapia serão realizados para aliviar os sintomas (INSTITUTO ONCOGUIA, 2017; MENDES, FERREIRA, MANGUEIRA, 2017).

Em casos de detecção do câncer durante a gravidez e se o tumor for estágio Ib ou superior, terá de ser decidido entre paciente e médico a continuidade ou não da gravidez. Se a paciente desejar não dar continuidade o tratamento será histerectomia radical e/ou radioterapia. Se a decisão for a de dar continuidade à gravidez, o parto deverá ser por cesariana assim que o bebê tenha condições de sobreviver fora do útero. Após os cânceres avançados, devem ser tratados imediatamente (INSTITUTO ONCOGUIA, 2017).

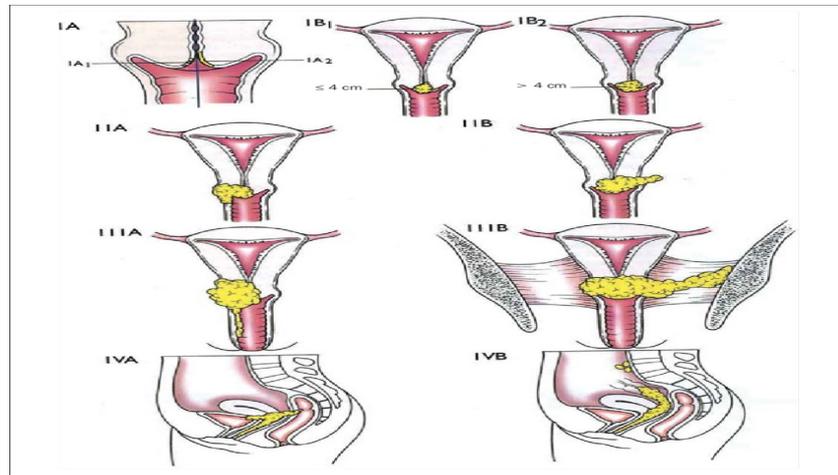


Imagem 7: Estadiamento do carcinoma de colo uterino segundo a FIGO.

Fonte: CAMISÃO (2007)

Para o tratamento do câncer uterino o método utilizado irá depender do tipo de braquiterapia que aplicará na paciente: alta taxa de dose (HDR) ou de baixa taxa de dose (LDR). A braquiterapia HDR envolve a colocação de uma única fonte radioativa de alta taxa de dose no interior ou muito próxima ao tumor por um curto período de tempo. A fonte radioativa (geralmente fios de irídio) é direcionada através de aplicadores sob anestesia local ou geral. Após a inserção dos aplicadores, são realizadas imagens para estabelecer a posição deles e definir o plano de tratamento pela equipe responsável juntamente com físicos para então, realizar a distribuição das fontes radioativas e calcular o tempo de tratamento para a liberação da dose prescrita (MENDES, FERREIRA, MANGUEIRA 2017).

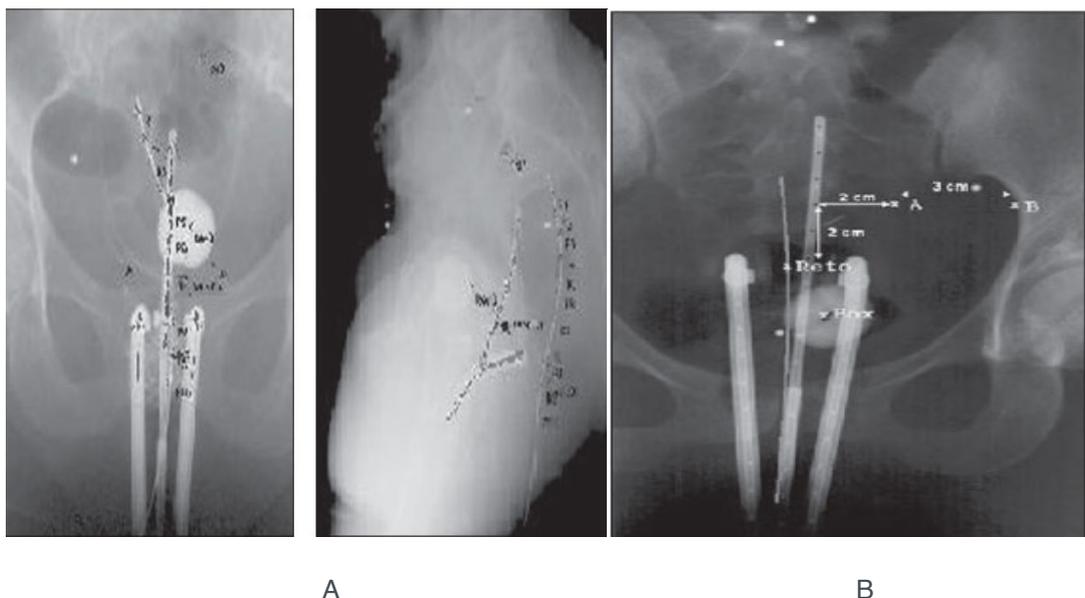


Imagem 8: Figura A. Imagens radiográficas em ântero-posterior e lateral de uma paciente a ser submetida ao tratamento do câncer do colo de útero com uso de braquiterapia HDR mostrando o aplicador ginecológico e sonda retal contendo fios radiopacos. Figura B. Pontos A (de prescrição) e B de identificação do reto e da bexiga.

Fonte: OLIVEIRA (2009)

A braquiterapia HDR geralmente é realizada em regime ambulatorial, e normalmente são realizadas apenas algumas sessões de tratamento. A braquiterapia LDR é mais comumente utilizada para tratar câncer de próstata, porém, alguns cânceres ginecológicos podem ser tratados com um tipo de braquiterapia de baixa taxa de dose. O tratamento uterino com braquiterapia LDR, envolve a colocação de fontes radioativas dentro do útero e do colo do útero. A paciente permanece no hospital imobilizada por até 30 a 40 horas. Após o procedimento as fontes são removidas e a paciente recebe alta. Esta técnica é pouco utilizada, mas pode ser indicada para alguns casos (INSTITUTO ONCOGUIA 2013; MENDES, FERREIRA, MANGUEIRA, 2017).

3.4 Tratamento de braquiterapia para câncer de mama

O câncer de mama é muito frequente em mulheres e é uma neoplasia maligna que é a causa mais comum de morte no sexo feminino, porém, também pode acometer o sexo masculino. Para o biênio 2018-2019, estimam-se 59.700 novos casos o qual gera um risco estimado de 56,33 casos a cada 100 mil mulheres. É a neoplasia mais temida pelas mulheres devido ao grande impacto psicológico, em âmbito social e funcional, que interfere diretamente na sexualidade e autoimagem (PINHEIRO, et al, 2013; FRAZÃO, SKABA, 2013; INCA 2018).

O câncer de mama acomete primeiramente o seio. É caracterizado como um tumor que cresce rápido de forma desordenada quando as células dos lobos mamários produtoras de leite, criam características anormais alterando o material genético (SANTOS, GONZAGA, 2018).

O câncer de mama é multifatorial, ou seja, não tem uma única causa. Seu desenvolvimento está relacionado com o estilo de vida, vida reprodutiva e fatores biológicos e endócrinos. Mesmo que haja todo o cuidado, não deve excluir consultas periódicas e a mamografia anual a partir dos 40 anos, pois o diagnóstico precoce e os aperfeiçoamentos de tratamento aumentam a chance de sobrevivida (OLIEVIRA, 2016).

A alta incidência de câncer de mama e conseqüente necessidade de aplicação de radioterapia gera um custo maior e mais tempo para realizar o tratamento, debilitando ainda mais a paciente. A radioterapia é frequentemente utilizada como tratamento de reforço e controle de recidivas ou diminuição do tumor. Após os tratamentos mais convencionais como quimioterapia ou cirurgia poderão ser usadas outras doses de reforço as quais, reduzem a incidência de recorrência local da doença eliminando células malignas que tenha sobrado no local ou próximo do tumor retirado, podendo ser feita por radioterapia externa ou braquiterapia. Esse reforço depende da vontade da paciente, das condições clínicas e principalmente do estágio clínico da doença e do tipo histológico (LIMA, 2016).

A braquiterapia de baixa taxa de dose (LDR) pode ser usada como tratamento

único do câncer de mama nos estágios I e II, oferecendo resultados semelhantes ao da radioterapia externa como complemento de dose. Já a braquiterapia de alta taxa de dose (HDR) é mais eficaz que a radioterapia externa fracionada. Geralmente o tratamento não requer internação e nem anestesia (TORRES, PINEDA, 2004).

O tratamento de braquiterapia na mama pode ser feito através de fios de irídio-192 e devem seguir alguns requisitos. O tratamento pode ser feito em mulheres com mais de 40 anos e que apresentem um único foco de tumor, em mamas volumosas e tumores profundos, localizados a mais de 04 cm abaixo da pele, o tumor deve apresentar um tamanho menor que 03 cm, possuindo uma margem de segurança em relação ao tórax e que não estejam acometidos os gânglios linfáticos. (SILVA, 2015; LIMA, 2016).



Imagem 9: Tratamento de braquiterapia com cateteres plásticos de irídio-192 transpassando a mama em quadrante afetado.

Fonte: LIMA (2016)

O tratamento consiste na colocação de cateteres plásticos ou agulhas, posicionamento de 10 ou mais agulhas intersticiais normalmente em dois planos para completa cobertura do volume-alvo. A fonte utilizada de irídio-192 de alta dose fica armazenada e pode ser colocada durante a cirurgia da retirada do tumor com posterior carregamento das fontes radioativas no momento da aplicação da dose preconizada, para evitar a irradiação na equipe, sendo isso uma desvantagem aos profissionais envolvidos relacionados com a segurança das radiações (FRISTACH, et al, 2005; LIMA, 2016; MELO, COUTINHO, MOTA, 2016).

A quantidade de cateteres e a forma que serão colocados irão depender do volume da mama, volume da área irradiada e da área com maior recidiva. Depois de posicionados os cateteres metálicos o paciente é radiografado para cálculo da dose em sistemas computadorizados para que esses dados sejam digitalizados no sistema de cálculo e o físico possa definir os tempos e dose do tratamento. A técnica leva poucos dias e ocorre normalmente durante a recuperação da cirurgia em torno

de cinco dias, totalizando uma dose de 12 Gy, sendo, portanto, recomendada para a preservação da mama e vantagens em radioproteção e otimização de dosimetria. A melhor maneira de se determinar o local do reforço é por meio de cliques metálicos colocados no momento da cirurgia ou por meio de exames de imagem. O reforço de dose não aumenta a sobrevida, mas pode aumentar o controle local da doença, com benefícios absolutos em pacientes jovens apesar do aumento do risco de danos no tecido como fibrose moderada. A dose de reforço pode não ser recomendada em pacientes de mais de 60 anos (FRISTACH, et al, 2005; LIMA, 2016; MELO, COUTINHO, MOTA, 2016).



Imagem 10: Tratamento de braquiterapia com posicionamento de agulhas de irídio-192. Após a inserção das agulhas o posicionamento é conferido com uma radiografia para começar carregamento das agulhas.

Fonte: LIMA (2016)

Outra forma de braquiterapia com alta taxa de dose é a MammoSite, com a implantação do cateter no leito operatório, a qual utiliza um aplicador e um cateter acoplado a um balão inflável que possui no centro a fonte de irídio-192 e inserido durante cirurgia. O balão possui um tamanho de 4-6 cm de diâmetro. São aplicados 34 Gy em 10 frações por cinco dias consecutivos. Cada fração é separada por no mínimo seis horas e são apresentados dois tamanhos de balão que são inflados com solução salina num diâmetro de 4-5 cm e 5-6 cm. Este método tem aplicações limitadas, como por exemplo, ser utilizado principalmente nos estágios iniciais de câncer de mama, em mulheres com menos de 45 anos e que apresentem um tumor com menos de 03 cm, sem comprometimento dos linfonodos. Após o MammoSite, podem surgir complicações como aumento da taxa de toxicidade com incidência de massas palpáveis e telangectasias, podendo expor tecidos normais a uma dose excessiva se não for bem posicionado e complicações raras como ruptura do balão, abscesso, seroma, eritema e hiperpigmentação da pele, aumentando as chances muito próximo (inferior e 5-7 mm) à pele ou às costelas (LIMA, 2016).

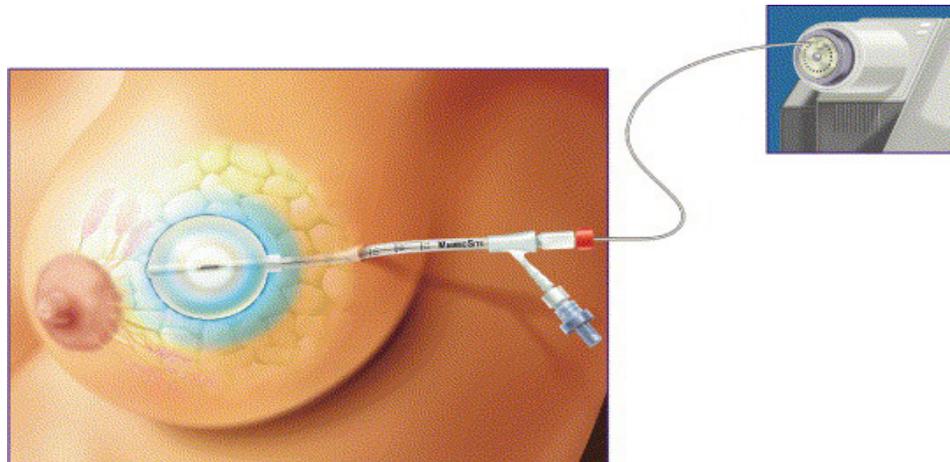


Imagem 11: MammoSite, tratamento de braquiterapia com um cateter acoplado a um balão inflável irradiando irídio-192.

Fonte: LIMA (2016)



Imagem 12: Balão inflável utilizado para tratamento em braquiterapia com irídio-192.

Fonte: MELO, COUTINHO, MOTA (2016)

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Posto que atualmente existam vários tratamentos para os cânceres, devido ao avanço do diagnóstico e tratamento, a braquiterapia é uma alternativa para eliminar o câncer seja como reforço de dose ou como resgate para recidivas.

Com base no INCA 2018, a estimativa no Brasil para cada ano do biênio 2018-2019 é de 68.220 novos casos de câncer de próstata, o que correspondem a um risco de valor estimado de 66,12 novos casos a cada 100 mil homens. Para o câncer de mama estimam-se 59.700 novos casos o qual gera um risco estimado de 56,33 casos a cada 100 mil mulheres. E para o câncer de colo uterino são estimados 16.370 novos casos, com um risco estimado de 15,43 casos a cada 100 mil mulheres. Em função disso, podemos dizer que, com o avanço no diagnóstico, teremos um número

consequentemente maior de pacientes submetidos a este tratamento, já que os tumores na braquiterapia só são tratados em estágios menos avançados.

Vale ressaltar que a braquiterapia é uma técnica de extrema importância para quem luta contra o câncer. Esta tem por finalidade eliminá-lo complementando a dose junto com cirurgia, radioterapia ou quimioterapia, pois a radiação ionizante consegue fazer um controle local, destruindo células malignas e sobrevida global, fazendo com que o tempo de tratamento seja menor, aumentando chances de cura com a eliminação do tumor.

Os estudos desses autores veem ao encontro de nossos anseios, no sentido de mostrar que a técnica de braquiterapia possui mais vantagens em relação à radioterapia externa, pois a dose é prescrita conforme a necessidade e liberada apenas no local afetado atingindo um grau de maior precisão com doses mais elevadas poupando tecidos sadios com um excelente perfil de baixa toxicidade.

Com base nos autores, vemos que este método utiliza radioisótopos como paládio-103, rádio-226, céσιο-137, cobalto-60, ouro-198, ródio-103 e as mais utilizadas como irídio-192 e iodo-125 os quais, devem ser pequenos e bem definidos destacando então, a possibilidade dos pacientes submetidos a este tratamento terem sua saúde preservada e vida prolongada com um tratamento eficiente e satisfatório, minimizando consideravelmente os efeitos colaterais.

Podemos compreender que devido o aumento de popularidade da braquiterapia, e com a grande eficiência no procedimento e relativa conveniência o objetivo básico da braquiterapia temporária ou permanente é fornecer a dose prescrita pelo radioterapeuta em um volume definido para o controle local e uma sobrevida longe da doença.

Assim sendo, salientamos que a braquiterapia no sistema reprodutor se destaca pelo fato de não necessitar retirar a próstata, mama ou útero, preservando a estrutura afetada do paciente e raramente alterar a atividade sexual. Desta maneira podemos considerá-la um método psicologicamente mais saudável. Com isso, vemos a importância de conhecer as informações atualizadas sobre os tumores do sistema reprodutor devido a sua prevalência e impacto na população em um método que proporciona elevada taxa de cura e uma melhor qualidade de vida geral.

REFERÊNCIAS

BACELAR, J. A. J. et al. Câncer de próstata: métodos de diagnóstico, prevenção e tratamento. **Bjscr**. Ipatinga, maio 2015. p. 40-46. Disponível em: https://www.mastereditora.com.br/periodico/20150501_174533.pdf. Acesso em: 13 out. 2018.

BARBOSA, N. K. O. et al. **Estudo de gerenciamento dos rejeitos radioativos sólidos gerados no laboratório de produção de fontes para braquiterapia**. São Paulo: Associação Brasileira de Energia Nuclear – Aben, 2017. 9 p.

CAMISAO, M. et al. **Ressonância magnética no estadiamento dos tumores de colo uterino**.

CARVALHO, R. P.; OLIVEIRA, S. M. V. **Aplicações da energia nuclear na saúde**. São Paulo: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência - SBPC, 2017. 65 p.

CONITEC. **Diretrizes Diagnósticas e Terapêuticas do Adenocarcinoma de Próstata**. Brasília: Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, 2015. 63 p. Disponível em: <http://conitec.gov.br/images/Consultas/Relatorios/2015/DDT_Adenocarcinomadeprostata_CP.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2019.

CORDERO, F. **Prognóstico após tratamento do câncer de colo uterino lb1: comparação entre duas técnicas cirúrgicas**. 2016. 86 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências, Instituto Nacional de Saúde da Mulher, da Criança e do Adolescente Fernandes Figueira, Rio de Janeiro, 2016.

DUARTE, E. B. **Mulheres com Câncer Ginecológicas submetidas à Braquiterapia: Significado e Percepção Dolorosa**. 2018. 106 f. TCC (Graduação) - Curso de Enfermagem, Universidade Federal de Santa

ESTEVES, S. C. B.; OLIVEIRA, A. C. Z.; FEIJÓ, L. F. A. Braquiterapia de alta taxa de dose no Brasil. **Radiologia Brasileira**, Campinas, v. 5, n. 37, p.337-341, 2004.

FEDERAÇÃO BRASILEIRA DAS ASSOCIAÇÕES DE GINECOLOGIA E OBSTETRÍCIA (FEBRASGO). **Rasteio, Diagnóstico e Tratamento do Câncer de Colo de Útero**. São Paulo. v. 1, n.1, 2017.

FRAZÃO, A.; SKABA, M. M. F. Mulheres com Câncer de Mama: as Expressões da Questão Social durante o Tratamento de Quimioterapia Neoadjuvante. **Revista Brasileira de Cancerologia**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 59, p.427-435, 2013. Disponível em: http://www.inca.gov.br/rbc/n_59/v03/pdf/13-artigo-mulheres-cancer-mama-expressoes-questao-social-durante-tratamento-quimioterapia-neoadjuvante.pdf. Acesso em: 27 out. 2018.

FRISTACH, C. E. et al. Tratamento conservador dos carcinomas de mama localmente avançados T2 e T3, após quimioterapia neoadjuvante, com quadrantectomia e braquiterapia de alta taxa de dose como reforço de dose, teleterapia complementar e quimioterapia adjuvante. **Revista Brasileira de Cancerologia**, São Paulo, v. 2, n. 51, p.125-133, mar. 2005. Disponível em: http://www1.inca.gov.br/rbc/n_51/v02/pdf/artigo4.pdf. Acesso em: 21 out. 2018.

HAERTEL, M. **Estudo do protocolo de cálculos dosimétricos em braquiterapia com sementes implantáveis**. 2007. 39 f. TCC (Graduação) - Curso de Física, Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

HOSPITAL ISRAELITA ALBERT EINSTEIN. **Braquiterapia prostática com sementes de i-125**. São Paulo, 2016. Disponível em: <<https://www.einstein.br/especialidades/oncologia/exames-tratamentos/braquiterapia-prostatica>>. Acesso em: 8 maio 2019.

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER. **Estatísticas de Câncer**. 2018. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/numeros-de-cancer>. Acesso em: 14 Maio. 2019

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER. **Estimativa/2018 Incidência de Câncer no Brasil**. 2018. Disponível em: <http://www1.inca.gov.br/estimativa/2018/sintese-de-resultados-comentarios.asp>. Acesso em: 14 Mai. 2019

INSTITUTO ONCOGUIA. **A Braquiterapia No Tratamento Do Câncer De Próstata**. São Paulo, 2015. Disponível em: <<http://www.oncoguia.org.br/conteudo/entrevista-a-braquiterapia-no-tratamento-do-cancer-de-prostata/4488/8/>>. Acesso em: 20 abr. 2019.

INSTITUTO ONCOGUIA. Braquiterapia de Baixa Taxa de Dose (LDR). São Paulo, 2013. Disponível em: < <http://www.oncoguia.org.br/conteudo/braquiterapia-de-baixa-taxa-de-dose-ldr/4656/711/>>. Acesso em: 10 abr. 2019.

INSTITUTO ONCOGUIA. Opções de Tratamento para Câncer de Colo do Útero por Estágio. 2017. Disponível em: < <http://www.oncoguia.org.br/conteudo/opcoes-de-tratamento-para-cancer-de-colo-do-utero-por-estagio/6723/285/>>. Acesso em: 10 abr. 2019.

INSTITUTO VENCER O CANCER. Radioterapia. São Paulo: Copyright, 2018. Disponível em: <<https://www.vencerocancer.org.br/cancer/tratamento/radioterapia/?catsel=tipos-de-cancer>>. Acesso em: 17 fev. 2019.

IPEN. Produção de sementes de Iodo-125 possibilitará expansão da braquiterapia no Brasil. São Paulo: Cnen, 2015. Disponível em: <https://www.ipen.br/portal_por/portal/interna.php?secao_id=38&campo=4407>. Acesso em: 25 abr. 2019.

LIMA, C. F. Modelo de Braquiterapia com balão de pertecnetato de sódio^{99m}Tc (Na^{99m}TcO₄ -) para câncer de mama: avaliação da dosimetria e resposta celular. 2016. 89 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-graduação, Ciências e Técnicas Nucleares da Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/BUBD-ABZF9P/carla_fl_via_de_lima_final__3_final.pdf?sequence=1>. Acesso em: 07 abr. 2019.

MARTA, G. N. et al. Câncer de próstata localizado: teleterapia, braquiterapia ou prostatectomia radical? Serviço de Radioterapia do Centro de Oncologia do Hospital Sírio-libanês, São Paulo, v. 2, n. 17, p.90-93, 15 fev. 2012. Disponível em: <<http://files.bvs.br/upload/S/1413-9979/2012/v17n2/a3027.pdf>>. Acesso em: 03 maio 2019.

MATTOS, F. R. Estudo e desenvolvimento de uma semente de irídio-192 para aplicação em câncer oftálmico. 2013. 57 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares Autarquia Associada À Universidade de São Paulo, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares Autarquia Associada À Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

MELO, M. A. S.; COUTINHO, C. M. M.; MOTA, J. K. M. A braquiterapia no tratamento do câncer de mama: quais as principais vantagens? Congresso Brasileiro de Ciências da Saúde, Faculdade Maurício de Nassau, p.1-8, 2016. Disponível em: <<https://slidex.tips/download/a-braquiterapia-no-tratamento-do-cancer-de-mama-quais-as-principais-vantagens#>>. Acesso em: 20 abr. 2019.

MENDES, J. F. M.; FERREIRA, M. M. R.G.; MANGUEIRA, T. Técnicas radioterápicas no processo de tratamento do carcinoma de colo de útero. Disponível em: < http://nippromove.hospedagemdesites.ws/anais_simposio/arquivos_up/documentos/artigos/feccd1e246d0fd7b195bbee8fd0c45d8.pdf >. Acesso em: 15 abr. 2019.

MOREIRA, J. V. A. Radiobiologia – efeito das radiações ionizantes na célula – e formas de proteção das radiações ionizantes. 2011. 113 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências da Saúde, Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2011.

NAVARRO, C. et al. Cobertura do rastreamento do câncer de colo de útero em região de alta incidência. Revista Saúde Pública, Boa Vista - RR, v. 17, n. 49, p. 1-8, out. 2014. Disponível em: www.scielo.br/rsp. Acesso em: 27 out. 2018.

OLIVEIRA, A. C. Z. Braquiterapia com alta taxa de dose e cisplatina concomitante no tratamento do carcinoma espinocelular do colo do útero estágio iiib: comparação histórica e ensaio clínico aleatorizado. 2013. 95 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas Faculdade de Ciências Médicas, Campinas, 2013.

OLIVEIRA P. J. et al. Avaliação da dose no reto em pacientes submetidas a braquiterapia de alta taxa de dose para o tratamento do câncer do colo uterino. Radiol Bras vol.42 n.2 São Paulo Mar./

Abr 2009.

OLIVEIRA, L. T. V. **Câncer de mama: diagnóstico, tratamento e atribuições do farmacêutico no cuidado ao paciente.** 2016. 121 f. TCC (Graduação) - Curso de Farmácia, Centro Universitário, Centro Universitário Católico de Vitória, Vitória, 2016. Disponível em: <http://www.ucv.edu.br/fotos/files/tcc-farm-leila.pdf>. Acesso em: 27 out. 2018.

PINHEIRO, A. B. et al. Câncer de Mama em Mulheres Jovens: Análise de 12.689 Casos. **Revista Brasileira de Cancerologia**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 59, p.351-359, 2013. Disponível em: http://www.inca.gov.br/rbc/n_59/v03/pdf/05-artigo-cancer-mama-mulheres-jovens-analise-casos.pdf. Acesso em: 27 out. 2018.

PINHEIRO, L. M. V. C. **Contributo para melhor conhecimento da braquiterapia prostática morbidade urinária e sexual.** 2006. 196 f. Dissertação - Curso de Doutorado, Faculdade de Ciências Médicas de Lisboa, Lisboa, 2006. Disponível em: <https://run.unl.pt/bitstream/10362/5510/3/Pinheiro%20Luis%20TD%202006.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2019.

PRADA, P. J. et al. Braquiterapia De Baja Tasa (I125) En El Câncer De Próstata Localizado. Resultados Preliminares A 5 Años. **Archivos Españoles de Urología**. Servicio Oncología Radioterápica Hospital Central de Asturias. v. 58, n. 3, mar. 2005. Disponível em: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06142005000300005. Acesso em: 12 mar. 2019.

PRADO, A. et al. **Radiofármacos.** 2015. 12 p. Pós Graduação (Engenharia Biomédica) – INATEL, São Paulo.

Revista conexão eletrônica: a importância da radioterapia no câncer de mama. Mato Grosso do Sul: Aems, v. 14, n. 1, 2017. Disponível em: revistaconexao.aemes.edu.br/wp-content/plugins/download.../download.php?id=106. Acesso em: 28 out. 2018.

SANTOS, T. A.; GONZAGA, M. F. N. **Revista saúde em foco: fisiopatologia do câncer de mama e os fatores relacionados.** Rio de Janeiro: Unisepe, v. 3, n. 1, 2018. Semestral. Disponível em: http://www.unifia.edu.br/revista_eletronica/revistas/saude_foco/artigos/ano2018/048_FISIOPATOLOGIA%20DO%20C%3%82NCER%20DE%20MAMA%20E%20OS%20FATORES.pdf. Acesso em: 26 out. 2018.

RODRIGUES, R. P. Radioterapia: Braquiterapia: Método de aplicação. **Radiooncologia**, 2014. Disponível em: http://ruirodrigues.net/radio2/index.php?option=com_content&view=article&id=135%3Amdo-de-aplica&catid=49%3Aabraquiterapia&Itemid=109&showall=1. Acesso em: 21 abr. 2019.

ROSTELATO, M. E. C. **Estudo e desenvolvimento de uma nova metodologia para confecção de sementes de iodo-125 para aplicação em braquiterapia.** 2005. 93 f. Tese (Doutorado) - Curso de Tecnologia Nuclear, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Autarquia Associada à Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

ROSTELATO, M. E. C. **Preparação de fontes de irídio-192 para uso em braquiterapia.** 1997. 96 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Tecnologia Nuclear, Instituto de Pesquisas, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares Autarquia Associada à Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997. Disponível em: https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/41/035/41035634.pdf?r=1&r=1. Acesso em: 23 set. 2018.

SARRIS, A. B. et al. Câncer de próstata: uma breve revisão atualizada. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v. 19, n. 1, p.1-15, mar. 2018. Trimestral. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/academica/article/view/57304/35376>. Acesso em: 6 out. 2018.

SILVA, L. P. **Desenvolvimento e caracterização de um aplicador em braquiterapia.** 2015. 116 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências em Engenharia Energia Nuclear, Programa de Pós Graduação, Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: http://novo.more.ufsc.br/tese_dissert/insert_tese_dissert. Acesso em: 29 set. 2018.

SOUZA, A. F.; COSTA, L. H. R. Conhecimento de Mulheres sobre HPV e Câncer do Colo do Útero após Consulta de Enfermagem. **Revista Brasileira de Cancerologia**, Montes Claros - MG, v. 4, n. 61, p. 343-350, jan./set. 2015.

SOUZA, C. D. **Braquiterapia com sementes de iodo-125: manufatura e tratamento**. 2009. 45 f. TCC (Graduação) - Curso de Bacharel em Física Médica, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Sao Paulo, 2009. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/121400/souza_cd_tcc_bot.pdf?sequence=1>. Acesso em: 03 fev. 2019.

SOUZA, C. D. **Comparação entre métodos de fixação do iodo radioativo em substrato de prata para confecção de fontes utilizadas em braquiterapia**. 2012. 58 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Tecnologia Nuclear, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Autarquia Associada à Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

TORRES, F.; PINEDA, B. E. Resultados cosméticos de braquiterapia de alta tasa de dosis después de cirugía conservadora en pacientes con cáncer de mama. **Revista Colombiana de Cancerologia**, Bogotá, v. 1, n. 8, p.15-21, abr. 2004. Disponível em: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcc/v8n1/v8n1a03.pdf>. Acesso em: 21 out. 2018.

TÉCNICAS DE IMPRESSÃO 3D NA DOCUMENTAÇÃO COMPLEMENTAR EM TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

Felipe Roth Vargas

BP imagem

São Paulo - São Paulo

de imagem.

PALAVRAS-CHAVE: Impressão 3D, planejamento virtual, reconstrução

RESUMO: Atualmente a documentação de exames de imagem tem papel fundamental na ilustração de achados chave, atuando como complementação ao laudo técnico, porém hoje limitam-se a impressões em papel fotográfico, películas, mídias físicas e simulações digitais. Os recursos de reformações multiplanares, maximum intensity projection (Mip), volume rendering (VR) e simulações em três dimensões (3D) exploram efeitos visuais e técnicas de edição gráfica para gerar imagens cada vez mais ilustrativas e auto explicativas, porém todas elas se limitam a representações em duas dimensões e utilizando somente sensações visuais. A complementação da documentação dos principais achados de exames de imagem com técnicas de impressão 3D adiciona um novo plano sensorial ao que antes ficava restrito ao métodos acima descritos, tocar e manipular um modelo impresso traz novas perspectivas e facilita o entendimento da queles que recebem essa informação. Este trabalho tenta mostrar que apesar dos altos valores de investimento inicial e a necessidade de treinamento especializado, é possível incorporar a prática da impressão 3D na complementação dos achados em exames

3D PRINTING TECHNIQUES FOR COMPLEMENTARY DOCUMENTATION IN COMPUTERIZED TOMOGRAPHY

ABSTRACT: The current the documentation of imaging exams has a fundamental role for the correct illustration of key findings, acting as a complement to the technical report, but nowadays they are limited to prints on photographic paper, films, physical media and digital simulations. The multi-planar reconstruction, maximum intensity projection (Mip), volume rendering (VR) and three-dimensional (3D) simulations exploit visual effects and graphic editing techniques to generate increasingly illustrative and self-explanatory images, but all are limited to representations in two dimensions and visual sensations. Complementing the documentation of the main findings of imaging exams with 3D printing techniques adds a new sensorial experience to what was previously restricted to the methods described above, touching and manipulating a printed model brings new perspectives and subserve the comprehension of those who receive this information. This work is an attempt to show that despite the high values

of initial investment and the need for specialized training, it is possible to incorporate the practice of 3D printing in complementing the findings in imaging tests.

KEYWORDS: 3D printing, virtual planning, reconstruction

1 | INTRODUÇÃO

A tecnologia aplicada a radiologia transformou o registro de imagem, inicialmente somente em película, evoluindo para o formato digital, reformações multiplanares e reconstruções em três dimensões. Técnicas de impressão em 3D podem acrescentar mais uma etapa nesta escalada evolutiva da imagem, transformando os dados puramente bidimensionais em objetos físicos tridimensionais(MATSUMOTO et al., 2015a; SHAFIEE; ATALA, 2016).

A conversão de arquivos digitais em impressos 3D através de pós-processamento dos dados em DICOM, extraindo somente os dados de interesse dos exames, transformando-as em dados de superfície (.STL), que serão a base para criação dos impressos(FASEL et al., 2016).

Com as peças impressas prontas existem diversas maneiras de aplicá-las na prática médica, desde a criação de próteses personalizadas até modelos anatômicos(MARTELLI et al., 2016), mas especificamente para a radiologia a possibilidade de transformar os achados importantes em um modelo impresso 3D valorizando cada estudo e trazendo um novo aspecto sensitivo, tornando mais enfático e ilustrativo o resultado final.

Aplicando técnicas simples de impressão 3D é possível gerar modelos próximos aos reais achados em exames como tomografia computadorizada e ressonância magnética, enriquecendo e valorizando as informações obtidas, além de torna-las mais claras e acessíveis ao médico solicitante e ao paciente(MATSUMOTO et al., 2015a).

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Revisão literária caracterizando aplicações e técnicas de impressão na radiologia. Testes de impressão foram realizados com 4 casos de tomografia computadorizada, os mesmos processados em softwares livres (Horus, Blender e Mashlab) e impressos em plástico ABS com técnica de adição (FDM).

3 | DISCUSSÃO

Técnicas simples de impressão 3D e pós processamento de imagem tornaram possível transformar as informações bidimensionais em objetos tridimensionais(HUOTILAINEN et al., 2014), acrescentando a experiência sensorial de ver e sentir pontos essenciais, que hoje são representados impressos ou em

simulações tridimensionais.

A elaboração e construção de modelos impressos em 3D amplia a percepção e ilustra de maneira interativa e personalizada pontos importantes do estudo radiológico, tornando a experiência do médico solicitante e a relação com o paciente mais didática, fortalecendo os laços da relação médico paciente.

Os modelos impressos desenvolvidos neste trabalho visam ilustrar pontos de interesse em exames de diversas especialidades, de maneira simples e direta, mostrando que empregar essa ferramenta como complemento ao laudo e as imagens chave podem tornar o serviço de radiologia cada vez mais personalizado e objetivo, tanto para o médico solicitante quanto para o paciente(MATSUMOTO et al., 2015b).

4 | RESULTADOS

As imagens de tomografia computadorizada foram processadas para se extrair somente os volumes que continham achados chave de cada exame. Em posse destes volumes os mesmo foram editados em softwares de edição 3D (Mashlab e Blender), sendo convertidos em arquivos reconhecidos pelo software da impressora como superfícies (.STL).

O resultado final da edição em 3D (figura 1) mostra o aspecto final após a edição dos volumes extraídos antes de serem enviados para impressão, mantendo-se somente os achados chave em destaque.

Após o processamento os volumes foram enviados ao software da impressora 3D e convertidos em camadas sobrepostas de filamento plástico (ABS), o resultado final está expresso na figura 2.

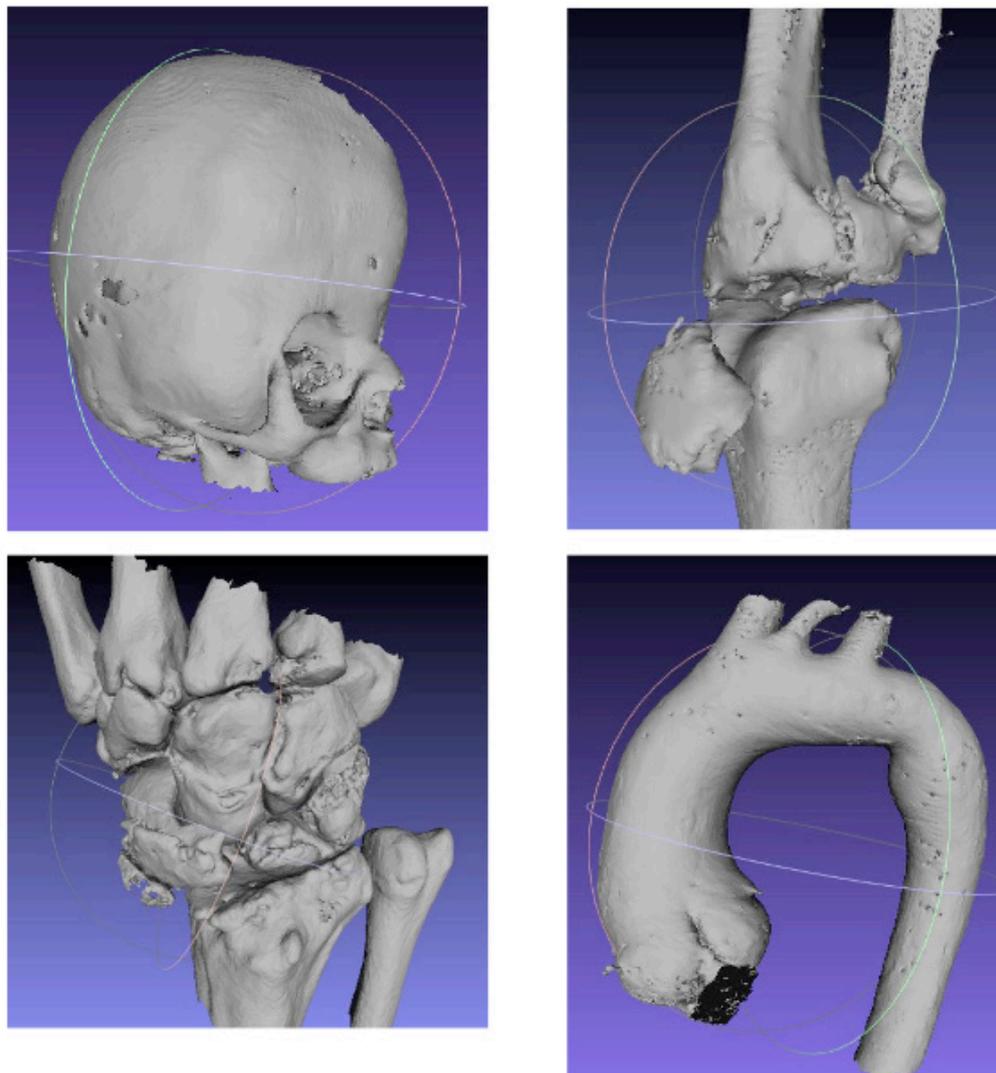


Figura 1: Aspecto final da superfície de impressão após edição em 3D.



Figura 2: Aspecto final das peças impressas em ABS

A experiência em edição 3D e todo o processo de impressão mostrou que é plausível incorporar como recurso suplementar a confecção de modelos representando achados chave de exames de imagem, que de acordo com os achados da literatura atual, colabora na expansão sensorial e interpretação de achados importantes.

A impressão 3D mostrou-se versátil e representa uma nova ferramenta para

a transmissão de informações e personalização do atendimento médico, cabendo agora aos profissionais envolvidos com a imagiologia encontrarem os espaços e aplicações para esta tecnologia.

REFERÊNCIAS

FASEL, J. H. D.; AGUIAR, D.; KISS-BODOLAY, D.; MONTET, X.; KALANGOS, A.; STIMEC, B. V.; RATIB, O. Adapting anatomy teaching to surgical trends: a combination of classical dissection, medical imaging, and 3D-printing technologies. **Surgical and Radiologic Anatomy**, v. 38, n. 3, p. 361–367, 2016.

HUOTILAINEN, E.; PALOHEIMO, M.; SALMI, M.; PALOHEIMO, K. S.; BJÖRKSTRAND, R.; TUOMI, J.; MARKKOLA, A.; MÄKITIE, A. Imaging requirements for medical applications of additive manufacturing. **Acta Radiologica**, v. 55, n. 1, p. 78–85, 2014. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23901144>>.

MARTELLI, N.; SERRANO, C.; VAN DEN BRINK, H.; PINEAU, J.; PROGNON, P.; BORGET, I.; EL BATTI, S. Advantages and disadvantages of 3-dimensional printing in surgery: A systematic review. **Surgery (United States)**, v. 159, n. 6, p. 1485–1500, 2016.

MATSUMOTO, J. S.; MORRIS, J. M.; FOLEY, T. A.; WILLIAMSON, E. E.; LENG, S.; MCGEE, K. P.; KUHLMANN, J. L.; NESBERG, L. E.; VRTISKA, T. J. Three-dimensional Physical Modeling: Applications and Experience at Mayo Clinic. **RadioGraphics**, v. 35, n. 7, p. 1989–2006, 2015a.

MATSUMOTO, J. S.; MORRIS, J. M.; FOLEY, T. A.; WILLIAMSON, E. E.; LENG, S.; MCGEE, K. P.; KUHLMANN, J. L.; NESBERG, L. E.; VRTISKA, T. J. Three-dimensional Physical Modeling: Applications and Experience at Mayo Clinic. **RadioGraphics**, v. 35, n. 7, p. 1989–2006, 2015b.

SHAFIEE, A.; ATALA, A. Printing Technologies for Medical Applications. **Trends in Molecular Medicine**, v. 22, n. 3, p. 254–265, 2016.

DO DIAGNÓSTICO À RADIOTERAPIA: A CONTRIBUIÇÃO DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA E SUA RELAÇÃO COM DOSES DE RADIAÇÃO

Paulo Mauricio Almeida Geambastiani

Hospital Português
Hospital Geral do Estado
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia da Bahia
Salvador-BA
paulogeambastiani@hotmail.com

Marcus Vinicius Linhares Oliveira

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia da Bahia
Salvador-BA

Guillermo Alberto Lopez

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia da Bahia
Salvador-BA

Érica Santos Silva

Hospital São Rafael
Salvador-BA

Aurilúcia Leitão

Instituto Cleber Leite
Santo André-SP

RESUMO: O presente trabalho, debruça-se na realização de uma análise comparativa entre as doses de radiação. Objetivando os fatores preponderantes na variação das exposições entre as técnicas utilizadas, bem como, resultados evidenciados em doses absorvidas nas glândulas salivares e outras regiões para os distintos procedimentos, não há um

consenso no estabelecimento sobre protocolos. Apesar dos riscos associados à radiação ionizante, e radiosensibilidade das glândulas salivares, não evidenciamos uma preocupação quanto às doses referentes ao planejamento radioterápico. Pois não são consideradas as doses aportadas por outros exames com equipamentos emissores de radiação ionizante antes do tratamento, bem como irradiação de estruturas não inseridas no plano de tratamento. Recomenda-se continuidade destes estudos para futuras contribuições.

PALAVRAS-CHAVE: Tomografia Computadorizada; Planejamento em radioterapia, Dose.

ABSTRACT: The present work is concerned with the performance of a comparative analysis between doses. Aiming the predominant factors in the variation of the exposures between the techniques used, as well as results evidenced in doses absorbed in the salivary glands and other regions for the different procedures, there is no consensus in the establishment on protocols. Despite the risks associated with ionizing radiation and radiosensitivity of the salivary glands, we did not show a concern regarding the doses related to radiotherapy planning. Because doses given by other examinations with emitting equipment of ionizing radiation before treatment, as well as irradiation of structures not

inserted in the treatment plan, are not considered. We recommend continuation of these studies for future contributions.

KEYWORDS: Computed Tomography , Radiotherapy planning , dose .

1 | INTRODUÇÃO

A Tomografia Computadorizada (TC) revolucionou os estudos radiológicos, por proporcionar a visualização de estruturas em três planos anatómicos (axial, sagital e coronal), permitindo identificar diferenças de densidades na ordem de 0,5% em tecidos (PINA, et al 2009). O rápido aumento no número de tomografia computadorizada (TC) tem levantado preocupações sobre a segurança de exames e a exposição à radiação associada. Para reduzir a dose de radiação várias opções estão disponíveis, uma delas é o controle automático de exposição (CAE) (ATAC, et al, 2015).

Com o crescente aumento de aplicações, a contribuição relativa da TC para a dose resultante de exames médicos tem aumentado proporcionalmente, sendo responsável por até 40% da dose de radiação coletiva, resultante da radiologia para diagnóstico em alguns países da União Europeia (EU). Em razão destas doses serem relativamente elevadas, permitem gerar um grande impacto sobre as doses na população, isto reforça que a avaliação das exposições médicas nos exames de TC é particularmente importante. Um dos efeitos biológicos da radiação ionizante é a indução de câncer₂, restrição de dose é um dos princípios fundamentais de proteção contra radiações, portanto, a aplicação do princípio de otimização tornou-se cada vez mais importante e precisa ser executado com uma atenção considerável na prática médica (HARDER et al, 2015).

Após quase dez anos da introdução da TC comumente adotada para radiologia, os primeiros simuladores, sistemas de planejamento baseados em TC foram incorporados na radioterapia, pois as limitações quanto ao planejamento em duas dimensões (2D), com radiografias baseadas em imagens onde há sobreposição de estruturas anatómicas, tecidos sobrepostos, dificultava a correlação da localização anômica do tumor, observada nos exames de imagem com finalidade diagnóstica. Consequentemente processo de identificação e delineamento das áreas a serem tratadas baseia-se nos dados de exame físico e nos relatos cirúrgicos, estabelecendo uma lacuna entre a precisão da identificação da área a ser tratada com a eficiência do tratamento (DALMAZO et al 2010; CAMARGO 2014).

A utilização da TC para realização de planejamento em radioterapia permite a redução dos efeitos colaterais e aumenta o sucesso do tratamento₅, por concentrar dose efetiva no volume tumoral com proteção das estruturas periféricas. Isto deve-se ao fato também - conforme TC para fins diagnóstico-, pela disposição em obtermos dados em três dimensões (3D), permitindo no planejamento radioterápico a referida distribuição de isodoses em diferentes planos, e adequação das doses no volume-

alvo de tratamento (CAMARGO 2014).

O sistema de planejamento complexo ou conformacional consiste em fazer uso da TC para preservação dos órgãos de riscos e potencial aumento de dose no volume-alvo (tumor), assim promove maior controle da doença, maior taxa de cura, menores efeitos colaterais a maior proteção dos órgãos de risco (SCAFF, 2010).

O presente trabalho consiste no levantamento de doses, comparando aplicações distintas da TC para planejamento. A proposta do tema apresentado é destacável, pois há poucos estudos que referenciam a mesma tecnologia para diagnóstico por imagem e fins terapêuticos, levando-se em consideração que o paciente antes de ser submetido ao tratamento de radioterapia com altas doses, acaba sendo exposto a radiação em níveis menores, mas que acometem regiões que não são alvos de tratamento.

2 | MATERIAIS E METODOS

Trabalho experimental, que consiste em simular possíveis doses aportadas conforme protocolos de aquisição tomográfica preconizados habitualmente em serviços de radioterapia. Foram realizadas aquisições tomográficas de cabeça e pescoço com o phantom antropomórfico Pixy RS 109 (ver figura 1), equivalente a um adulto médio típico (1,75 m e 74kg). As imagens foram adquiridas em um serviço filantrópico de saúde, com tomógrafo híbrido (PET/CT), fabricante GE, modelo Discovery DV6800 de 16 canais, no período entre Março e Abril de 2016. Todas as aquisições foram realizadas no modo CT, de acordo com os protocolos estabelecidos no serviço, tanto para fins de planejamento em radioterapia.

2.1 Do planejamento

O phantom foi posicionado conforme orientação padrão estabelecida no serviço, com posição em supinação, cabeça em direção ao tubo (figura 1 a, b). Foram estabelecidas varreduras do escanograma (scout) em posições ortogonais de 0° (figura 2a e 90° figura 2b), afim de estabelecer melhor reprodutibilidade na programação dos cortes tomográficos.



Figura 1a

Posição do Phantom
 Fonte: Dados da pesquisa

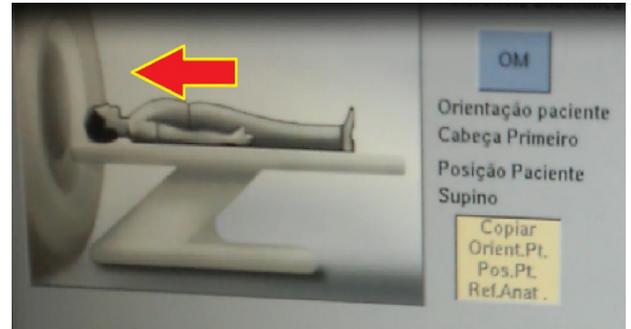


Figura 1b

Programação do exame conforme posição do phantom
 Fonte: Dados da pesquisa

Após aquisição das duas imagens do topograma, foi estabelecido o planejamento para obtenção das imagens, iniciando a primeira exposição radiológica da calota craniana, ultrapassando os limites da última vértebra do phantom C-7 (figura 2).



Figura 2a

Aquisição da imagem a 0°
 Fonte: Dados da pesquisa

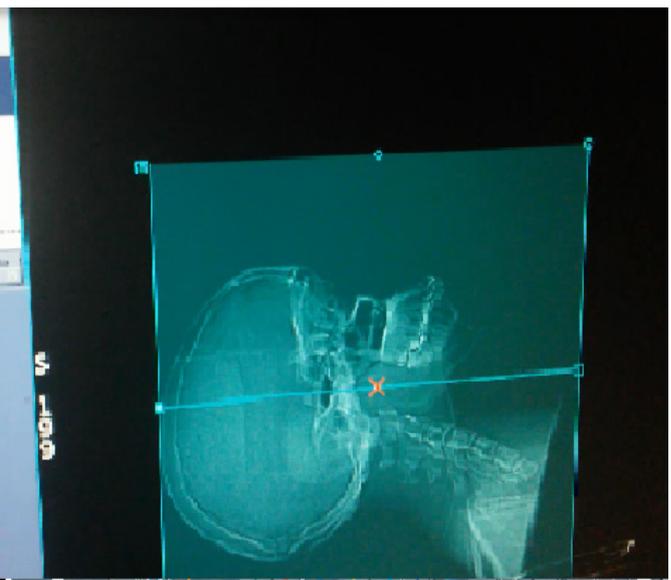


Figura 3b

Aquisição da imagem a 90°
 Fonte: Dados da pesquisa

2.2 Protocolo de execução

Para cumprimento efetivo da realização do estudo, adotamos o protocolo “real”, normalmente aplicado na prática diária do serviço de acordo com a tabela 1. As primeiras aquisições geradas após a imagem piloto (topograma), servem para verificação do posicionamento dos BIB (SACFF, 2010; BRASIL, 2000), ferramenta radiopaca usualmente aplicada para facilitar a coincidência entre os eixos do corpo de acordo com isocentro estabelecido para tratamento. Em seguida foram adquiridas

as imagens conforme protocolo para planejamento radioterápico do crânio, por fim protocolo para planejamento de tratamento de cabeça e pescoço. Em todas as fases do protocolo foram adotadas aquisições do tipo Helical, com rotação do tubo a 0,5s, voltagem fixa em 120kV e controle automático de exposição acionado.

PROTOCOLO	Nº de IMAGENS (aquisição primária)	ESPESSURA DE CORTE (mm)	PASSO	VEL.(mm/rot)	mA	PASSO DE DOSE
Crânio (BIB) 1	2	3,75	1.375:1	27,50	80	+0
Crânio 2	28	5	0,9838:1	9,37	180-250	+13
Crânio/Pescoço	76	3,75	0,9838:1	18,75	180-350	+0

Tabela 1. Parâmetros de aquisição

Fonte: autoria própria

Destacamos que a configuração do detector se manteve em 16 X 1,25 mm, exceto a colimação do feixe para o protocolo do Crânio/pescoço que atingiu 20 mm e SCAN FOV para este mesmo protocolo adotado é o Large.

Realizamos as coletas de doses, conforme fornecimento do relatório (DLP e $CTDI_{vol}$), destacando também as doses absorvidas nas glândulas salivares, mucosa oral e olhos, utilizando software validado Caldose, versão X 5.0. Após os achados, comparamos os resultados de acordo com o protocolo análogo da aquisição tomográfica para fins de diagnóstico, de acordo com as recomendações internacionais.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os principais resultados obtidos neste estudo são os valores de doses medidos pelo próprio equipamento híbrido de TC. Em seguida os resultados que correspondem as características do nível de dose de acordo com a aquisição. Para Camargo (2014) as doses para exames de tomografia em planejamento em radioterapia, são baixas, no entanto deve-se ter atenção quanto a inobservância da aplicação técnica indesejada (SCAFF, 2010; SALVAJOLI; SOUHAMI; FARIA, 2013).

Os valores de DLP e $CTDI_{vol}$ na segunda aquisição do protocolo (crânio 2), apresentam números mais próximos dos valores limites recomendados. Rodrigues et al (2012) reforçam que Níveis de referência de diagnóstico – devem ser considerados-, de modo a não serem ultrapassados nos exames realizados.

PROTOCOLO	DLP (mGy-cm)	CTDI vol (mGy)	Glândulas salivares Dose Absorvida	Mucosa oral Dose Absorvida	Olhos Dose Absorvida
Crânio (BIB) 1	7,92	3,75	2,049	0,677	6,012
Crânio 2	298,59	9,57	5,528	1,864	15,27
Crânio/Pescoço 3	120,51	3,37	1.841	0.608	5,403

Tabela 2. Valores das doses

Fonte: autoria própria

Dados do crânio 2 revelam que o aumento da espessura de corte favorece o aumento de dose, sobretudo nas áreas adjacentes que por sua vez são mais radiosensíveis (BUSHONG, 1997; SALVADOR et al 2013). O posicionamento dos BIB's, promoveu aumento de dose absorvida no protocolo crânio 1 (figura 3), pois apesar de serem realizados apenas dois cortes tomográficos, a localização torna-se desfavorável devido proximidade ao globo ocular (ICRU 1998; SOARES et al 2011).

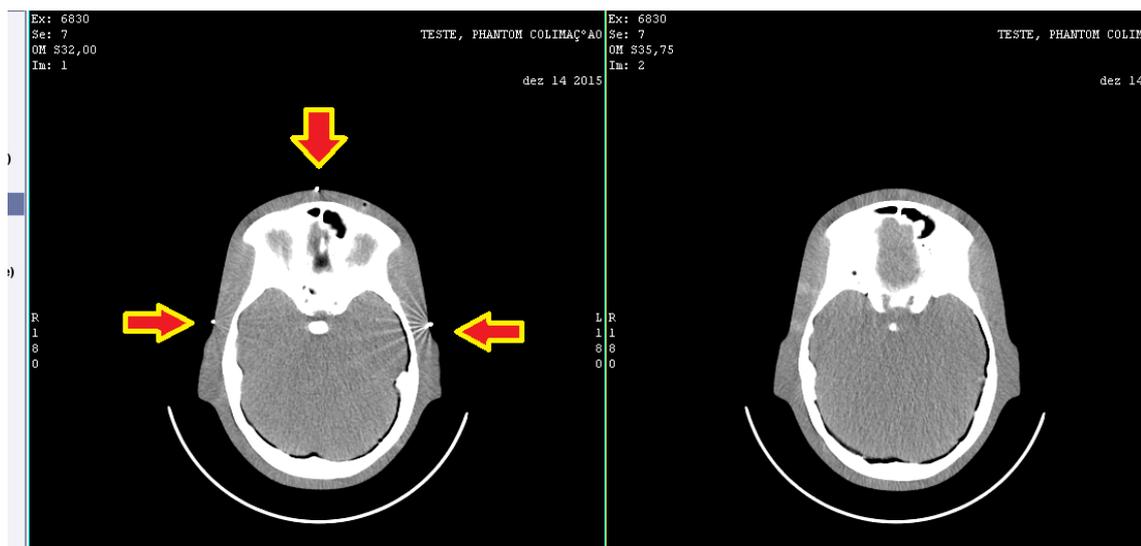


Figura 3a

Com marcação radiopaca

Fonte: autoria própria

Figura 3b

Sem marcação radiopaca

Fonte: autoria própria

A Comissão Internacional de Proteção Radiológica (do inglês *International Commission on Radiological Protection- ICRP 2007*), estabelece a dose ponderada derivada (wt) de uma dose efetiva a partir do risco nominal associado às exposições agudas, variando entre tecidos: 0,12 para medula, pulmão, estômago; 0,04 para tireoide, esôfago, bexiga; 0,01 glândulas salivares. Os fatores de ponderação estão relacionados ao risco total para saúde humana.

Os resultados demonstram que as doses para planejamento em radioterapia são superiores comparados com o método para diagnóstico, devido a maior abrangência

na varredura, levando em consideração também as repetições para posicionamento, dos marcadores radiopacos (BBs) e definição do isocentro para tratamento. Embora, a dose absorvida durante aquisição tomográfica para planejamento, não seja considerada para dosimetria, radioterapia, devemos preconizar uma menor dose possível durante os procedimentos. Vale ressaltar, que as glândulas salivares são tecidos bastante sensíveis à radiação, quando expostos à radiação para tratamento são susceptíveis a gerar efeitos colaterais, principalmente xerostomia e dificuldade de deglutição (GRUNDMANN et al, 2009; HPA, 2013).

Há poucos estudos que abordam compreensão etiológica sobre neoplasia das glândulas salivares, no entanto a radiação ionizante é mais um fator que permite relacionar a causa desta patologia (ARDENGI et al, 2003).

Estudo de Mori et al (2009), aponta o uso de TC Quadridimensional (4DCT) na radioterapia, ao qual minimiza principalmente a degradação da imagem causada pelo movimento respiratório, com diversas aplicações de aquisição tomográfica, para fins de planejamento e acompanhamento do tratamento. Embora a exposição à radiação seja muito maior (aproximadamente quatro vezes maior) do que às tomografias para planejamento, especialmente nesta abordagem de Mori et al (2009), o aumento da precisão do tratamento proporcionado pela 4DCT é justificável. A TC permite uma demonstração mais clara e objetiva da doença e demonstra a possibilidade de heterogeneidade da radiação condicionada ao alvo de tratamento estabelecido.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar dos riscos relacionados à radiação ionizante, não evidenciamos uma preocupação quanto às doses referentes ao planejamento radioterápico, pois não são consideradas as doses aportadas por outros exames com equipamentos emissores de radiação ionizante antes do tratamento, bem como irradiação de estruturas não inseridas no plano de tratamento. Neste cenário, percebe-se que a influência da dose durante o planejamento para tratamento em radioterapia não é preconizada como fator preponderante de otimização das práticas, ainda que estas imagens para planejamento não estejam relacionadas com diagnóstico, não requerendo imagens de alta qualidade, mas sim com mínimo para garantir a execução do planejamento do tratamento. Recomenda-se continuidade destes estudos para futuras contribuições, sobre uma nova perspectiva de levar em consideração as doses absorvidas nos órgãos radiosensíveis, antes e durante do tratamento. Sabemos que a dose fornecida por feixes da ordem de quilo elétron-volt, são significativamente menores do que os feixes utilizados para tratamento. No entanto, sistemas mais sofisticados de tratamento com Radioterapia Guiada por Imagens, associados ao tomógrafo computadorizado cone-beam, são utilizados com bastante frequência. Não obstante devemos nos atentar para verificar a possibilidade de adequar ao planejamento as

doses aportadas nessas aplicações.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Radiologia, bem como, a Coordenação do Laboratório de Física Radiológica, pelo apoio habitual, principalmente por terem disponibilizados os equipamentos para execução desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

ARDENGI, Thiago M.; BAYARDO, Ruben A.; OLIVEIRA, Jeferson X. Estimativa de Risco Biológico das Radiações Ionizantes na medula óssea, glândula tireóide e glândulas salivares: considerações sobre pacientes infantis. *J Bras Odontopediatr Odontol Bebê*, Curitiba, v. 6, n. 32, p. 339-43, 2003.

ATAC, G. K., *et al.*, Patient dose from CT examinations in Turkey. *Diagn Interv Radiol* (2015).

BRASIL, Ministério da Saúde, Instituto Nacional de Câncer – INCA, Programa de Qualidade – Manual para Técnicos em Radioterapia. Disponível em: http://www1.inca.gov.br/pqrt/download/tec_int/PQRT_man_tec_rdtrp.pdf. Acessado em: 11 de dezembro de 2016.

BUSHONG, S. C. Health physics. In: BUSHONG, S. C. Radiologic science for technologists: physics, biology and protection, 6th ed., St.Louis: Mosby, 1997. p. 430-493.

CAMARGO, Rafaela Ferraz de. Avaliação da dose de radiação absorvida em exames radiológicos durante o planejamento radioterápico. 2014. 145 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós Graduação em Pesquisa e Desenvolvimento – Biotecnologia Médica, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu/SP, 2014.

DALMAZO, Juciléia *et al.* Otimização da dose em exames de rotina em tomografia computadorizada: estudo de viabilidade em um hospital universitário. *Radiologia Brasileira*, v. 43, n. 4, p. 241-248, 2010.

GRUNDMANN, *et al.* Sensitivity of Salivary Glands to Radiation: from Animal Models to Therapies. *J Dent Res* 88(10):894-903, 2009.

HARDER. A.M. *et al.*, Achievable dose reduction using iterative reconstruction for chest computer tomography: A systematic review. *Eur J Radiol* (2015).

Health Protection Agency. Human Radiosensitivity. Report of the independent Advisory Group on Ionising Radiation. London 2013.

ICRU - International Commission on Radiation Units and Measurements. Fundamental quantities and units for ionizing radiation. ICRU Report 60, Bethesda: ICRU, 1998. 24p.

ICRP (INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION). The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103, v. 37, n.2-4. 2007.

Mori S, *et al.* Effective Doses in Four-dimensional Computed Tomography for Lung Radiotherapy Planning. *Spring*;34(1):87-90. 2008.

PINA, D.R., *et al.*, Controle de qualidade e dosimetria em equipamentos de Tomografia

Computadorizada, *Radiologia Brasileira*, Mai/Jun;42(3), p.171-177 (2009).

RODRIGUES, S. I., Abrantes, A. F., Ribeiro, L. P., Almeida, R. P. P. (2012). Dosimetry in abdominal imaging by 6-slice computed. *Radiol Brasileira, Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem*, 45(5), 326–333. Retrieved from http://www.scielo.br/pdf/rb/v45n6/en_08.pdf

SALVADOR, et al. What is the real role of the equilibrium phase in abdominal computed tomography? *Radiol Bras.* 2013;46:65-70.

SCAFF, Luiz. Física da Radioterapia – A base analógica na era digital. Editora Projeto Saber, Vol 2. 2010

SOARES FAP, Pereira AG, Flôr RC. Utilization of radiation protection gear for absorbed dose reduction: an integrative literature review. *Radiol Bras.* 2011;44:97-103.

RADIOLOGIA INTERVENCIONISTA E ESTUDANTES DE MEDICINA NO BRASIL: UMA PESQUISA DE CONHECIMENTO E INTERESSES EM UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA

Gabriel Franchi de Santi

UFMS, Faculdade de medicina, Campo Grande, Mato Grosso do Sul

Leonardo Rosolen Iunes

UFMS, Faculdade de medicina, Campo Grande, Mato grosso do sul.

Tiago Kojun Tibana

UFMS, Hospital universitário Maria Aparecida pedrossian, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Renata Motta Grubert

UFMS, Hospital universitário Maria Aparecida pedrossian, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Thiago Franchi Nunes

UFMS, Hospital universitário Maria Aparecida pedrossian, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

RESUMO: Objetivos: Avaliar o nível de conhecimento dos acadêmicos de medicina do 1º ao 6º ano sobre a radiologia intervencionista como especialidade, e analisar se existe interesse de que este assunto ou especialidade seja inserido no currículo acadêmico. **Material e Métodos:** Os participantes foram convidados a responder um questionário com diferentes questões relacionadas à radiologia intervencionista e que abordava questões referentes ao nível de conhecimento da especialidade, formação médica necessária, procedimentos realizados e a necessidade de inserção desta especialidade na grade

curricular da formação acadêmica médica. **Resultados:** Cento e oitenta e sete acadêmicos responderam a pesquisa (57 (30,48%) do 1º ou 2º períodos, 110 (58,82%) 3º ou 4º e 20 (10,7%) 5º ou 6º anos). A maioria dos estudantes afirmou conhecer termos relacionados à radiologia intervencionista. Em relação a área de atuação da radiologia intervencionista, 109 (58,29%) sinalizaram o diagnóstico e tratamento. Oitenta e três participantes (44,39%) afirmaram que os procedimentos utilizam todos os métodos de imagem e 70 (37,43%) não souberam responder quais métodos a radiologia intervencionista utiliza. Menos de 50% dos participantes reconhece os procedimentos que podem ser realizados pela especialidade. A grande maioria (95,19%) dos estudantes concordaram que a inserção de mais informações sobre a área durante a graduação seria de grande valia na formação acadêmica. **Conclusão:** Acadêmicos de medicina têm pouco conhecimento sobre a radiologia intervencionista, no entanto são extremamente positivos em seu desejo de ter esse assunto inserido na grade curricular da faculdade de medicina.

PALAVRAS-CHAVE: radiologia intervencionista; estudantes de medicina; faculdade de medicina.

INTERVENTIONAL RADIOLOGY AND BRAZILIAN MEDICAL STUDENTS: A SURVEY OF KNOWLEDGE AND INTERESTS IN A PUBLIC UNIVERSITY

ABSTRACT: Objectives: To evaluate the level of knowledge of medical students from the 1st to the 6th year on interventional radiology as a specialty, and to analyze whether there is an interest in having this subject or specialty inserted in the academic curriculum.

Materials and Methods: Participants were invited to respond a questionnaire with different questions related to interventional radiology, which addressed questions related to the level of knowledge of the specialty, medical training required, procedures performed and the need to insert this specialty in the curriculum of academic training.

Results: One hundred and eighty-seven academics answered the survey (57 (30.48%) of the 1st or 2nd period, 110 (58.82%) 3rd or 4th and 20 (10.7%) 5th or 6th years). Most students said they knew terms related to interventional radiology. Regarding the intervention area of radiology, 109 (58.29%) signaled the diagnosis and treatment. Eighty-three participants (44.39%) stated that the procedures use all imaging methods and 70 (37.43%) did not know what methods interventional radiology uses. Less than 50% of participants recognize the procedures that can be performed by the specialty. The vast majority (95.19%) of the students agreed that the insertion of more information about the area during the graduation would be of great value in the academic formation.

Conclusion: Medical students have poor knowledge about interventional radiology, however they are extremely positive in their desire to have this subject inserted in the curriculum of medical school.

KEYWORDS: interventional radiology; medical students; medical school.

1 | INTRODUÇÃO

A radiologia intervencionista (RI) presenciou um crescimento bastante significativo nos últimos anos. Procedimentos percutâneos guiados por imagens são utilizados atualmente para investigação e tratamento de diversas patologias^(1,2). Nota-se, no entanto, que apesar do aumento de sua importância no contexto hospitalar, pouco se discute sobre essa especialização durante a formação médica.

Apesar dos contínuos esforços para o maior reconhecimento da área, outras especialidades (cardiologistas, cirurgiões, urologistas e outros) também realizam intervenções e, por esse motivo, parte das vezes a RI não é reconhecida como a primeira especialidade a desenvolver o procedimento^(3,4).

2 | MATERIAL E MÉTODO

Este estudo foi realizado para avaliar o nível de conhecimento acadêmicos de medicina do 1º ao 6º ano sobre a RI, e analisar se existe interesse em que, de alguma maneira, esse assunto seja inserido no currículo acadêmico.

Um questionário eletrônico (Apêndice I) foi enviado para 364 estudantes de

medicina do primeiro ao sexto ano de um Hospital Universitário no período de agosto e setembro de 2018 por meio de aplicativo eletrônico (**Survey Monkey**), email e questionários de forma presencial.

As questões estavam relacionadas ao nível de conhecimento sobre RI, tipo de treinamento em RI que deveriam receber e procedimentos que são realizados ou poderiam ser realizados por radiologistas intervencionistas. Eles também foram questionados se sabiam quais eram os procedimentos de RI mais típicos e em que consistiam. Por fim, perguntaram se gostariam de expandir seus conhecimentos sobre RI e se essa atividade deveria ser incluída no programa da faculdade de medicina.

Os alunos pertencentes a liga de radiologia e intervenção da faculdade de medicina como atividade acadêmica complementar (tópicos relacionados à RI) foram excluídos da pesquisa.

Do total de 364 alunos, 12 frequentaram a liga de radiologia e intervenção, portanto 352 questionários foram enviados. Destes, 201 responderam parcialmente e 187 responderam o questionário adequadamente, compondo a amostra total.

3 | RESULTADOS

Dos 187 estudantes, 57 (30,48%) cursavam o 1º ou 2º períodos, 110 (58,82%) 3º ou 4º e 20 (10,7%) 5º ou 6º anos (Figura 1).

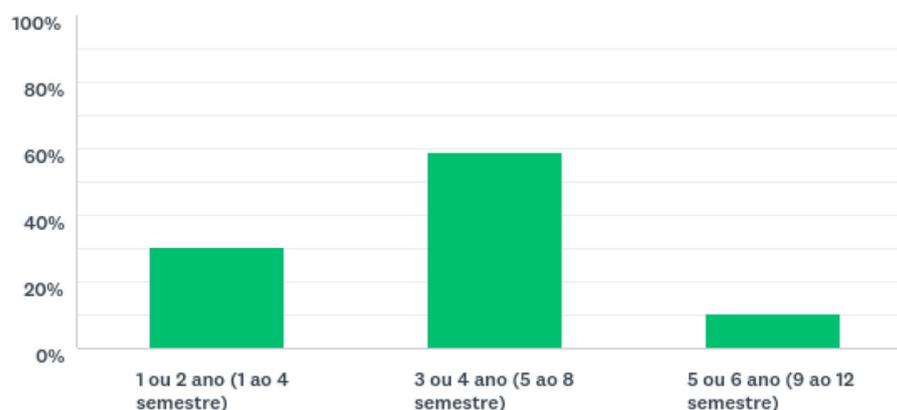


Figura 1. Ano de graduação dos participantes.

A maioria dos acadêmicos afirmou conhecer termos relacionados à RI (Figura 2). Em relação a cirurgia percutânea, 112 (60,22%) afirmaram conhecer o termo, 168 (89,84%) conheciam cirurgia minimamente invasiva guiada por imagem, 137 (73,26%) intervencionismo, 87 (47,03%) radiologia intervencionista e 73 (39,25%) radiologia intervencionista e angiorradiologia.

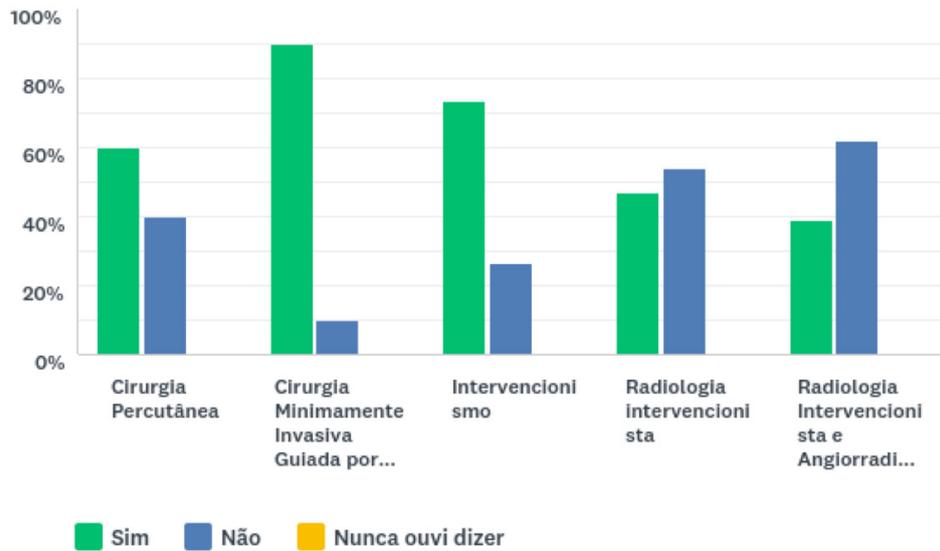


Figura 2. Grau de conhecimento dos termos utilizados e associados à radiologia intervencionista.

Quando questionados sobre onde a RI atua, 6 (3,21%) responderam no diagnóstico, 23 (12,30%) no tratamento, 109 (58,29%) em ambos e 49 (26,20%) não souberam responder (Figura 3).

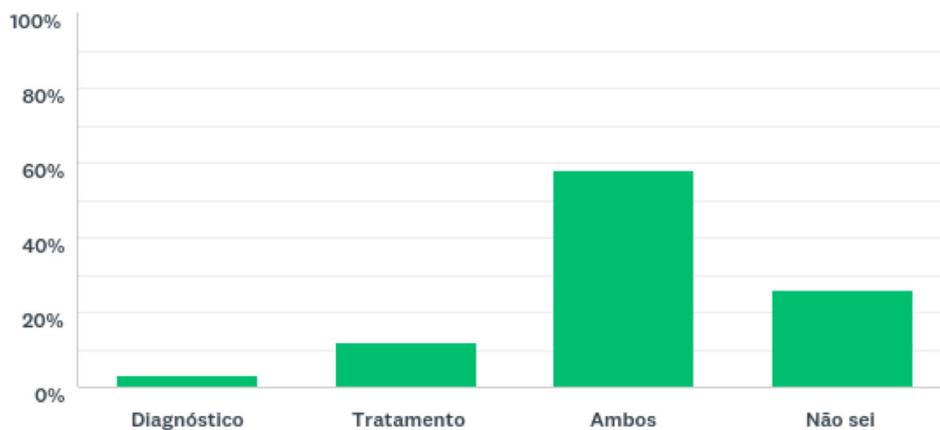


Figura 3. Questão sobre a atuação da radiologia intervencionista na medicina.

Sobre os métodos de imagem utilizados na prática diária da especialidade, 7 alunos (3,74%) apontaram a ultrassonografia, 5 (2,74%) tomografia computadorizada, 20 (10,70%) raio X, 2 (1,07%) ressonância magnética, 83 (44,39%) todos os métodos e 70 (37,43%) afirmaram não saber quais métodos a RI utiliza (Figura 4).

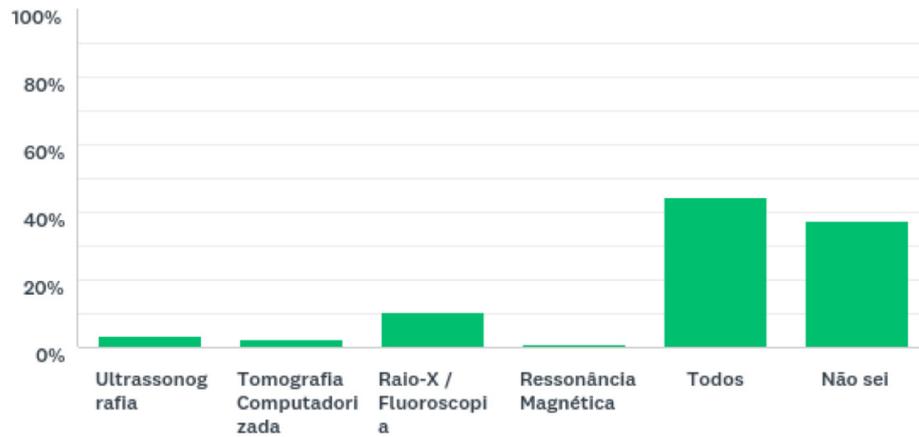


Figura 4. Quais métodos são utilizados pela especialidade.

A respeito dos pré-requisitos para formação do radiologista intervencionista, 60 (32,09%) responderam que radiologia e cirurgia vascular seriam os critérios, 35 (18,72%) somente radiologia, 5 (2,67%) somente cirurgia vascular e 87 (46,52%) não souberam responder.

Os estudantes foram questionados acerca dos procedimentos que poderiam ser realizados por radiologistas intervencionistas (Figura 5). Biópsia percutânea guiada por imagem foi escolhida como um dos procedimentos por 72 participantes (38,71%), drenagem de coleções infectadas guiadas por imagens por 49 (35,48%), ablação tumoral (26,34%), quimioembolização de tumores hepáticos (30,27%), drenagem percutânea de vias biliares (29,89%), implante percutâneo de cateter duplo J (29,19%), embolização de mioma uterino (20,11%), angiografia e angioplastia de membros inferiores (40,32%), TIPS= shunt portosistêmico intra-hepático (22,83%), embolização brônquica para tratamento de hemoptise (20,00%) e correção de aneurismas com acesso endovascular (38,59%).

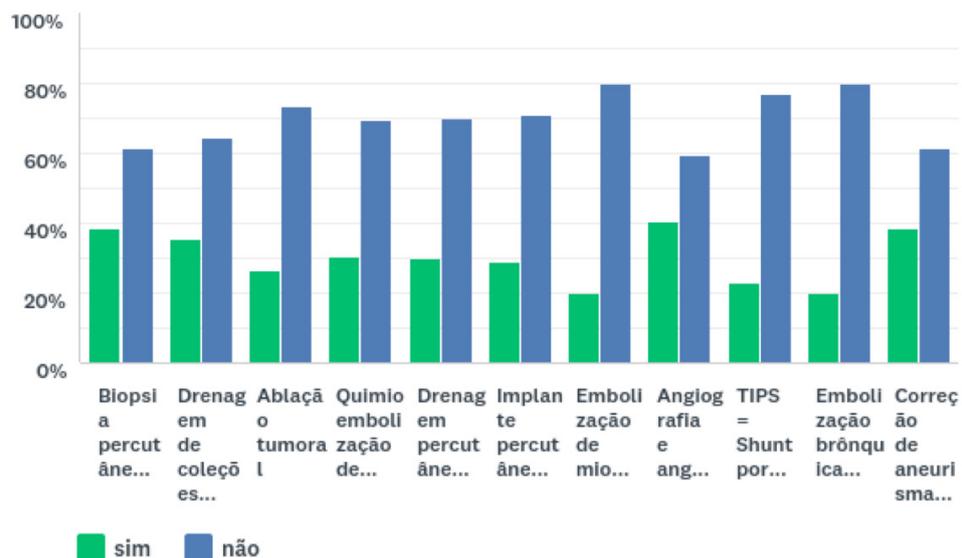


Figura 5. Grau de conhecimento dos procedimentos que podem ser realizados.

Quando questionados sobre qual o nível de contato com a RI durante a graduação, 130 (69,52%) afirmaram não ter tido nenhum contato, 16 (8,56%) já acompanharam algum procedimento, 6 (3,21%) já participaram de curso teórico prático hands-on, 5 (2,67%) já haviam lido sobre o assunto, 23 (12,30%) já assistiram alguma aula ou discussão de caso clínico que abordassem o assunto e 7 (3,74%) responderam mais de uma alternativa (Figura 6).

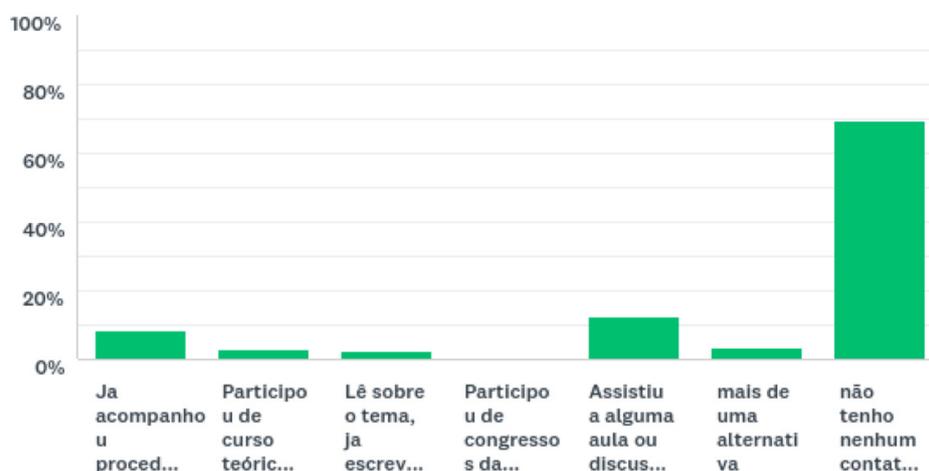


Figura 6. Contato dos estudantes com a especialidade.

Por fim, 178 (95,19%) estudantes concordaram plenamente ou acharam válido inserir mais informações sobre a área durante a graduação. Sobre a maneira como gostariam que o assunto fosse ministrado, 45 (24,19%) elencaram a implementação de módulos ou tutorias durante a graduação como a melhor maneira, 37 (19,89%) a inserção de cursos teóricos prático hands-on, 25 (13,44%) a promoção de congressos e ou aulas, 17 (9,14%) a criação de ligas voltadas para a radiologia intervencionista e 59 (31,72%) mais de uma opção (Figura 7).



Figura 7. Radiologia intervencionista durante a graduação.

4 | DISCUSSÃO

O crescimento da RI nas diferentes áreas médicas e suas aplicações clínicas tem se mostrado exponencial nos últimos anos^(1,2,5-7). Contudo, problemas como a falta de reconhecimento social e médico da subespecialidade e a dificuldade na separação com a radiologia diagnóstica são frequentes e desafiadores. A precária relação da RI com a população médica e acadêmica já foi evidenciada em países como Estados Unidos, Espanha e Irlanda^(1,8).

Esse fato também foi observado em nossa pesquisa, na qual a maioria dos entrevistados (69,52%), afirmou não ter tido qualquer contato com a área, evidenciando a pequena expressão da subespecialidade dentro da formação médica em nosso ambiente de ensino.

Nosso estudo demonstrou que a maioria dos estudantes (95,1%) entrevistados gostariam de ter um maior contato com a RI durante sua formação, preferencialmente na forma de módulos ou tutorias e de cursos teórico-práticos. A introdução do ensino da RI na grade curricular de medicina poderia contribuir para sua expansão e estabelecimento nas organizações de saúde, além de atrair jovens profissionais para a **área**⁽¹⁾. As sociedades mais expressivas de RI, por entenderem a necessidade da especialidade avançar na educação médica desde a graduação, realiza encontros anuais com programação científica especificamente voltada para esse público^(9,10). Além disso, em 2012 foi publicado um modelo de currículo de RI para estudantes de medicina, visando sua incorporação nos sistemas de ensino⁽¹¹⁾.

Já foi evidenciada uma diferença significativa de conhecimento sobre a RI entre estudantes que estudaram em universidades com currículo que incorpora a subespecialidade e outras onde não há esse requisito⁽¹²⁻¹⁴⁾. Em pesquisa realizada em duas universidades americanas, foi constatado que 84% dos entrevistados que pertenciam a faculdade sem a radiologia como matéria obrigatória apresentavam pouco ou quase nenhum conhecimento acerca da RI, enquanto 62% dos que estudavam em faculdade com currículo em que está incluída a radiologia apresentavam pouco ou quase nenhum conhecimento sobre a RI⁽¹³⁾.

Em nosso estudo, nenhuma das três universidades que participaram da pesquisa possuem qualquer tipo de matéria no currículo acadêmico que contemple o ensino da RI, apenas o básico da radiologia geral. Sendo assim, o resultado de que mais da metade dos questionados não tem conhecimento sobre a especialidade já era esperado, ainda que isso não traduza a vontade dos entrevistados em conhecer mais sobre a área. Estudo anterior observou que a introdução da RI durante a graduação era mais forte nas universidades que possuíam radiologistas intervencionistas como professores titulares. Os entrevistados consideraram que os treinamentos em RI deveriam ser uma mistura de radiologia e cirurgia, o que já foi proposto e realizado com resultados satisfatórios em outras universidades^(1,12,15).

Uma das possibilidades na inserção da RI na grade curricular da graduação

seria sua introdução durante o estágio de cirurgia geral, onde os estudantes acompanhariam procedimentos nas diversas áreas como urologia, cirurgia vascular e oncologia, fazendo uma integração da história clínica e exame físico com a patologia e radiologia. Além disso, a criação de simpósios locais ou regionais sobre assuntos de RI, oferecendo um apanhado geral sobre o campo de atuação dessa especialidade e sessões de simulação de procedimentos, também ajudariam a fortalecer a especialidade dentro da formação acadêmica⁽¹⁶⁾.

Este estudo apresentou algumas limitações. Como toda pesquisa voluntária, existe a possibilidade do viés de seleção, na qual os alunos mais interessados em RI se disponibilizariam a responder o questionário. Como o estudo envolveu apenas estudantes de uma mesma cidade e ambiente social, é possível que fatores regionais tenham tido influência na atitude dos entrevistados. A amostra relativamente pequena do estudo também pode ser considerada uma limitação.

5 | CONCLUSÕES

Nosso estudo sugere que a maioria dos estudantes de medicina da graduação em nosso ambiente de ensino gostariam de ter mais proximidade com a área da RI e que se mostraram entusiasmados com a subespecialidade. O nível de conhecimento por parte desses estudantes sobre as aplicações da RI ainda é muito baixo, fato também observado em países como os EUA, Espanha e outros países europeus. Existem inúmeras razões pelas quais o ensino de RI a estudantes de medicina seria vantajoso, dentre elas a expansão e auto-afirmação da subespecialidade nos sistemas de saúde, a possível captação de estudantes para a área da RI e o fortalecimento e melhor integração de conhecimentos médicos na graduação.

REFERÊNCIAS

- 1 Asadi H, Lee RJ, Sheehan M, et al. **Endovascular therapy research in lower limb peripheral arterial disease** published over a 5-year period: Who is publishing and where? *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2017; 40:343–50. doi: 10.1007/s00270-016-1504-1
- 2 Alexander ES, Machan JT, Ahn SH. **Early introduction of IR to premedical and medical students: initiatives at a single U.S. Institution.** *J Vasc Interv Radiol.* 2015; 26:439-42. doi: 10.1016/j.jvir.2014.11.029
- 3 CIRSE - Innovation | Education | Intervention. **IR Curriculum for Medical Students.** Disponível em: <https://www.cirse.org/index.php?pid=828>.
- 4 Commander CW, Pabon-Ramos WM, Isaacson AJ, et al. **Assessing medical students' knowledge of IR at two American medical schools.** *J Vasc Interv Radiol JVIR.* 2014; 25:1801-6–1807-5. doi: 10.1016/j.jvir.2014.06.008
- 5 De Gregorio MA, Guirola JA, Sierre S, et al. **Interventional Radiology and Spanish Medical Students: A Survey of Knowledge and Interests in Preclinical and Clinical Courses.** *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2018. doi: 10.1007/s00270-018-1995-z

- 6 De Gregorio MA, Laborda A. Letter to editor. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2016; 39:1528–9.
- 7 Ghatan CE, Kuo WT, Hofmann LV, et al. **Making the case for early medical student education in interventional radiology: a survey of 2nd-year students in a single U.S. institution.** *J Vasc Interv Radiol JVIR*. 2010; 21:549–53. doi: 10.1016/j.jvir.2009.12.397
- 8 Keller FS. **Special presentation public perception of interventional radiology.** *J Vasc Interv Radiol*. 2002; 13:96–7. doi: 10.1016/S1051-0443(02)70061-4
- 9 Lee MJ, Belli A-M, Brountzos E, et al. **Specialty status for interventional radiology: the time is now.** *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2014; 37:862. doi: 10.1007/s00270-014-0903-4
- 10 Leong S, Keeling AN, Lee MJ. **A survey of interventional radiology awareness among final-year medical students in a European country.** *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2009; 32:623–9. doi: 10.1007/s00270-009-9569-8
- 11 Levin DC, Rao VM, Parker L, et al. **The changing roles of radiologists, cardiologists, and vascular surgeons in percutaneous peripheral arterial interventions during a recent five-year interval.** *J Am Coll Radiol JACR*. 2005; 2:39–42. doi: 10.1016/j.jacr.2004.08.028
- 12 Messina LM, Schneider DB, Chuter TAM, et al. **Integrated fellowship in vascular surgery and intervention radiology: a new paradigm in vascular training.** *Ann Surg*. 2002; 236:408-414-415. doi: 10.1097/01.SLA.0000030582.84393.08
- 13 Nissim L, Krupinski E, Hunter T, et al. **Exposure to, understanding of, and interest in interventional radiology in American medical students.** *Acad Radiol*. 2013; 20:493–9. doi: 10.1016/j.acra.2012.09.026
- 14 O'Malley L, Athreya S. **Awareness and level of knowledge of interventional radiology among medical students at a Canadian institution.** *Acad Radiol*. 2012; 19:894–901. doi: 10.1016/j.acra.2012.03.009
- 15 Shaikh M, Shaygi B, Asadi H, et al. **The introduction of an undergraduate interventional radiology (IR) curriculum: impact on medical student knowledge and interest in IR.** *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2016; 39:514–21. doi: 10.1007/s00270-015-1215-z
- 16 Tsetis D, Uberoi R, Fanelli F, et al. **The provision of interventional radiology services in Europe: CIRSE recommendations.** *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2016; 39:500–6. doi: 10.1007/s00270-016-1299-0

APÊNDICE I. QUESTIONÁRIO SOBRE RADIOLOGIA INTERVENCIONISTA.

Questões

1. Qual ano da graduação/semestre dentro da faculdade de medicina?
 1 ou 2 ano
 3 ou 4 ano
 5 ou 6 ano

2. Qual área / especialidade pretende seguir após o término da graduação?
 Clínica médica e subespecialidade
 Cirurgia e subespecialidade

- Pediatría e subespecialidades
- GO e subespecialidades
- Ortopedia
- Radiologia e diagnóstico por imagem
- Patologia
- Nenhuma das alternativas

3. Você conhece esses nomes/ termos associados a atividade médica?

Cirurgia percutânea sim não nunca ouvi dizer

Cirurgia minimamente invasiva guiada por imagem sim não nunca ouvi dizer

Intervencionismo sim não nunca ouvi dizer

Radiologia intervencionista sim não nunca ouvi dizer

Radiologia intervencionista e angiorradiologia sim não nunca ouvi dizer

4. Você sabe onde o radiologista intervencionista atua na medicina?

Diagnóstico

Tratamento

Ambos

Não sei

5. Quais os métodos de imagem são utilizados na prática diária da Radiologia Intervencionista?

Ultrassonografia

Tomografia Computadorizada

Raio X/ Fluoroscopia

Ressonância magnética

Todos

Não sei

6. Você sabe qual deve ser o pré-requisito para o treinamento em radiologia intervencionista e angiorradiologia no Brasil?

Cirurgia vascular

Radiologia

Ambas

Não sei

8. Você tem conhecimento de que cada um destes procedimentos são realizados por radiologistas intervencionistas?

Biópsia percutânea guiada por imagem sim não

Drenagem de coleções infectadas guiadas por imagem sim não

Ablação tumoral sim não

Quimioembolização de tumores hepáticos sim não

Drenagem percutânea de vias biliares () sim () não
Implante percutâneo de cateter duplo J () sim () não
Embolização de mioma uterino () sim () não
Angiografia e angioplastia de membros inferiores () sim () não
TIPS = Shunt portosistêmico intra-hepático () sim () não
Embolização brônquica para tratamento de hemoptise () sim () não
Correção de aneurismas com acesso endovascular () sim () não

9. Qual contato você tem com a especialidade de radiologia intervencionista (RI)?

- Já acompanhou procedimentos de RI
- Participou de curso teórico-prático hands-on
- Lê sobre o tema, já escreveu posters para congresso ou publicou sobre a área
- Participou de congressos da especialidade
- Assistiu a alguma aula ou discussão de caso clínico que abordasse o tema
- Mais de uma alternativa
- Não tenho nenhum contato com a especialidade

10. Você acha que assuntos ligados a Radiologia Intervencionista deveriam ser abordados durante o curso de graduação médica?

- Concordo plenamente
- Acho válido
- Não concordo nem discordo
- Discordo

11. De qual maneira você gostaria de ter mais informações sobre esta especialidade?

- Implementação de módulos/ tutorias durante a graduação
- Promoção de congressos e ou aulas
- Criação de ligas voltadas a radiologia intervencionista
- Inserção de cursos teóricos-práticos (hands-on)
- Mais de uma opção
- Não gostaria de saber sobre a especialidade

12. Por último, você consideraria seguir uma carreira em Radiologia Intervencionista?

- Sim
- Não
- Não sei

AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO E PRÁTICAS NA SEGURANÇA DO TRABALHADOR EXPOSTO À RADIAÇÃO IONIZANTE

Fabício Loreni da Silva Cerutti

Faculdades Cescage, Ponta Grossa, Paraná Brasil.

Faculdades ILAPEO, Curitiba, Paraná Brasil.

Cerutti.fabricio@gmail.com

Franchesca Schuvartz

Faculdades Cescage, Ponta Grossa, Paraná Brasil.

Gabriela de Castro da Silva

Faculdades ILAPEO, Curitiba, Paraná Brasil.

Ana Paula Abinoski Andriow

Faculdades ILAPEO, Curitiba, Paraná Brasil.

Flávia Noemy Gasparini Kiatake Fontão

Faculdades ILAPEO, Curitiba, Paraná Brasil.

RESUMO: Apesar de a radiação trazer benefícios na área da radiologia para fins diagnósticos e terapêuticos, os profissionais que atuam no setor de imagiologia estão suscetíveis a essas extensas energias, conseqüentemente sujeitos à riscos ocupacionais. O presente estudo teve como objetivo avaliar o conhecimento dos profissionais habilitados em diagnóstico por imagem sobre os danos ocupacionais a que estão expostos, verificar o uso de equipamentos de proteção individual e identificar possíveis efeitos deletérios devido a exposição à radiação ionizante. A presente pesquisa é concernente a uma pesquisa exploratória com desenho transversal realizada no Hospital Municipal

Doutor Amadeu Puppi localizado município de Ponta grossa- PR com a obtenção da autorização do local de pesquisa, este projeto foi expedido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais via Plataforma Brasil, obtendo um parecer favorável para a sua realização (3.304.747). A pesquisa foi empregada através de um questionário em maio de 2019, no qual os números amostrais de participantes voluntários foram de 20 profissionais entre técnicos e tecnólogos em Radiologia. Os dados foram tratados estatisticamente e plotados em gráficos. Perante a análise dos dados, ainda há faltas perante a legislação vigente assim sugerindo a efetivação do Programa de Controle Médico Saúde Ocupacional (PCMSO) que objetiva a promoção e preservação da saúde dos trabalhadores e tem caráter de rastreamento diagnóstico precoce dos agravos relacionados ao trabalho.

PALAVRAS-CHAVE: Radioproteção, Segurança do trabalhador em Radiologia, Dosimetria.

1 | INTRODUÇÃO

Na área da radiologia médica existe uma ampla variedade de exames de imagem para fins diagnósticos como Raios X, Tomografia Computadorizada, Mamografia, e terapêutica

como Medicina Nuclear. Todavia, mesmo sendo ela de extrema importância, a exposição à radiação ionizante pode contribuir para uma enfermidade. São doenças decorrentes da exposição à radiação ionizante (RI) as neoplasias, anemias aplásicas, púrpura, manifestações hemorrágicas e outros transtornos (BRAND, et al., 2011; MEDEIROS, et al., 2015).

As radiações ionizantes são ondas eletromagnéticas ou partículas que se propagam com alta velocidade e portando energia, eventualmente carga elétrica e magnética, e que, ao interagirem podem produzir variados efeitos sobre a matéria (CNEN, 2014).

Profissionais da Radiologia, como qualquer outro trabalhador, estão suscetíveis a riscos ocupacionais. Eles são categorizados em ergonômicos, químicos, biológicos, psicossociais, mecânicos e físicos. Considerando riscos ocupacionais físicos, os técnicos e tecnólogos estão expostos a extensas energias, sendo elas pressão, temperaturas extremas, vibração, radiação não ionizante e radiação ionizante (BRAND, et al., 2011).

As radiações ionizantes são ondas eletromagnéticas ou partículas que se propagam com alta velocidade e portando energia, eventualmente carga elétrica e magnética, e que, ao interagirem podem produzir variados efeitos sobre a matéria (CNEN, 2014).

Esta relação da radiação ionizante em contato com o organismo humano conseqüentemente poderá gerar efeitos biológicos, que surgem como uma resposta natural do organismo, não concebe impreterivelmente uma doença, porém, pode apresentar uma redução de leucócitos, e efeitos orgânicos onde há uma predisposição à doenças, ocorre quando o organismo é incapaz de recuperar-se, associado a assiduidade de efeitos biológicos (MOTTA, 2018).

A classificação dos efeitos biológicos segundo a dose absorvida são divididos em efeito determinístico, onde a alta dose de radiação poderá ocasionar dano parcial ou total da célula, efeito estocástico, podendo causar efeitos somáticos quando a radiação interage com qualquer célula do organismo salvante reprodutivas, manifestando tumores malignos e benignos e hereditários como mutações genéticas, quando a radiação ionizante interage com células reprodutivas do organismo (BUSHONG, 2010; MOTTA, 2018).

Os efeitos geralmente são imperceptíveis aos sentidos humanos. Na figura 1 está sendo exemplificados os estágios do efeito biológico. O primeiro estágio é físico e consiste na excitação e ionização dos átomos. O segundo estágio é o químico onde pode ocorrer a ruptura de ligações químicas, onde os radicais livres, os íons e os agentes oxidantes podem atacar a célula. O aparecimento dos fenômenos fisiológicos e bioquímicos acontece no terceiro estágio, o biológico. E, no último, no estágio orgânico, surgem as lesões que podem ser observadas em nível celular ou em todo o órgão (SILVA, 2013).

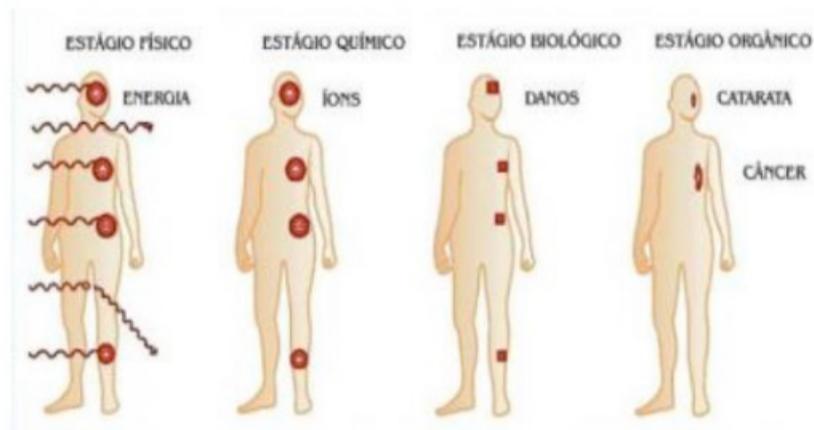


Figura 1: Estágios do efeito biológico produzido pela radiação ionizante

Fonte: TAUATHA et al.,2003

Baseada nas normas da Comissão Internacional de Radioproteção, a Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde publicou a Portaria nº. “453/98-MS, que estabelece as Diretrizes de Proteção Radiológica em Radiodiagnóstico Médico e Odontológico”, visando aos níveis de referência de radiodiagnóstico por radiografia em paciente adulto típico (SILVA, 2013). Esta portaria estabelece que os setores de radiologia devem ser planejados, implantados e executados de modo que as doses individuais, a probabilidade de exposições acidentais e o número de pessoas expostas respeitem o princípio de ALARA – *As Low as Reasonably Achievable*, bem como as restrições de dose aplicáveis (BRASIL, 1998).

Os princípios básicos de proteção radiológica estão estabelecidos na Portaria nº. 453/98-MS (BRASIL, 1998), a saber:

- **JUSTIFICAÇÃO:** diz que toda prática utilizando radiação ionizante deve ser devidamente justificada e só deve ser adotada se o benefício produzido pelo seu uso a sociedade for maior do que os detrimientos provocados pela radiação;
- **OTIMIZAÇÃO:** estabelece que a quantidade de pessoas expostas à radiação e a magnitude das doses devem ser tão baixas quanto possíveis (ALARA – *As Low As Reasonably Achievable*);
- **LIMITAÇÃO DA DOSE:** refere que as doses tanto para trabalhadores quanto para indivíduos do público não devem exceder os limites recomendados. Para tanto, as combinações de todas as práticas devem obedecer a mecanismos de controle para garantir que nenhum indivíduo seja exposto a risco de radiação considerável aceitável em circunstâncias normais. Isso garante que os efeitos determinísticos sejam evitados e, que a possibilidade de sofrer os efeitos estocásticos seja suficientemente baixa.
- O quarto princípio, implementa os cuidados na manipulação de equipamento e instalações visando minimizar exposições acidentais (MOTTA, 2018).

De acordo com a norma regulamentadora 6 - NR 6, Equipamento de proteção individual – EPI – é todo equipamento que o trabalhador deve usar para protegê-lo

dos riscos suscetíveis de ameaçar a sua segurança e sua saúde.

A aplicação de EPI's compreende-se em aventais de chumbo, protetor de tireóide, máscara, óculos plumbíferos, luvas e protetor de gônadas, como ilustra a Figura 2 sendo importante salientar a importância do seu uso visando minimizar efeitos deletérios da radiação (TREVISAN, et al., 2013)



Figura 2: Equipamentos de proteção individual

Fonte: Saúde Radiológica.

O dosímetro ou monitor individual Figura 3 é um dispositivo que mede a quantidade de radiação recebida pelo trabalhador das técnicas radiográficas (SILVA, 2013). São mensurados mensalmente e os laudos com os dados da quantidade de radiação são encaminhados ao setor de radiologia (MEDEIROS, et al., 2015).

Segundo SANTOS (2008), a dosimetria individual visa determinar o nível de doses de radiação recebida pelo profissional das técnicas radiológicas e é colocado na região do tórax do profissional sobre o avental de chumbo, durante o período de trabalho. O autor refere ainda que o uso dos dosímetros são regidos por regras definidas pela CNEN (Comissão Nacional de Energia Nuclear) e devem ser rigorosamente obedecidas.



Figura 3: Dosímetro individual

Fonte: Radiologia Info

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa é concernente a uma pesquisa exploratória com desenho transversal, realizada no Hospital Municipal Doutor Amadeu Puppi localizado na cidade de Ponta Grossa- PR seguido da autorização do local (ANEXO 1), este projeto foi expedido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais via Plataforma Brasil, no qual foi alcançado uma avaliação positiva para sua efetivação (3.304.747) (ANEXO 2).

A pesquisa foi empregada através de um questionário contendo 16 perguntas (APÊNDICE 1) em maio de 2019, no qual o número amostral de participantes voluntários foram de 20 profissionais entre técnicos e tecnólogos em Radiologia onde assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) após a devidas informações referentes ao presente estudo (APÊNDICE 2). Os dados foram tratados estatisticamente e plotados em gráficos dispendo do *software Excel Windows*, versão 2010 como suporte.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo foram avaliados os conhecimentos e práticas na segurança, o número amostral total foi de vinte profissionais que trabalham diretamente expostos a possíveis riscos ocupacionais, sendo eles Técnicos e Tecnólogos em Radiologia.

Dos 20 técnicos e tecnólogos entrevistados 45% são homens e 55% são mulheres, como pode ser visto no Gráfico 1.

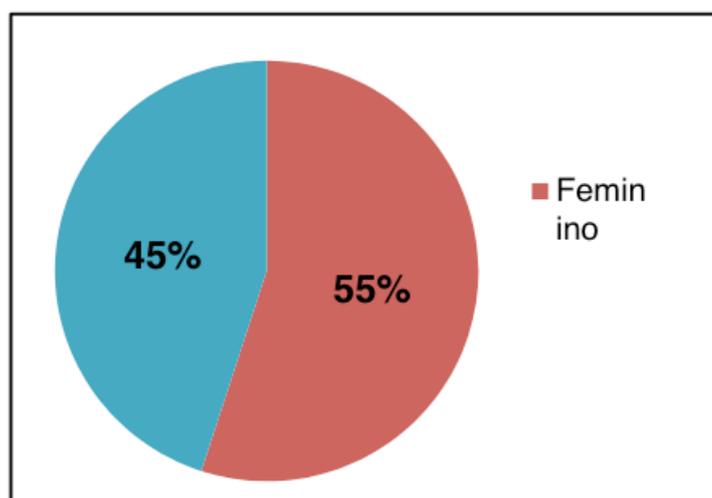


Gráfico 1: Total de homens e mulheres participantes

Fonte: a autora, 2019.

No que remete à faixa etária dos profissionais o Gráfico 2 evidencia que 40% dos trabalhadores tem entre 31 a 40 anos, 25% 41 a 50 anos e 35% possui mais de 50 anos.

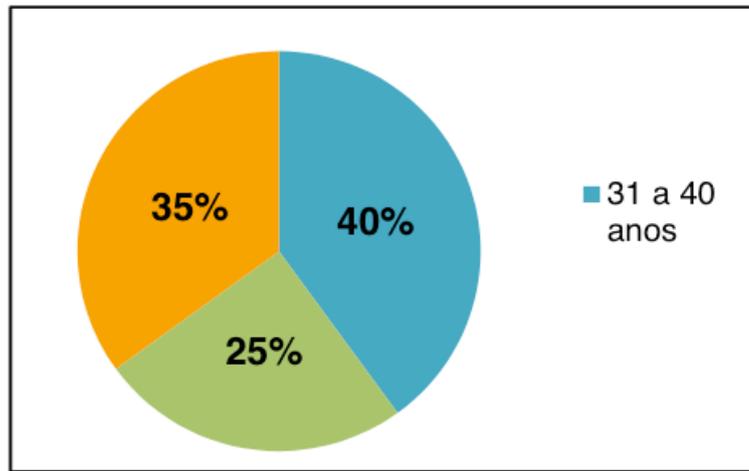


Gráfico 2: Faixa Etária dos Profissionais

Fonte: a autora, 2019.

Referente ao tempo de exercício profissional, 15% dos trabalhadores estão atuando na área de imaginologia entre cinco a dez anos, 55% de dez a quinze anos e 30% a mais de quinze anos representados no Gráfico 3.

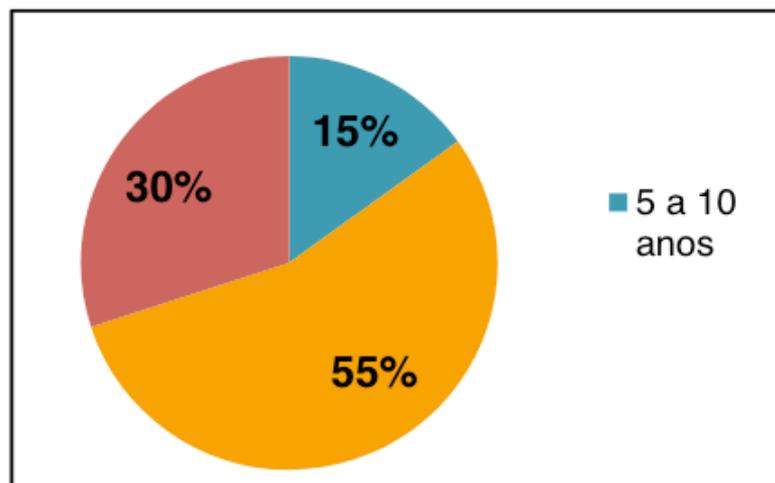


Gráfico 3: Tempo do exercício profissional.

Fonte: a autora, 2019.

Os profissionais foram indagados sobre possíveis anomalias em sua saúde no período do início de suas atividades até o presente momento, no qual posteriormente foram obtidos os resultados de que 35% tiveram problemas de saúde e 65% não apresentaram nenhuma anomalia o que demonstra o Gráfico 4.

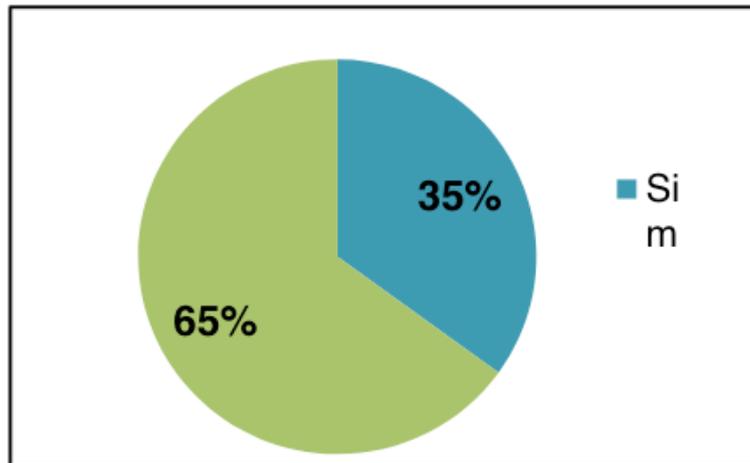


Gráfico 1: Anomalias na saúde

Fonte: a autora, 2019.

Foi questionado aos profissionais se frequentemente apresentavam náusea ou vômito, 5% raramente e 95% não apresentam náusea ou vômito, como apresenta o Gráfico 5.

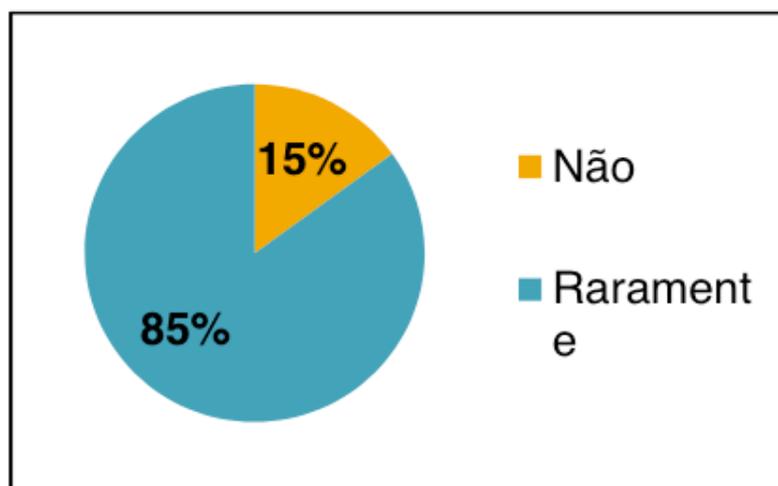


Gráfico 5: Sintoma de náusea ou vômito

Fonte: a autora, 2019.

Sob a queixa de cefaleia intensa, o Gráfico 6 demonstra que 54% dos profissionais não apresentaram tal desconforto, 29% dos trabalhadores referiram-se a fortes dores de cabeça no período de suas atividades e 17% relataram apresentar esse sintoma em algumas ocasiões.

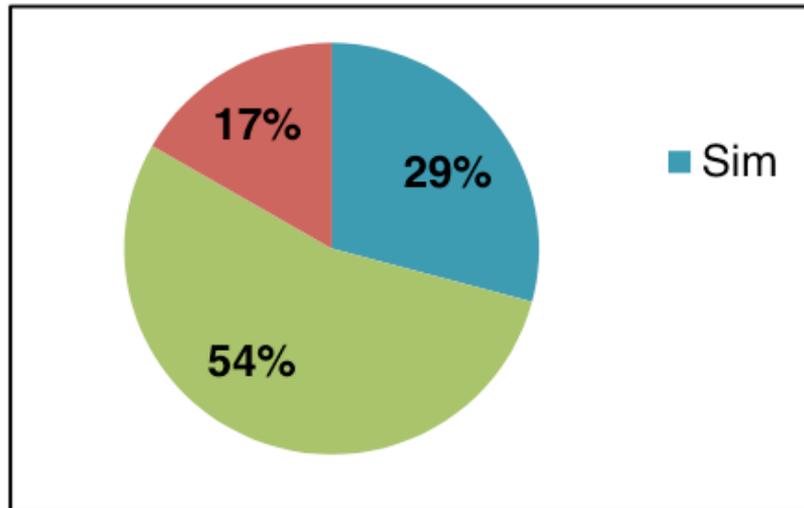


Gráfico 6: Cefaleia intensa

Fonte: a autora, 2019.

Ao serem abordados sobre possível apetite diminuído, a grande maioria dos profissionais sendo 95% não acometeram este sinal e 5% tiveram a sensação de apetite diminuído o que mostra o Gráfico 7.

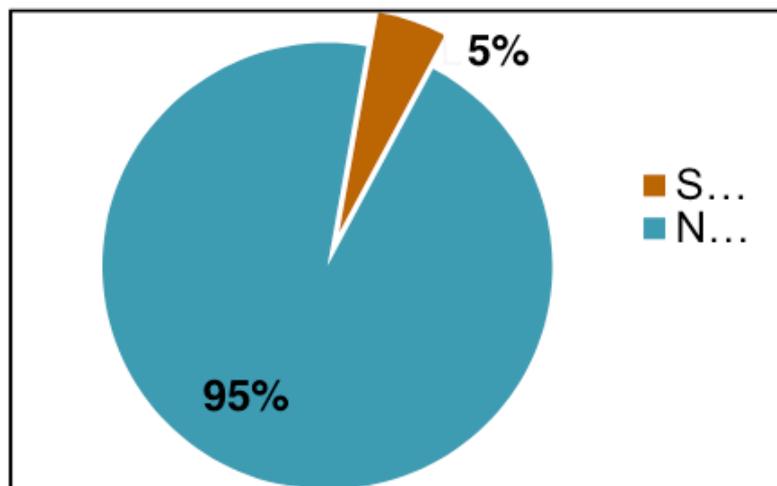


Gráfico 7: Sensação de Apetite diminuído

Fonte: a autora, 2019.

Ultimando os sintomas autorreferidos pelos trabalhadores 45% dos profissionais apresentaram problemas gastrointestinais e 55% não apresentaram tais complicações que demonstra o Gráfico 8.

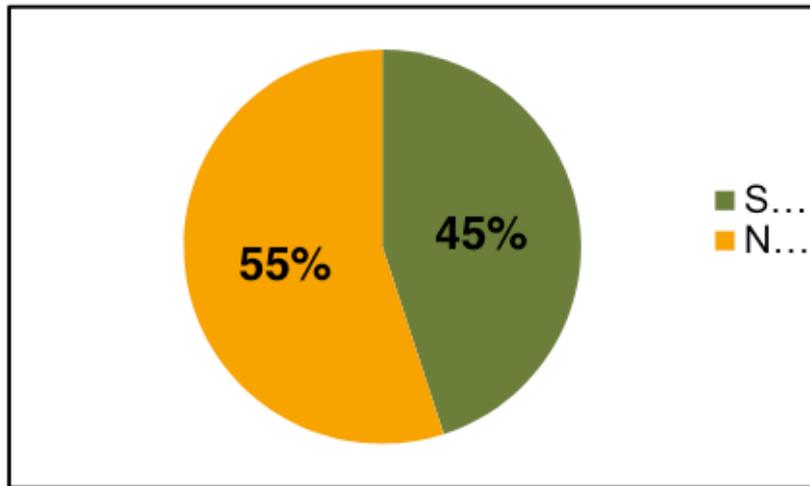


Gráfico 8: Problemas Gastrointestinais

Fonte: a autora, 2019.

Questionados se no período de início de suas atividades profissionais até o presente momento necessitaram serem hospitalizados, 15% dos trabalhadores afirmaram que necessitaram de hospitalização, tendo como patologias referidas cálculo renal e tuberculose e outros 85% relataram que não houve necessidade de internamento como apresenta o Gráfico 9.

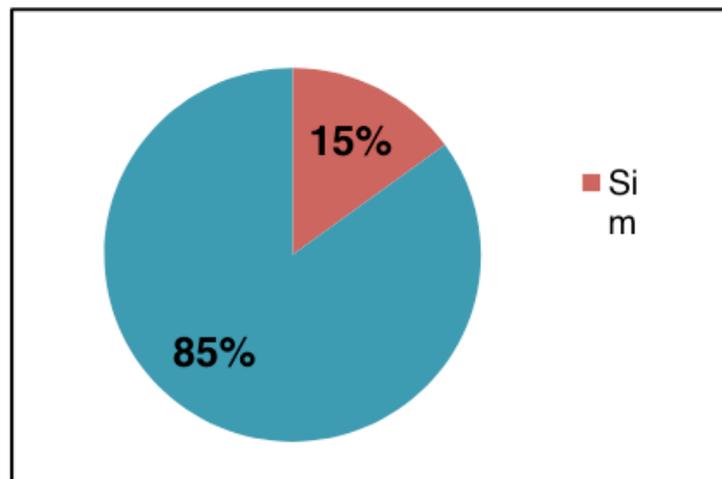


Gráfico 9: Hospitalização necessária

Fonte: a autora, 2019.

Após o levantamento de dados sobre sinais e sintomas autorreferidos, os trabalhadores foram questionados sobre suas rotinas de exames laboratoriais.

Os dados demonstram que 80% dos participantes afirmaram realizar exames periódicos desde sua admissão até o presente momento, e 20% racionados em não e quando acham necessário como revela o Gráfico 10.

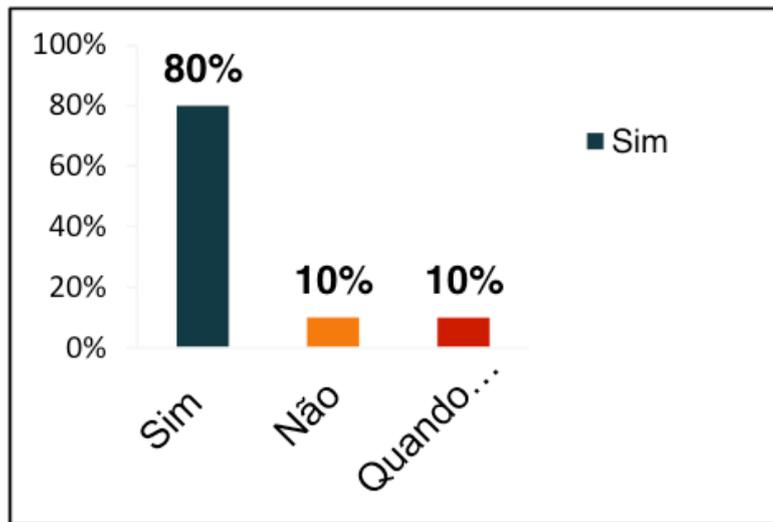


Gráfico 10: Exames Periódicos

Fonte: a autora, 2019.

Em resposta à realização de exames de hemograma e contagem de plaquetas o Gráfico 11 demonstra que 95% dos técnicos e tecnólogos realizaram exames de hemograma e contagem de plaquetas e 5% não realizaram.

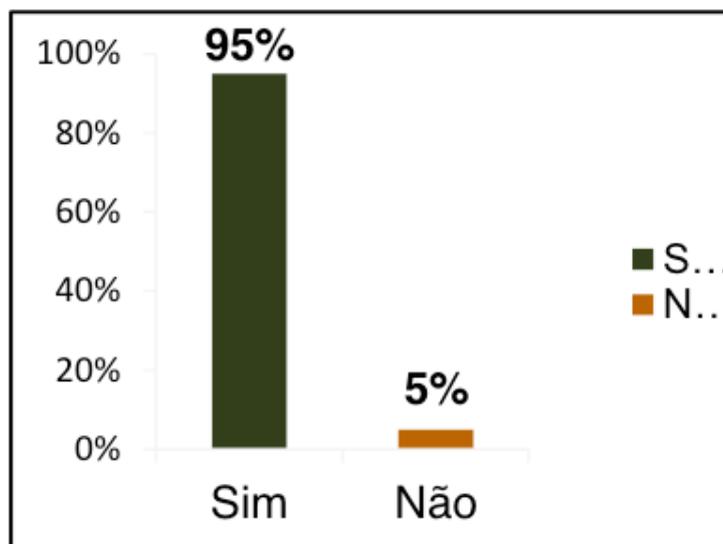


Gráfico 11: Exames de Hemograma e Contagem de Plaquetas

Fonte: a autora, 2019.

Questionados sobre o que se trata a portaria SVS/MS nº 453/1998 70% dos participantes afirmaram que tem conhecimento sobre a portaria e 30% afirmaram não saber do que se trata a mesma.

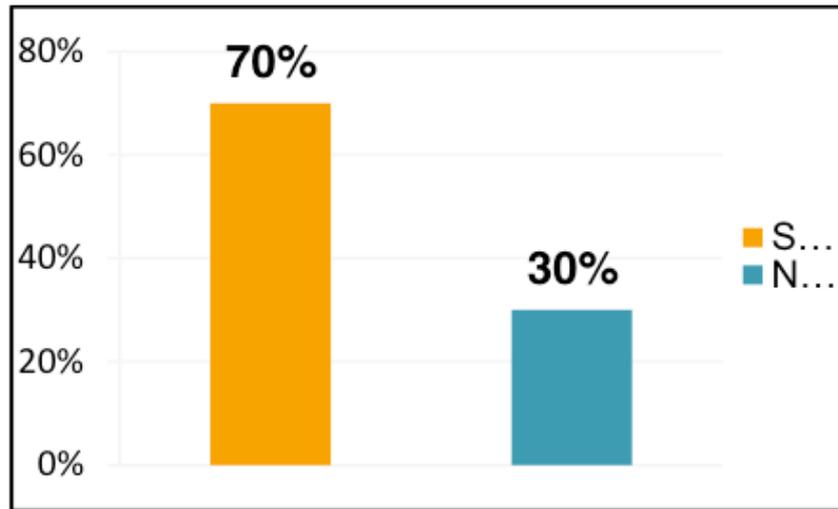


Gráfico 12: Portaria SVS/MS nº 453/1998

Fonte: a autora, 2019.

Sobre a Norma da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN-NN-3.01/95) 60% asseguram saber do que se trata e 40% não tem conhecimento dados apresentados no Gráfico 13.

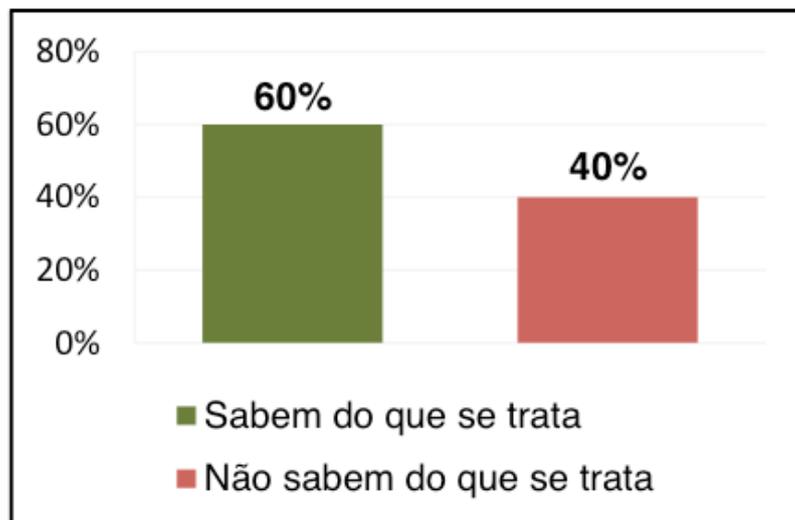


Gráfico 1: CNEN - NN - 3.01/95

Fonte: a autora, 2019.

Sobre o uso de equipamentos de proteção individual o Gráfico 14 demonstra que 65% dos trabalhadores utilizam EPI'S e 35% afirmam não fazer o uso de EPI'S.

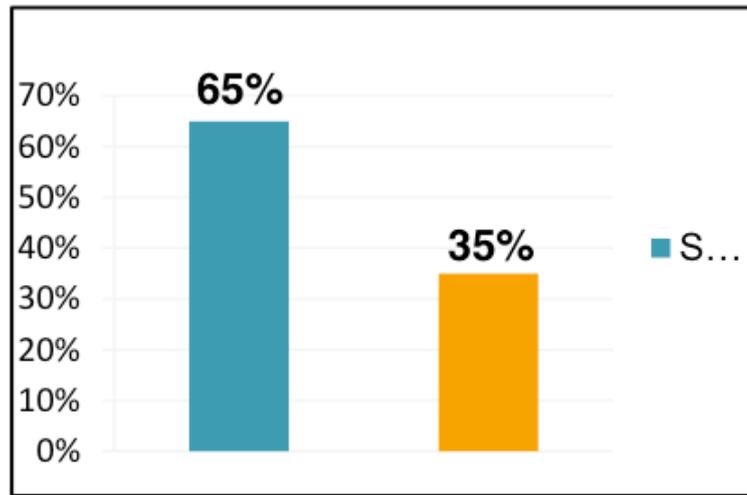


Gráfico 14: Uso do Equipamento de Proteção Individual

Fonte: a autora, 2019.

Os Técnicos e Tecnólogos foram indagados sobre o uso do dosímetro individual, os resultados no Gráfico 15 demonstram que 70% fazem o uso do dosímetro, 25% quando lembram e 5% não fazem o uso de dosímetro individual.

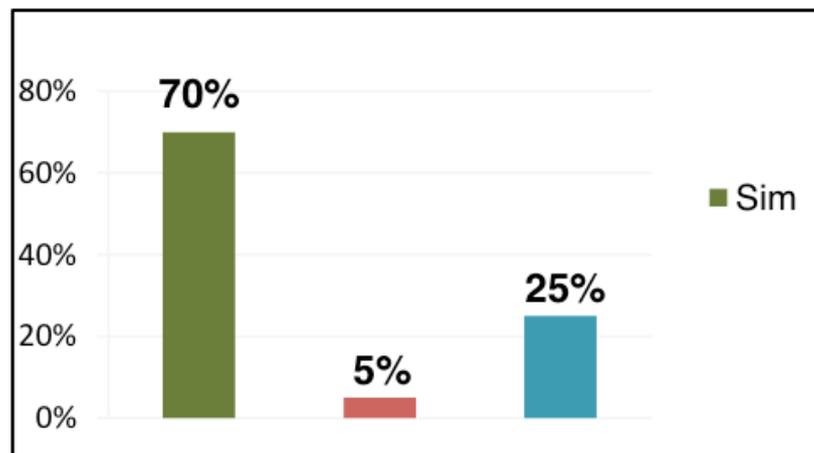


Gráfico 15: Uso do Dosímetro individual.

Fonte: a autora, 2019.

Referente sobre o conhecimento de diretrizes o Gráfico 16 revela que 100% dos profissionais, ou seja, um dado unânime possui conhecimento sobre as principais diretrizes de proteção radiológica.

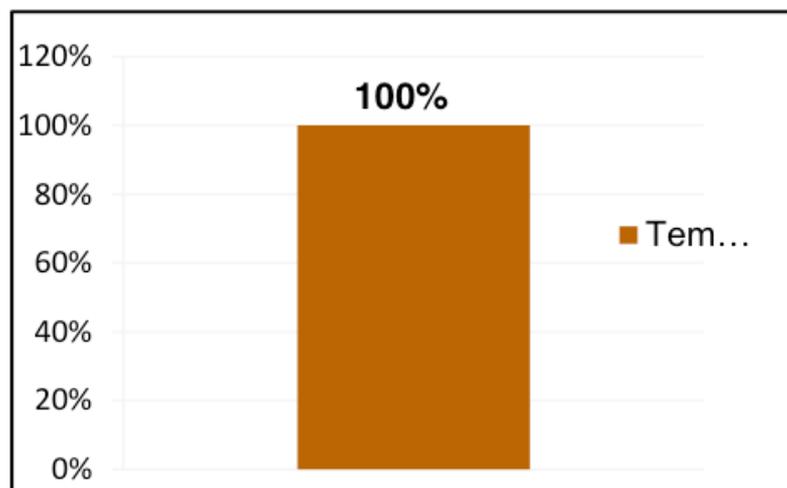


Gráfico 16: Principais diretrizes de proteção radiológica

Fonte: a autora, 2019.

Perante os dados extraídos da pesquisa o número amostral de participantes foi de vinte profissionais entre técnicos e tecnólogos em radiologia, 45% do gênero masculino e 55% feminino, no qual 15% dos profissionais atuam na área de imagiologia entre 5 a 10 anos, 55% de 10 a 15 anos e 30% exercem mais de 15 anos.

Em relação a sinais e sintomas autorreferidos 35% dos profissionais tiveram problemas de saúde, entretanto, 65% afirmaram não ter problemas de saúde. No entanto, sobre queixa de náusea e vômito o resultado obtido foi maior entre os profissionais, onde 85% certificam não possuir tais sintomas e 15% afirmam raramente apresentar essa sensibilidade. No que se remete ao sintoma de cefaleia intensa, 25% dos trabalhadores relataram fortes dores de cabeça, 20% apresentaram esse sintoma em algumas ocasiões e 55% informaram não ter experiência esse desconforto.

Sobre problemas gastrointestinais 45% afirmam apresentar o sintoma referido e 55% afirmam não ter apresentado tais problemas.

No período de início de suas atividades profissionais até o presente, 15% dos trabalhadores afirmaram que necessitaram de hospitalização, tendo como patologias referidas cálculo renal e tuberculose e outros 85% relataram que não houve necessidade de internamento. Questionados sobre suas rotinas de exames laboratoriais, nos quais são exames periódicos de extrema importância para trabalhadores expostos à radiação ionizante, 80% dos participantes afirmaram realizar exames periódicos desde sua admissão até o presente momento, 10% não realizaram e 10% quando acham necessário.

No que diz respeito a exames como hemograma completo e contagem de plaquetas 95% afirmam realizar tais exames e 5% declararam não realizar esses exames havendo uma controvérsia dos resultados acima.

No presente estudo também foram levantados dados sobre o conhecimento dos

trabalhadores quanto a portaria SVS/MS nº 453/1998 no qual 70% dos profissionais afirmam saber do que se trata e 30% informam não saber. Sobre a Norma da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN-NN-3.01/95) 60% asseguram saber do que se trata e 40% não tem conhecimento.

Com relação ao uso de EPI'S 65% dos profissionais afirmaram utilizá-los e 35% utilizam raramente. Os técnicos e tecnólogos foram inquiridos também sobre o uso do dosímetro individual, no qual tem como função medir a exposição do profissional à radiação. Os resultados obtidos demonstraram que 70% fazem o uso do dosímetro, 25% quando lembram e 5% não fazem o uso de dosímetro individual.

Os dados obtidos sobre conhecimento de diretrizes de proteção radiológica foram unânimes, 100% dos profissionais afirmam saber do que se trata a mesma.

Em Hospital Público localizado na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul no qual o objetivo do projeto é correferido ao presente estudo, o número amostral de profissionais foi divergente, sendo um total de apenas 9 profissionais participantes bem como 30% afirmam exercer suas funções de quatro meses a um ano, 55,5% de 10 a 17 anos e 14,5% trabalham nesta ocupação há 30 anos.

Com relação a náuseas, 37,5% dos pesquisados mencionaram ter uma vez ao mês esta sensação. Quanto ao vômito, 12,5% referiram ter uma vez a manifestação desse sinal; os demais afirmaram não apresentá-lo. A cefaleia foi um dos sintomas prevalentes, onde 12,5% dos técnicos em radiologia a apresentam uma vez ao mês; 12,5% duas vezes, 12,5% cinco vezes, 25% referem mais de cinco episódios por mês e 25% referiu não ter dores de cabeça habitualmente. Com relação às patologias apresentadas pelos trabalhadores o quadro respiratório obteve-se um dado diferente, pois 12,5% dos técnicos em radiologia referiram já ter tido quadros de pneumonia grave. Quando indagados se já haviam realizado exames que avaliam a função leucocitária e plaquetária, desde a sua admissão no trabalho em radiologia, as respostas encontradas foram unânimes; todos responderam que já fizeram esses exames e que nenhum dos resultados apresentou alteração.

Questionados sobre a utilização de equipamento de proteção individual 12,5% dos entrevistados referiram não fazer o uso constante dos mesmos. Analisados sobre o conhecimento acerca da portaria, 453/98, 37,5% relataram conhecê-la; os outros 62,5% dizem não saber/lembrar nada sobre a mesma.

Em comparação, quando o assunto foi a norma da CNEN-NN-3.01, a análise dos dados respondidos pelos técnicos em radiologia demonstrou que 75% a conhecem e 25% não. Quanto aos assuntos abordados pela referida norma, 62,5% consideraram satisfatórios seus conhecimentos e 37,5% mencionaram não se lembrarem de nada sobre a mesma. (BRAND, *et al.*, 2011) .

Todavia, em um Hospital de referência em Santa Catarina apenas oito profissionais aceitaram participar do estudo sendo 37,5% do sexo feminino e 62,5% do sexo masculino, os dados para exercício profissional foram 12,5% para 30 anos, 37,5% entre 10 a 17 anos e 50% trabalham de quatro a menos de um ano. Quando

questionados sobre os conhecimentos acerca da portaria, 453/98, 73,5% relataram conhecê-la; os outros 26,5% dizem não saber/ lembrar nada sobre a mesma. Dos que a conhecem, 63% lembram alguma coisa de seu conteúdo. (MEDEIROS, *et al.*, 2015)

4 | CONCLUSÃO

Conforme os dados extraídos no presente estudo após a análise de 20 profissionais expostos a riscos ocupacionais, compreende-se que os trabalhadores atuam na área da radiologia há muitos anos, ou seja, são Técnicos e Tecnólogos com extensa bagagem profissional, sendo 55% atuando de dez a quinze anos e 30% a mais de quinze anos.

Apesar de grande parte não identificar anomalia em sua saúde, alguns trabalhadores referiram-se à alguns sinais/sintomas, no qual problemas gastrointestinais se sobressai, alguns necessitaram ser hospitalizados porém, decorrente à patologias distintas dos sinais apresentados.

Percebe-se que mesmo os profissionais apresentando alguns sinais e sintomas autorreferidos, levando em consideração fator idade e tempo de serviço, mesmo sendo um número amostral considerado baixo, ainda há uma resistência em relação a realização de exames periódicos no qual sua efetivação semestral é de suma importância, dentre esses dados 10% afirmam não realizar e 10% apenas quando solicitado. Contudo há uma divergência perante os dados extraídos acima dos resultados sobre realização de exames referente à função leucocitária e plaquetária, um dado significativo afirma realizar exames de hemograma completo e contagem de plaquetas desde sua admissão até o presente momento.

Diante disso, fica a dúvida se os mesmos afirmam não realizar exames por não considerar relevante, ou se realizam apenas quando solicitados para uma avaliação médica mais íntegra e/ou solicitados pelo seu dirigente no âmbito de trabalho.

Em concordância, segundo o Ministério do Trabalho e Emprego (1996) os empregadores dos serviços de diagnóstico por imagem são responsáveis por implantar o Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional (PCMSO) para a realização de exames periódicos de saúde ocupacional aos seus trabalhadores, estes exames têm como finalidade principal precaver, rastrear e diagnosticar os danos associados ao trabalho.

No que diz respeito a normas e diretrizes de proteção radiológica, o conhecimento dos profissionais é escasso e conseqüentemente 35% dos trabalhadores negligenciam o uso de EPI's e dosímetro individual.

Segundo SOUZA e SOARES (2008) deve haver treinamento anual e educação permanente sobre proteção radiológica para todos os trabalhadores que exercem as suas funções profissionais no setor de diagnóstico por imagem, pois a responsabilidade

em se cumprir as diretrizes se aplicam a todos (SOUZA; SOARES, 2008).

Isto posto, tal afirmação vai ao encontro a relevância acadêmica deste estudo, atentar sobre a periculosidade que a radiação ionizante apresenta, justificado ao fato de que é fundamental garantir à saúde e a proteção do trabalhador evitando consequências negativas e doenças ocupacionais.

Pontando, recomenda-se que os profissionais busquem estar de acordo e conhecimento com a legislação vigente assim, visando reduzir provenientes efeitos deletérios da radiação ionizante ressaltando a preservação de sua saúde do mesmo modo à aqueles que estão no mesmo âmbito.

REFERÊNCIAS

- [1] AZEVEDO, A. et al. Avaliação do funcionamento do serviço de radiodiagnóstico do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho – Universidade Federal do Rio de Janeiro. **Radiol. bras.**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 6, p.309-314, 2012.
- [2] BRAND, C et al. A saúde do trabalhador em radiologia: algumas considerações. *Texto Contexto Enferm*, Florianópolis, 2011 Jan-Mar; 20(1): 68-75.
- [3] BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria Federal nº 453, de 1 de junho de 1998. Aprova o regulamento técnico que estabelece as diretrizes de proteção radiológica e radiodiagnóstico médico e odontológico, dispõe sobre o uso dos raios-X diagnósticos em todo território nacional e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 2 jun. 1998.
- [4] BUSHONG, S. C. **Ciência radiológica para tecnólogos: física, biologia e proteção**. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. Disponível em: <http://tede2.pucgoias.edu.br:8080/handle/tede/3996> Acesso em: 18/03/2019.
- [5] MOTTA, Andreyra Gonçalves Costa. Avaliação citogenética de técnicos em radiologia expostos ocupacionalmente à radiação ionizante. **Pontifícia Universidade Católica de Goiás pró-reitoria de pós-graduação e pesquisa programa de pós-graduação mestrado em genética**. Goiânia, 2018.
- [6] OKUNO, E. 2010. **Efeitos biológicos das radiações ionizantes: acidente radiológico de Goiânia**. *Estudos avançados*, v. 27, n. 77.
- [7] OKUNO, E.; YOSHIMURA, E. M. **Física das Radiações**. São Paulo, SP: *Oficina de Textos*, 2010.
- [8] OLIVEIRA, M. S.; Utilização de dosímetros termoluminescentes comerciais para verificação de doses superficiais de radiação na radioterapia. **Universidade de Brasília**. Tese de mestrado. Brasília, 2016. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/handle/10482/17985> Acesso em: 16/04/2019.
- [9] SANCHE, M. C. A IMPORTÂNCIA DO CONHECIMENTO SOBRE RADIOPROTEÇÃO PELOS PROFISSIONAIS DA RADIOLOGIA. CEFET/SC **Núcleo de Tecnologia Clínica**, Florianópolis, Brasil, 2015. Disponível em: <http://www.spenzieri.com.br/c/uploads/2011/10/Radioprote%C3%A7%C3%A3o-para-Radiologistas.pdf>. Acesso em: 27/04/2019.
- [10] SANTOS, N. F. G.; AMARAL, A. 2008. **Current status of biodosimetry based on standard cytogenetic methods**. *Radiat Environ Biophys*, v. 49, p. 567-581.
- [11] SILVA, R. Padronização das técnicas radiológicas empregadas nos exames de tórax como proposta para a rede hospitalar do Distrito Federal. **Universidade de Brasília**. Tese de mestrado. Brasília, 2013. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/handle/10482/15378>. Acesso em: 07/05/2019.

[12] TAUHATA, L. et al. 2013, **Radioproteção e Dosimetria: Fundamentos**. 5 Rev. Rio De Janeiro: CNEN.

[13] TREVISAN, W. F. 2013, **Is there a common mechanism underlying genomic instability, bystander effects and other nontargeted effects of exposure to ionizing radiation?** Oncogene, v. 22, n. 45, p. 7094-7099.

[14] BRASIL. Ministério da Saúde / Organização Pan-Americana da Saúde no Brasil. **Doenças relacionadas ao trabalho: manual de procedimentos para os serviços de saúde**. Brasília, DF: OPAS/OMS, 2001. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/lista_doencas_relacionadas_trabalho.pdf. Acesso em: 12/05/2019.

[15] VELUDO C, P.; **Efeitos da radiação X e níveis de exposição em exames imagiológicos: inquéritos a clínicos gerais**. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, Universidade de Coimbra, Coimbra, 2011.

[16] SOUZA, Edvaldo de; SOARES, José Paravidino de Macedo. **Correlações técnicas e ocupacionais da radiologia intervencionista**. J. vasc. bras., Porto Alegre , v. 7, n. 4, p.341-350, 2008.

[17] Ministério do Trabalho e Emprego (BR). Norma Regulamentadora nº 7: **Dispõem sobre o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO): Portaria SSST n.º24, Brasília (DF); 1994**. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR7.pdf>. Acesso em: 28/04/2019.

SUPERVISÃO DA PROTEÇÃO RADIOLÓGICA NOS SERVIÇOS DE MEDICINA NUCLEAR NO BRASIL: UM PANORAMA DAS REGIÕES BRASILEIRAS

Lillian Lettiere Bezerra Lemos Marques

Centro Universitário Uninassau Teresina – PI

Joyce Nedochetko

Instituto Federal de Santa Catarina – IFSC

Josênia Maria Sousa Leandro

Associação de Ensino Superior de Teresina-
AESPI

Antônio Jose Araújo Lima

Instituto Federal do Maranhão – IFMA

Ronaldo Silva Júnior

Instituto Federal do Maranhão – IFMA

Helinalda Pereira Lima

Faculdade Estácio

Gerson Tavares Pessoa

Centro Universitário Uninassau-Teresina-PI

RESUMO: A ANVISA e CNEN preveem o Supervisor de Proteção Radiológica (SPR) ou Supervisor de Radioproteção, o qual é o “indivíduo com habilitação de qualificação emitida pela CNEN, no âmbito de sua atuação, formalmente designado pelo titular da instalação para assumir a condução das tarefas relativas às ações de proteção radiológica na instalação relacionada àquela prática. Pretende-se demonstrar a demanda de supervisores em radioproteção no Brasil, as condições necessárias e exigidas para qualificação da referida supervisão, com o intuito de reunir dados suficientes para reflexão dos Profissionais das Técnicas Radiológicas

com relação a forma de pleitear a capacitação e tornar-se um SPR. Desta forma, realizou-se um levantamento de dados nas bases Scopus e BVS, e levantamento estatístico a partir dos dados disponibilizados no site oficial da CNEN. Com base no levantamento estatístico considera-se algumas regiões do Brasil, carentes de Supervisores de Proteção Radiológica, tal como Região Norte do país, especialmente ao analisar os destinados aos serviços de medicina nuclear. Ao considerar os requisitos e conteúdos programáticos para certificação do ofício, nota-se que o Tecnólogo em Radiologia retrata um excelente profissional para tal, uma vez que o mesmo possui conhecimentos mandatórios referente a área, bem como vivência nesses serviços de atuação. Espera-se contribuir para o conhecimento científico, no que tange a busca dos PTR por capacitação na gestão da proteção radiológica (SPR) em favor da melhoria na qualidade dos serviços em geral.

PALAVRAS-CHAVE: Radiologia; Medicina Nuclear, Supervisor de Proteção Radiológica, Tecnólogo em Radiologia.

SUPERVISION OF RADIOLOGICAL
PROTECTION IN NUCLEAR MEDICINE
SERVICES IN BRAZIL: A PANORAMA OF

ABSTRACT: ANVISA and CNEN provide the Radiation Protection Supervisor (SPR) or Radiation Protection Supervisor, who is the “individual with a qualification qualification issued by CNEN, within the scope of its performance, formally designated by the owner of the facility to take over the duties relating to the radiation protection actions in the installation related to that practice. It is intended to demonstrate the demand of supervisors in radioprotection in Brazil, the necessary and required conditions for qualification of said supervision, in order to gather enough data for reflection of professionals of Radiological Techniques with respect to the form to plead the training and become an SPR. In this way, a data survey was carried out in the Scopus and VHL databases, and a statistical survey was made based on the data available on CNEN’s official website. Based on the statistical survey we consider some regions of Brazil, lacking Radiological Protection Supervisors, such as the North Region of the country, especially when analyzing those destined for nuclear medicine services. When considering the requirements and program contents for certification of the trade, it is noted that the Technologist in Radiology portrays an excellent professional for such, since it has mandatory knowledge regarding the area, as well as experience in these services. It is hoped to contribute to the scientific knowledge, regarding the search of the PTR for training in the management of radiological protection (SPR) in favor of the improvement in the quality of services in general.

KEYWORDS: Radiology; Nuclear Medicine, Supervisor of Radiological Protection, Technologist in Radiology.

1 | INTRODUÇÃO

No dia a dia, gestores se deparam com crescentes dificuldades no desenvolvimento da prática da equipe de saúde pela utilização de procedimentos e tratamentos complexos, que exigem uma estrutura física adequada, pessoal capacitado e materiais cada vez mais modernos, pois os níveis de complexidade tecnológica refletem a natureza das tarefas a serem executadas (SANTOS JUNIOR, 2010).

O desenvolvimento ocorrido a partir de 1960, nas áreas da instrumentação e dos radiofármacos, fez com que a medicina nuclear se tornasse um método de diagnóstico dos mais importantes nos dias atuais, principalmente devido a acurácia, precisão e precocidade no processo de diagnóstico de importantes doenças, como câncer, disfunções neurológicas e cardíacas. Consoante a isso, tem ganhado importância nos processos terapêuticos, com o uso de radioisótopos emissores de partículas alfa e beta. Porém, os benefícios da técnica somente podem ser alcançados quando todos os agentes envolvidos no processo (equipamentos, radiofármacos e profissionais) apresentem alto grau de qualidade (FARIA, et al 2011).

Assim, a quantidade de material radioativo introduzido é controlada, de forma

que o exame seja eficiente, mas que apresente riscos mínimos ao paciente relativos ao desenvolvimento de um câncer tardio. Para isso, e devido aos riscos associados ao uso das radiações ionizantes, foram estabelecidos internacionalmente várias normas e procedimentos relacionados à implementação de ações de proteção radiológica nos serviços de medicina nuclear e de controle de qualidade de equipamentos e dos radiofármacos.

Djokovic-Davidovic e colaboradores (2016) realizaram análises citogenéticas periódicas de 65 profissionais de medicina nuclear com dose cumulativa de 5 anos, medida por dosímetro de monitoramento de dose individual através do exame periódico, utilizada para quantificação de aberrações cromossômicas instáveis e micronúcleos.

De acordo com os resultados dos autores foi observada uma frequência aumentada de aberrações cromossômicas instáveis no último teste realizado indicando incremento nos danos cromossômicos induzido pela exposição da radiação ionizante, mesmo que seja em baixas doses. Essas análises ainda demonstram um aumento das células do sistema imune, supostamente devido ao aumento do estresse oxidativo que induz a ação do sistema de reparo (DJOKOVICDAVIDOVIC et al, 2016).

Desta maneira, a aceitação da energia nuclear e suas mais diversas aplicações por parte da população estão associadas aos benefícios decorrentes dessas atividades e à garantia de que a incorporação dessa tecnologia seja, rigorosamente, feita à luz dos critérios atuais de segurança.

No Brasil, as questões sobre a proteção radiológica e o controle de qualidade dos equipamentos já têm regulamentação e fiscalização. Partindo do exposto acima, a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) tem por objetivo assegurar que as instalações que utilizam radiações ionizantes façam-no corretamente, dentro dos critérios e das normas de radioproteção. Isto garante que os níveis de radiação sejam tão baixos quanto razoavelmente exequíveis, acarretando, conseqüentemente, a minimização da exposição às radiações ionizantes da população como um todo.

Em 4 de junho de 2008 foi publicada a resolução RDC nº 38, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) que dispõe sobre a instalação e o funcionamento de Serviços de Medicina Nuclear “in vivo”. Em seu item 3.37 é previsto o Supervisor de Proteção Radiológica (SPR) ou Supervisor de Radioproteção, o qual é o “indivíduo com habilitação de qualificação emitida pela CNEN, no âmbito de sua atuação, formalmente designado pelo titular da instalação para assumir a condução das tarefas relativas às ações de proteção radiológica na instalação relacionada àquela prática”.

Ainda na mesma norma, no item 4.1.2, cita-se que o Serviço de Medicina Nuclear (SMN) deve contar com Responsável Técnico, Supervisor de Proteção Radiológica certificado pela CNEN, e seus respectivos substitutos. Logo após, no item 4.1.3 orientasse que na solicitação do alvará de licenciamento inicial, devem

ser apresentados o Certificado do Supervisor de Proteção Radiológica, atualizado, emitido pela CNEN, de acordo com a CNEN-NN-3.03.

Consoante ao SPR, ou seu substituto, cita-se na mesma norma que devem estar disponíveis durante o período de funcionamento do serviço e que possuem suas atribuições definidas nas normas CNEN-NN-3.01, 3.02 e 3.05. Importante salientar que a referida norma prevê a orientação do SPR na execução da limpeza de artigos e superfícies quando necessário a descontaminação radioativa (item 10.1.1).

No cumprimento de suas atribuições legais, a CNEN certifica a qualificação de diversas categorias profissionais que atuam na área nuclear, na indústria e na área médica, tais como: Operadores de Reator, Supervisores de Radioproteção, Operadores de Radiografia Industrial, etc. Para tal, a CNEN dispõe de um conjunto de normas que regulamentam essa certificação. No caso dos supervisores de radioproteção, sua certificação é regida pela Norma CNEN-NN 3.03.

Deste modo, pretende-se demonstrar como se encontra a demanda de supervisor em radioproteção dos SMN no Brasil, as condições necessárias e exigidas para qualificação da referida supervisão, visando a utilização segura e correta das radiações ionizantes no campo da medicina nuclear e à disseminação de conhecimento dos requisitos necessários para essa atuação (SPR), uma vez que esse profissional exerce um papel de grande importância para a garantia da segurança dos profissionais e conseqüentemente pacientes desse setor .

Objetivou-se também, reunir dados suficientes para reflexão dos Profissionais das Técnicas Radiológicas com relação a desmistificação dos profissionais que podem pleitear a capacitação e tornar-se um SPR, e trazer à tona que além da questão legal de possuir a certificação, o profissional deve de fato atuar na supervisão, segurança e melhoria contínua do serviço.

O método utilizado no estudo foi a pesquisa descritiva, que envolveu levantamento documental em nível quantitativo. A pesquisa descritiva requer do investigador um conjunto de informações sobre o que (objeto e objetivo) deseja pesquisar, esse tipo de estudo objetiva descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade (TRIVIÑOS, 1987; OLIVEIRA, 1999).

O estudo se formou em torno da seguinte questão norteadora: Como se encontra a Supervisão da Proteção Radiológica nos Serviços de Medicina Nuclear no Brasil? Em torno dessa questão considera-se as condições exigidas para qualificação da referida supervisão, o que implica na distribuição dos SPR no Brasil e as classes que podem englobar essa área.

Em busca de embasamentos científicos existentes sobre o tema, realizou-se uma revisão de literatura nas bases de dados Scopus e na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), utilizando-se os seguintes descritores em português: “proteção radiológica”, “radiologia” e “medicina nuclear”.

Além disso, utilizou-se e pesquisa documental em normas e resoluções correlatas ao tema disponibilizadas pela CNEN (Comissão Nacional de Energia

Nuclear), ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) e CONTER (Conselho Nacional de Técnicos em Radiologia). O delineamento da pesquisa ocorreu conforme observa-se na figura 01.

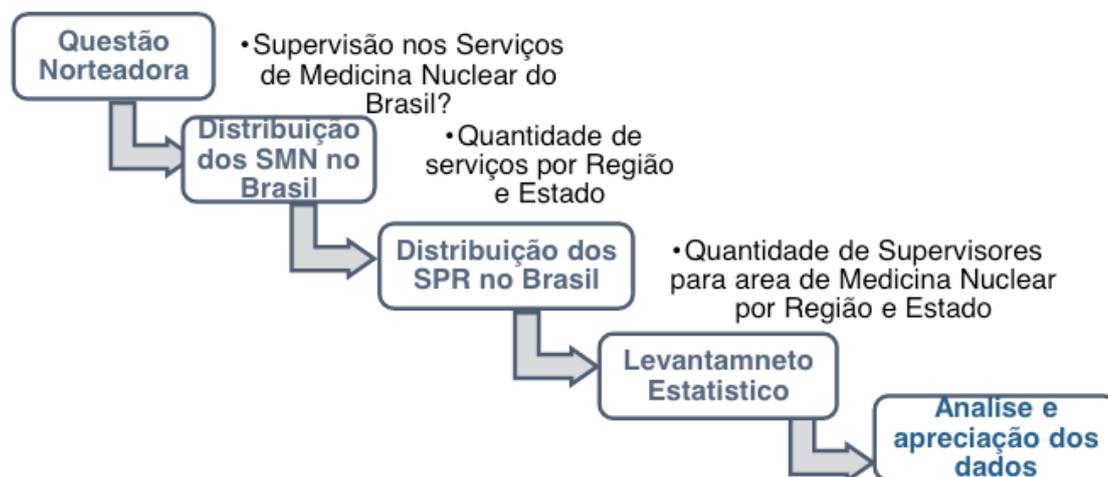


Figura 01: Etapas da Pesquisa

Fonte: Autores, 2019

O levantamento estatístico foi realizado a partir dos dados disponibilizados no site oficial da CNEN. Foram destacados todos os serviços de medicina nuclear com autorização para funcionamento vigente em junho de 2019. A mesma metodologia foi adotada para a obtenção dos dados relativos aos supervisores de proteção radiológica credenciados no Brasil, posteriormente discrimina-se os SPR credenciados para instalação na área de medicina nuclear. Após o levantamento dos SMN autorizados e dos profissionais, com licença para atuação na área vigente em junho de 2019, eles foram divididos e classificados regionalmente.

Após efetuada estatística, os dados foram comparados e apreciados. Com isso foi possível verificar com clareza a distribuição dos Serviços de Medicina Nuclear e Supervisores de proteção radiológica no Brasil.

2 | SERVIÇOS DE MEDICINA NUCLEAR

Esta é uma especialidade médica que tem como característica principal o uso de emissores de radiação ionizante, na forma não selada. Estes devem ser ligados a moléculas de interesse biológico, compondo substâncias chamadas de radiofármacos, que são administradas aos pacientes para diagnóstico ou terapia. (POZZO, LORENA ET AL., 2014). Especialidade unida e de alta capilaridade no país. Apoiando incondicionalmente a melhora da saúde e ao desenvolvimento tecnológico do país (SBMN, 2015).

Os procedimentos de medicina nuclear, assim como os de ressonância

magnética e tomografias por raios X, são classificados pelo SUS como sendo de alta complexidade. Ou seja, são procedimentos que envolvem alta tecnologia e alto custo. A tabela de procedimentos unificada registra apenas 50 procedimentos ambulatoriais baseados no uso de geradores de ^{99m}Tc e radioisótopos primários (^{131}I , ^{67}Ga , ^{201}Tl). Entretanto, hoje a especialidade utiliza emissores de pósitrons, com meia-vida muito curta, como o ^{18}F , além de radioisótopos de emissores de partículas como ^{177}Lu , para fins terapêuticos, que não são contemplados pelo SUS. (POZZO, LORENA ET AL., 2014).

Segundo Sociedade Brasileira de Medicina Nuclear (SBMN) com base no Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (Datasus), somente 6,3% dos serviços dessa tecnologia no Sistema Único de Saúde (SUS) são públicos. Os demais serviços são privados e também contratados pelo SUS (SBMN, 2016).

3 | SUPERVISORES DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA

Supervisor de proteção radiológica é o indivíduo com habilitação de qualificação emitida pela CNEN, no âmbito de sua atuação, formalmente designado pelo titular da instalação para assumir a condução das tarefas relativas às ações de proteção radiológica na instalação relacionada àquela prática. A CNEN-NN-3.01 (“Diretrizes Básicas De Proteção Radiológica”) Descreve no seu item 5.3.9 as responsabilidades do SPR, as quais seguem:

- a) assessorar e informar a direção da instalação sobre todos os assuntos relativos à proteção radiológica;
- b) zelar pelo cumprimento do plano de proteção radiológica aprovado pela CNEN;
- c) planejar, coordenar, implementar e supervisionar as atividades do serviço de proteção radiológica, de modo a garantir o cumprimento dos requisitos básicos de proteção radiológica;
- d) coordenar o treinamento, orientar e avaliar o desempenho dos IOE, sob o ponto de vista de proteção radiológica.

Conforme o anexo da CNEN-NN-3.05, Seção IV, o Supervisor de Proteção Radiológica para assumir o SMN, deve possuir certificação nesta área e estar disponível e acessível durante todo o horário de funcionamento do Serviço de Medicina Nuclear e presente por, pelo menos:

- a) 8 horas semanais, em instalações que realizam exclusivamente procedimentos médicos ambulatoriais;
- b) 8 horas semanais, em instalações que realizam exclusivamente procedimentos médicos de terapia com internação;
- c) 16 horas semanais, em instalações que realizam procedimentos médicos ambulatoriais e de terapia com internação.

Também é permitido ao Supervisor de Proteção Radiológica assumir a supervisão por até quatro Serviços de Medicina Nuclear, respeitando-se a carga horária estabelecida neste artigo.

4 | CERTIFICAÇÃO DOS SUPERVISORES DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA

A certificação de supervisores de radioproteção tem por objetivo propiciar um grau adequado de confiança de que estes possam desempenhar suas atividades em conformidade com as normas da CNEN e com as boas práticas de proteção radiológica. Nesse sentido, a norma ABNT NBR ISO/IEC 17024 (2004) define o processo de certificação de pessoas como “todas as atividades pelas quais um organismo de certificação estabelece que uma pessoa atende aos requisitos de competência especificados, incluindo solicitação, avaliação, decisão sobre certificação, supervisão, recertificação e uso de certificados e logotipos/marcas”. Com esse objetivo, o organismo de certificação deve definir políticas e procedimentos para concessão, manutenção, renovação, extensão, redução do escopo e suspensão ou cancelamento da certificação, de acordo com a mesma norma.

Se tratando do serviço de medicina nuclear, este deve ser constituído por, no mínimo, um médico qualificado em Medicina Nuclear pela Sociedade Brasileira de Medicina Nuclear (SBMN) responsável pelo SMN, um supervisor de radioproteção com qualificação certificada pela CNEN, e um ou mais profissionais da radiologia de nível superior e/ou médio qualificados para o exercício de suas funções específicas conforme Norma CNEN-NE-3.02 “Serviços de Radioproteção” e com qualificação certificada pela CNEN, necessários para o cumprimento dos requisitos desta Norma. O médico qualificado em Medicina Nuclear pode acumular as funções de supervisor de radioproteção, desde que compatibilizadas as respectivas cargas horárias.

5 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Existem no país aproximadamente 438 serviços de medicina nuclear In vivo (autorizados), 51% localizados na região Sudeste, 16,8 % na região Sul, 15,2 % na região Nordeste, 10% na região Centro-Oeste e 6,1 % na região Norte. A quantidade de SMN distribuídos por região e estado pode ser observado nos gráficos 01 e 02.

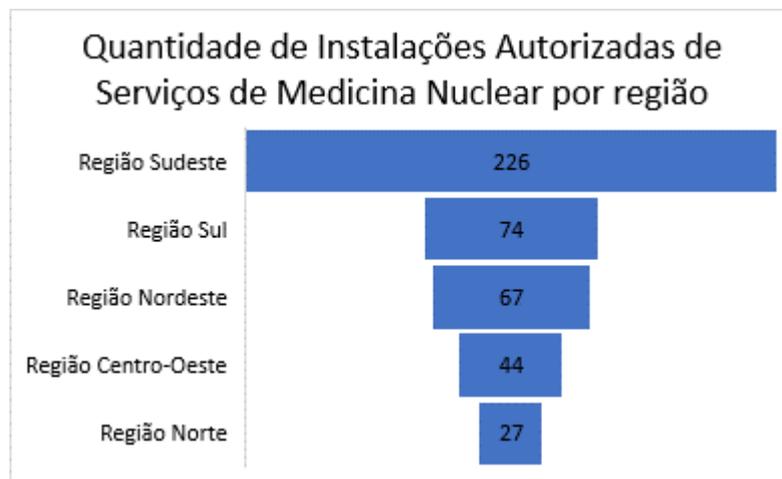


Gráfico 01: Instalações de Serviços de Medicina Nuclear Autorizadas

Fonte: Autores. CNEN (2019).

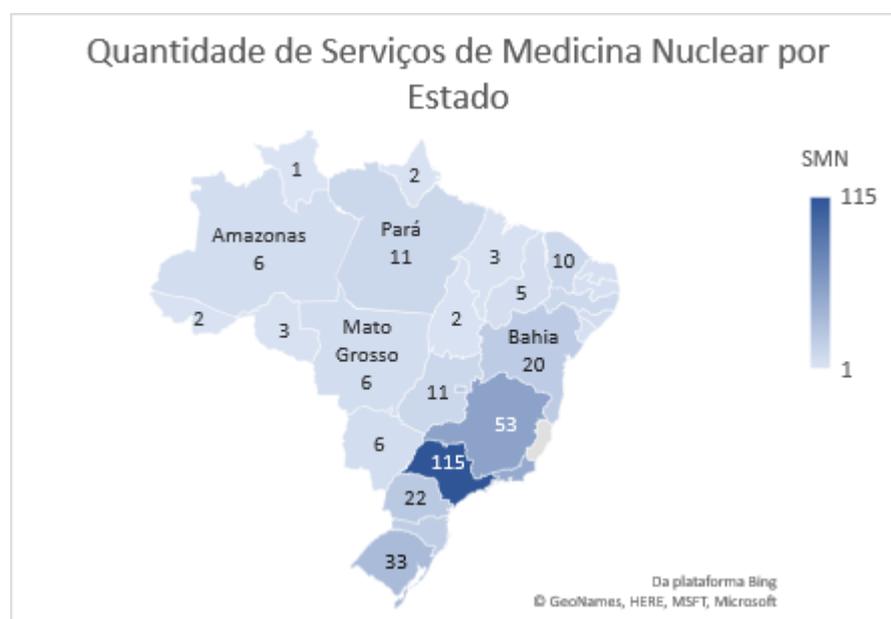


Gráfico 02: Serviços de Medicina Nuclear por Estado

Fonte: Autores. CNEN (2019).

No gráfico 03 pode-se observar a quantidade de serviços de medicina nuclear por estado, bem como a quantidade de SPR em medicina nuclear por estado.

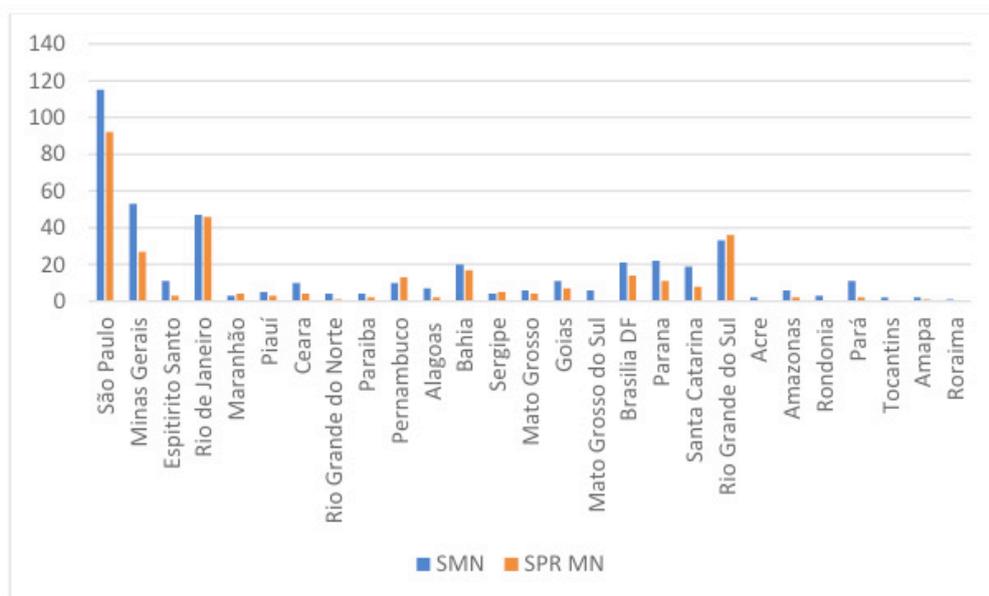


Gráfico 03-Serviços de Medicina Nuclear e SPR nos SMN

Fonte: Autores. CNEN (2019)

Segundo esses dados e fazendo então um comparativo entre a quantidade de SMN e a quantidade de supervisores para esta área (por estado), observou-se que dos 26 estados e DF, 5 (cinco) estados têm entre três a cinco (3-5) instalações por supervisor, aproximadamente; 13 estados, têm entre 1 a 2 serviços por supervisor, em 4 estados temos mais SPR credenciados para instalações de medicina nuclear do que SMN autorizados pela CNEN e em 4 estados não possui SPR credenciado para instalação na área de medicina nuclear.

É importante destacar que, como já mencionado existem 4 (quatro) estados (Acre; Tocantins, Roraima e Rondônia), todos pertencentes a região Norte do país, os quais não possuem SPR credenciado para instalação na área de medicina nuclear e que nesses estados temos pelo menos 1(um) serviço de medicina nuclear In vivo autorizado. Ratificando que nessa região atualmente temos uma proporção inversa entre números de serviços de medicina nuclear e quantidade de SPR credenciados nessa área. Na tabela 01 consegue-se observar a proporção de supervisores na área de medicina nuclear por região.

	<i>Instalações de MN</i>	<i>SPR para SMN</i>	<i>Média de SMN/SPR</i>
Norte	27	5	5.4
Nordeste	67	51	1.31
Sudeste	226	168	1.34
Sul	74	55	1.34
Centro Oeste	44	25	1.76

Tabela 01: Quantidade de Instalações de MN, SPR para SMN e Média de SMN por SPR, 2019;

Fonte: Autores, 2019.

Assim, em uma visão regional dessa situação de acordo com o exposto na tabela acima, salienta-se que a região Norte é a região mais destituída desses profissionais, uma vez que se tem uma média de 5.4 serviços para um supervisor. Essa verificação por região torna-se válida, dado que a quatro estados nessa região que não tem SPR credenciados na área da MN e 1 estado na região centro-oeste que não possui SPR credenciados pela CNEN na área da medicina nuclear.

Nas demais regiões do país, cada SPR assume aproximadamente entre uma e duas instalações, sendo que os demais estados possuem pelo menos (um) SPR credenciado na área de medicina nuclear, dado que a região sudeste do país se encontra aproximadamente 50% dos SMN e supervisores de proteção radiológica dessa área.

No estudo de Paiva et. al, (2013) os resultados revelam que a maioria dos profissionais certificados possui formação acadêmica de nível superior em física (53,2%) e medicina (37,1%). As demais formações são de tecnologia em radiologia (2,3%), engenharias (1,9%), biomedicina (0,7%), ciências biológicas (1,1%), farmácia (0,4%), química (0,4%) e desconhecida (3,0%).

KUBO, Tadeu Takao Almodovar et al. (2017) ao avaliar o perfil de formação dos SPR do estado de Minas Gerais, observou que 57% destes profissionais são médicos que, muitas vezes, acumulam as funções de médico nuclear e SPR.

Ao analisar o perfil desses profissionais nos estados do Piauí e Maranhão, os resultados encontrados apontam que no Piauí 66,6 % desses profissionais possuem formação de medicina e 33,4 % em física no estado do Maranhão 50% dos profissionais têm formação em física e 50% em medicina.

Convém ressaltar que a norma CNEN NN 7.01 requer um tempo de experiência mínimo de 200h na área de medicina nuclear aos candidatos que pleiteiam a certificação de qualificação dos SPR nessa área.

Analisando os conteúdos programáticos da prova geral de certificação da qualificação de supervisores de radioproteção, observa-se que a mesma constará no máximo de 40 questões, distribuídas conforme Tabela 02.

Conteúdos Referentes	Porcentagem	Nº de Questões
<i>Fundamentos de física atômica e nuclear</i>	20%	8
<i>Efeitos biológicos das radiações</i>	10%	4
<i>Segurança e proteção radiológica</i>	30%	12
<i>Instrumentação nuclear e estatística – medição</i>	20%	8
<i>Gerência de rejeitos radioativos</i>	10%	4
<i>Transporte de materiais radioativos</i>	10%	4

Tabela 02: Conteúdos e quantidade de questões referentes aos programas de prova geral de certificação da qualificação de supervisores de radioproteção.

Fonte: CNEN, 2019.

Conforme Tabela 02 observamos que os conteúdos cobrados são referentes a áreas de atuação e matriz curricular ofertada ao Tecnólogo em Radiologia, sendo assim, são mais compreensíveis e expressivos para esta área. Entrando desta forma em contradição com a representatividade desses profissionais para esta qualificação (SPR).

Isso manifesta uma inquietação devido a abstenção dos profissionais de tecnologia em radiologia para tal cargo (SPR), uma vez que o mesmo é um profissional que possui atributos especiais para esse, possuindo conhecimentos mandatórios sobre o tema e vivência na área. Com tal característica, se dispõe a Resolução CONTER nº 02 de 04 de maio de 2012, a qual institui e normatiza atribuições, competências e funções do profissional Tecnólogo em radiologia, e relata em seu artigo 8º, que constitui atribuição do Tecnólogo em Radiologia realizar supervisão de proteção radiológica em instalações e ambientes clínicos e hospitalares, reconhecendo a habilitação desse profissional para tal ocupação.

6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa foi desenvolvida a partir de análises e reflexões realizadas acerca dos supervisores de proteção radiológica. Há um vasto campo de atuação dos SPR nas práticas radiológicas, no entanto, para esta função, é imprescindível a certificação, que por sua vez engloba uma série de conhecimentos, desde física, até a segurança e proteção radiológica, afinal, tem por objetivo propiciar um grau de confiança de que estes irão desempenhar suas atividades em conformidade com as normas da CNEN e com as boas práticas de proteção radiológica.

Os Profissionais das Técnicas Radiológicas representam em torno de 2,3% dos profissionais com a certificação para SPR.

Consoante a isso, considera-se oportuno sugerir que os profissionais com formação em tecnologia em radiologia, se integrem mais nesta área, buscando essa certificação, uma vez que possuem conhecimentos mandatórios sobre o tema e vivência na área. Confirmado por diversas resoluções e normas atuais.

Neste sentido, buscou-se com a produção deste artigo, deixar recomendações e ferramentas que possibilitem aos PTR buscar a qualificação para atuação na área. Além de informar como está a situação quantitativa desses profissionais atualmente, tomando como base esses dados estatísticos consideramos que há ainda regiões carentes de profissionais habilitados para a função.

O aperfeiçoamento do processo de certificação da qualificação de supervisores de radioproteção requer a revisão da Norma CNEN-NN 3.03, atualizando-a em relação às novas áreas de atuação, adequando-a às necessidades do mercado e incorporando algumas melhorias cuja necessidade tem sido detectada pelo comitê e pelos usuários.

Um ponto importante a ser considerado é a revisão do programa mínimo de capacitação exigido do candidato, o qual deverá considerar a avaliação das competências necessárias ao desempenho das principais atividades do supervisor de radioproteção. Por outro lado, o processo de certificação deve ter um caráter dinâmico, procurando se atualizar face aos requisitos do mercado, ao desenvolvimento tecnológico e às necessidades sociais

Desta maneira, espera-se que a leitura deste trabalho possa contribuir para o conhecimento científico, no que tange a busca dos PTR por capacitação na gestão da proteção radiológica (SPR) em favor da melhoria na qualidade dos serviços em geral.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. Comissão Nacional de Energia Nuclear. CNEN-NN- 3.05: **Requisitos de radioproteção e segurança para serviços de medicina nuclear**. Rio de Janeiro, RJ: Comissão Nacional de Energia Nuclear; 1996. Disponível em: <<http://protegeradioprotecao.com.br/wordpress/wpcontent/uploads/2012/07/NORMA-3.05.pdf>>. Acesso em: 09 maio 2019.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Comissão Nacional de Energia Nuclear**. CNEN-NE- 3.01: Diretrizes básicas de radioproteção. Rio de Janeiro, RJ: Comissão Nacional de Energia Nuclear; 1988. Disponível em: <<http://protegeradioprotecao.com.br/wordpress/wp-content/uploads/2012/07/NORMA3.01-2011.pdf>>. Acesso em: 09 maio 2019.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Comissão Nacional de Energia Nuclear**. CNEN-NE- 3.02: Serviços de Radioproteção. Rio de Janeiro, RJ: Comissão Nacional de Energia Nuclear; 1988. Disponível em: <<http://protegeradioprotecao.com.br/wordpress/wp-content/uploads/2012/07/NORMA3.02.pdf>>. Acesso em: 09 mai 2019.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR (CNEN). **Certificação da Qualificação de Supervisores de Proteção Radiológica**. Rio de Janeiro, maio, 2016a (NN-7.01).

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. Comissão Nacional de Energia Nuclear. CNEN-NN- 6.01: **Requisitos para o registro de pessoas físicas para o preparo, uso e manuseio de fontes radioativas**. Rio de Janeiro, RJ: Comissão Nacional de Energia Nuclear; 1998.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Resolução no 38, de 4 de junho de 2008. Dispõe sobre a instalação e funcionamento de serviços de medicina nuclear “in vivo”. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 18 de dezembro de 2008. Sec. 1, p. 175.

Comissão Nacional de Energia Nuclear, **Norma CNEN-NN-3.03** “Certificação da Qualificação de Supervisores de Radioproteção”, 1999.

DA SILVA, A. C. C.; DUARTE, A; DOS SANTOS, B. M. **Distribuição do Serviço de Medicina Nuclear no Brasil**. Centro, v. 22, n. 32, p. 15, 2011.

DJOKOVIC-DAVIDOVIC, J. et al. 2016. **Analysis of chromosomal aberrations frequency, haematological parameters and received doses by nuclear medicine professionals**. Journal of BU ON.: official journal of the Balkan Union of Oncology, v. 21, n. 5, p. 1307- 1315.

FARIA, D. P. et al. **Avaliação dos custos para realização de controles de qualidade de radiofármacos marcados com [99mTc] tecnécio em serviços de medicina nuclear no Brasil**. Radiologia Brasileira, v. 44, n. 1, p. 47-51, 2011.

KUBO, Tadeu Takao Almodovar et al. Avaliação dos serviços de Medicina Nuclear do Estado de Minas Gerais: programa de controle de qualidade dos equipamentos. **Revista Brasileira de Física Médica**, v. 11, n. 1, p. 35-39, 2017.

Oliveira, SL. (1999) **Tratado de metodologia científica**: projetos de pesquisas, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses. 2. ed. São Paulo: Pioneira.

PAIVA, F. G.; GONTIJO, R. M. G.; COSTA, R. O.; LEWER, M. H. M. **Levantamento do perfil dos profissionais supervisores de radioproteção em medicina nuclear**. Banner. UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. Minas Gerais

POZZO, Lorena et al. O SUS na medicina nuclear do Brasil: avaliação e comparação dos dados fornecidos pelo Datasus e CNEN. **Radiologia Brasileira**, v. 47, n. 3, p. 141-148, 2014.

SANTOS JUNIOR, B. J.; HINRICHSENLL, S. L.; LIRA C.; VILELLA, T. A. S. **Risco ocupacionais em centro de radiodiagnóstico**. Rev. enferm. UERJ, Rio de Janeiro, 2010 jul/set. Acesso em Jul de 2016] Disponível em: <<http://www.facenf.uerj.br/v18n3/v18n3a05.pdf>>. Acesso em: 09 mai 2019.

TAUHATA, L.; SALATI, I. P. A.; DI PRINZIO, R., DI PRINZIO, M. A. R. R. **Radioproteção e Dosimetria**: Fundamentos - 9ª revisão novembro/2013 - Rio de Janeiro - IRD/CNEN. 345p.

ZIESSMAN, H. A.; O'MALLEY, J. P.; THRALL, J. H. **Nuclear medicine**: the requisites. Elsevier Health Sciences, 2013

APLICAÇÕES DA ULTRASSONOGRAFIA E DOPPLER COLORIDO EM REPRODUÇÃO NA ESPÉCIE BOVINA

Luiz Manoel Souza Simões

Universidade Federal de Lavras, Departamento
de Medicina Veterinária
Lavras - Minas Gerais

Miller Pereira Palhão

Universidade José do Rosário Vellano,
UNIFENAS
Alfenas - Minas Gerais

Silas Sabino Nogueira

Universidade Federal de Lavras, Departamento
de Medicina Veterinária
Lavras - Minas Gerais

Matheus Soares

Universidade Federal de Lavras, Departamento
de Medicina Veterinária
Lavras - Minas Gerais

Márcio Gabriel Ferreira Gonçalves

Universidade Federal de Lavras, Departamento
de Medicina Veterinária
Lavras - Minas Gerais

Cristiano Oliveira Pereira

Universidade Federal de Lavras, Departamento
de Medicina Veterinária
Lavras - Minas Gerais

Marcos Felipe de Oliveira

Universidade Federal de Lavras, Departamento
de Medicina Veterinária
Lavras - Minas Gerais

Bianca Gonçalves Soares Prado

Universidade Federal de Lavras, Departamento
de Medicina Veterinária

Lavras - Minas Gerais

Tatiana Nunes de Rezende

Universidade Federal de Lavras, Departamento
de Medicina Veterinária
Lavras - Minas Gerais

Lucas Moraes da Silva Neto

Universidade Federal de Lavras, Departamento
de Medicina Veterinária
Lavras - Minas Gerais

David Carvalho Vieira Barreiros

Universidade Federal de Lavras, Departamento
de Medicina Veterinária
Lavras - Minas Gerais

João Bosco Barreto Filho

Universidade Federal de Lavras, Departamento
de Medicina Veterinária, Laboratório de
Fisiopatologia da Reprodução Animal, Lavras –
Minas Gerais.

RESUMO: O diagnóstico por imagem aumentou a acurácia, especificidade e sensibilidade dos exames clínicos em Medicina Veterinária, especialmente na área de reprodução animal, possibilitando novas abordagens técnicas e de manejo dos rebanhos para aumentar a eficiência reprodutiva. Associado às tecnologias de alto desempenho, como a identificação do sexo fetal e inseminação artificial em tempo fixo, é uma ferramenta imprescindível para os profissionais que trabalham com zootecnia de

precisão.

PALAVRAS-CHAVE: Ultrassonografia, Doppler Colorido, Reprodução, Bovino.

ULTRASONOGRAPHY AND COLOR DOPPLER IMAGING IN CATTLE REPRODUCTION

ABSTRACT: Ultrasonography imaging has increased the accuracy, specificity and sensitivity of clinical exams in Veterinary Medicine, particularly in the field of animal reproduction, allowing new technical and management approaches of the herds to increase reproductive efficiency. Associated with high-performance technologies, such as identification of fetal sex and fixed-time artificial insemination, it is an indispensable tool for professionals working with precision animal husbandry.

KEYWORDS: Ultrasonography, Color Doppler, Reproduction, Cattle.

1 | PRINCÍPIOS DA ULTRASSONOGRAFIA E DOPPLER COLORIDO

O mecanismo de ação do ultrassom se baseia na reflexão das ondas de alta frequência que ocorrem quando estas passam através dos tecidos, variando de acordo sua composição e densidade, e essa energia advém de um transdutor que converte pulsos elétricos em ondas de alta frequência que ao encontrar diferentes tecidos gera um eco ou reflexão parcial (NUBIATO et al., 2013).

Transdutores são feitos com material piezoelétrico, que transformam energia mecânica em elétrica. Porém, em se tratando de ultrassonografia, tem-se o efeito piezoelétrico reverso. Quando se aplica um diferencial de potencial elétrico às suas superfícies, os cristais se contraem ou expandem, dependendo da polaridade, gerando ondas de alta frequência (LIMA; ANDRÉ; SANTOS, 2013). Cada tecido apresenta a sua impedância própria, e a velocidade de propagação depende basicamente da interação das ondas mecânicas ultrassônicas com o meio, podendo se propagar em meios líquidos, sólidos e em tecidos biológicos (NUBIATO et al., 2013).

Durante a execução da técnica de ultrassom, é possível acionar três modos básicos do aparelho: o modo A, modo B e o modo M. O modo A é de amplitude, e é utilizado para a realização de mensurações lineares para espessuras e profundidades. O modo B é a versão que permite a visualização das estruturas em tempo real (GINTHER; UTT, 2004) e o modo M de movimento, geralmente é utilizado para verificar batimentos cardíacos fetais em função do tempo.

A ultrassonografia com Doppler colorido vem ampliando sua utilização por profissionais de diversas áreas (GINTHER; UTT, 2004; CARVALHO; CHAMMAS; CERRI, 2008). Esta ferramenta oferece informações, em tempo real e de maneira não invasiva, sobre a arquitetura vascular e aspectos hemodinâmicos em diversos sistemas, sobretudo na teriogenologia (FERREIRA; IGNÁCIO; DE MEIRA, 2011).

O efeito Doppler pode ser interpretado como a interação entre o objeto e a

fonte de onda sonora. Desta forma, se o transdutor captar um movimento no objeto avaliado, dependendo do sentido de deslocamento, haverá uma maior ou menor interação com as ondas sonoras (CHASSOT; TOUSIGNANT, 2013). A diferença entre a frequência de som transmitida e a refletida é chamada de deslocamento da frequência Doppler (FD) (CARVALHO et al., 2016). Este princípio possibilita a identificação do fluxo sanguíneo, além da avaliação de sua intensidade, qualidade e direcionamento. O fluxo sanguíneo será avaliado em duas dimensões: o que se aproxima do transdutor terá FD positivo, ou seja, o eco retornará em uma frequência mais alta; o que se distancia terá FD negativo e os ecos terão frequência mais baixa. Para estruturas com FD positivo, o aparelho atribuirá uma cor, e para aquelas com FD negativo, outra (CARVALHO; CHAMMAS; CERRI, 2008; FERREIRA; IGNÁCIO; DE MEIRA, 2011).

2 | EXAME DO ÚTERO E OVÁRIOS DA VACA NÃO GESTANTE

O método mais utilizado no procedimento de avaliação reprodutiva nas vacas é a palpação transretal do útero (SALAH; YIMER, 2017). O ultrassom é um equipamento que permite realizar esse monitoramento com maior precisão, visto que é possível realizar diagnóstico dos estágios do ciclo estral, patologias uterinas, de gestação e mortalidade embrionária (CAINZOS; BARRIO, 2012).

A histologia dos tecidos do trato reprodutivo determina sua ecografia. A submucosa é anecoica e localiza-se sob o endométrio. Na fase folicular o endométrio torna-se edematoso, tem sua espessura aumentada e os vasos da submucosa tornam-se hiperêmicos; o conteúdo do lúmen uterino também pode variar. Na fase luteal é ausente, enquanto na fase folicular um pequeno volume de fluido pode estar presente (CAINZOS; BARRIO, 2012).

Através da ultrassonografia é possível diagnosticar patologias uterinas (Figura 1D) recorrentes como metrite (FREICK et al., 2017), endometrite (WANG et al., 2018)5 subclínica endometritic (SE, piometrite (BRODZKI et al., 2015), mucometra e abscessos na parede do útero (MATEUS et al., 2002).

Os ovários bovinos são estruturas esféricas o medindo de 2 a 5 cm de comprimento, 1,5 a 4 cm de altura e 1,5 a 3 cm de largura. O folículo normal é uma estrutura redonda, lisa, com consistência firme, e diâmetro variando de 7 a 20 mm (HANZEN et al., 2000). No diestro, o corpo lúteo maduro (Figura 1C) atinge um tamanho máximo de 20-30 mm entre os dias 6 e 18 após a ovulação (SALLES; ARAÚJO, 2010). Os folículos (Figura 1B) podem ser facilmente distinguidos pela ultrassonografia. São estruturas anecogênicas escuras, cercadas por uma parede fina e com diâmetro <25 mm. No metaestro, a ovulação pode ser detectada com ultrassonografia pelo desaparecimento do folículo pré-ovulatório ou pela rápida diminuição do seu tamanho (NASCIMENTO et al., 2005).

A morfologia do corpo lúteo é frequentemente descrita como uma estrutura

hipoecogênica (PAREJA et al., 2010). Cisto folicular (Figura 1A) é uma estrutura > 25 mm de diâmetro em um ovário que persiste por mais de 10 dias na ausência de um corpo lúteo sendo anecoico (BAITLESOV et al., 2007; FERNANDES et al., 2005).

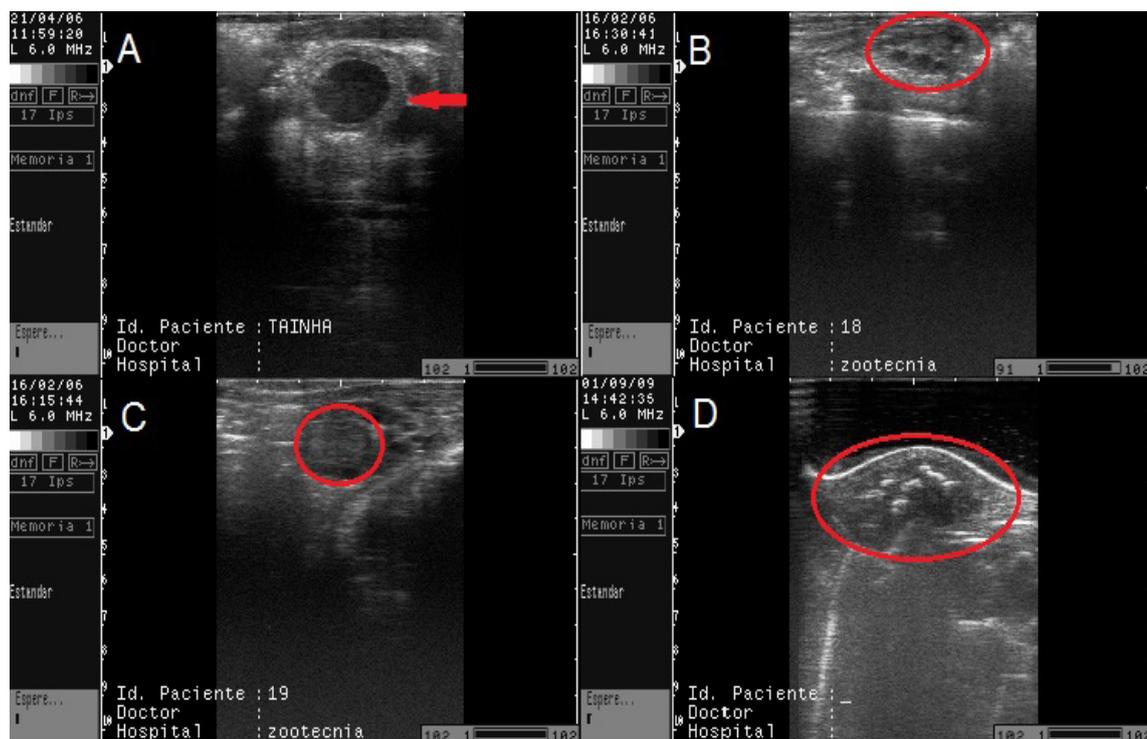


Figura 1: Em (A) cisto folicular parcialmente luteinizado em vaca da raça Gir; (B) Ovário apresentando um *pool* de pequenos folículos, antes da divergência; (C) Corpo lúteo com textura isoecogênica; (D) Feto macerado em útero de vaca da raça Jersey. *Acervo do Laboratório de Fisiopatologia da Reprodução - LFRA, DMV-UFLA, 2006-2009.*

3 I DIAGNÓSTICO DE GESTAÇÃO NA VACA

A ultrassonografia como método diagnóstico da gestação é importante para melhorar o desempenho reprodutivo dos rebanhos (DESCÔTEAUX; GNEMMI; COLLOTON, 2009). Pode ser feita a partir de 27 dias (Figura 2A) após a inseminação (DESCÔTEAUX; CARRIÈRE; DUROCHER, 2006). Foi verificado que a ultrassonografia apresentou especificidade para o diagnóstico negativo da gestação em torno de 93% e não variou entre as faixas etárias. A sensibilidade em vacas gestantes no 24º dia após inseminação artificial (I.A) foi de 74%, chegando a 90.5% no 25º dia e aumentando gradativamente até chegar a 100% no 29º dia. Em novilhas a sensibilidade do método foi de 50% no 21º dia, 91.6% no 24º dia, atingindo 100% no 26º dia (ROMANO et al., 2006).

No diagnóstico da gestação antes do 27º dia, o lúmen uterino normalmente apresenta uma pequena área anecoica, indicativo de pouco volume de líquido proveniente do embrião, o que é um indicativo de prenhez (DESCÔTEAUX et al., 2010b), porém é possível que entre o 25º e 27º dias de gestação esta quantidade de líquido seja quase imperceptível, o que poderia levar a um diagnóstico falso-negativo

(DESCÔTEAUX; CARRIÈRE; DUROCHER, 2006). A visualização do embrião antes do 30º dia de gestação é difícil, pois pode estar encoberto pelas pregas endometriais (DESCÔTEAUX; CARRIÈRE; DUROCHER, 2006). O *âmnio* é observado como uma faixa levemente ecogênica ao redor do embrião em média no 29º dia de gestação, e é visível aproximadamente até o 60º dia. A frequência cardíaca embrionária pode ser mensurada a partir do 20º dia (CURRAN; PIERSON; GINTHER, 1986).

Placentomas são áreas elevadas na parede uterina, observados a partir do 35º dia com 0,5 cm de diâmetro. Membros torácicos são detectados pela primeira vez por volta do 29º dia e os pélvicos por volta do 31º dia (Figura 2B), apresentando-se como pequenas áreas de maior ecogenicidade acima e abaixo da linha média do embrião (CURRAN; PIERSON; GINTHER, 1986).

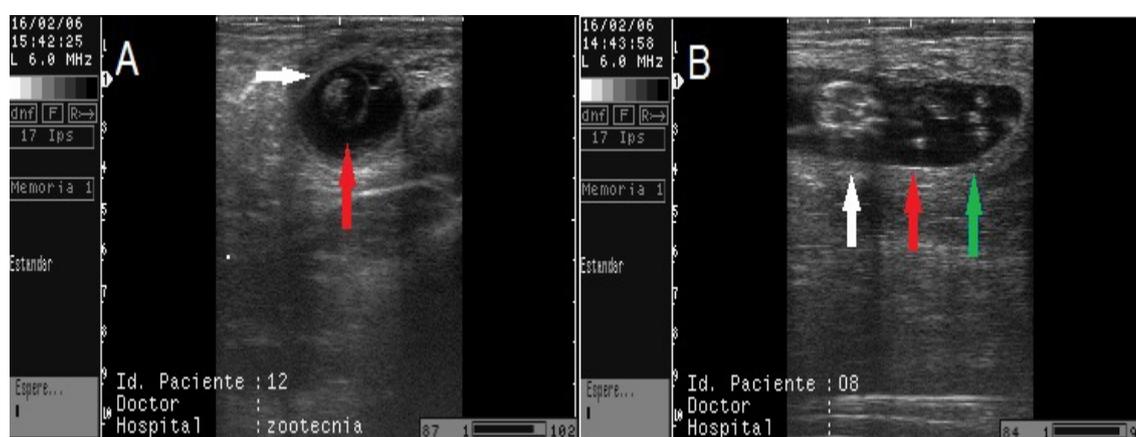


Figura 2: Em (A) embrião bovino de aproximadamente 45 dias; seta vermelha: membrana amniótica; seta branca: parede uterina. Em (B) feto bovino de aproximadamente 60 dias. Seta branca indica a cabeça do feto; seta vermelha os membros torácicos; seta verde: membros pélvicos. *Acervo do Laboratório de Fisiopatologia da Reprodução Animal – LFRA, DMV-UFLA, 2006.*

Para avaliação da idade do conceito existe uma série de mensurações (Tabela 1) que podem ser feitas utilizando a ultrassonografia (EVANS; SACK, 1973; KAHN, 1989). Para realizar este tipo de avaliação existem *softwares* nos aparelhos de ultrassonografia (GINTHER, 1995). As equações levam em conta as dimensões do conceito e podem ser feitas até aproximadamente 140 dias (WHITE et al., 1985).

ESTRUTURA	FÓRMULA PARA CÁLCULO DA IDADE (DIAS)	VARIAÇÃO (DIAS)
DIÂMETRO CABEÇA	$37,7 + 45,23 \log_n x$	6.9
COMPRIMENTO CABEÇA	$25,7 + 40,38 \log_n x$	7.4
DIÂMETRO TRONCO	$39,7 + 37,21 \log_n x$	7.8
DIÂMETRO NARIZ	$81,1 + 36,57 \log_n x$	8.7
COMPRIMENTO ÀPICO-CAUDAL (CRL)	$27,5 + 16,73 \log_n x$	4.5

Tabela 1: Equações usadas para estimativa da idade fetal baseadas em parâmetros morfométricos do concepto bovino. Observar que o cálculo baseado no comprimento ápico-caudal (CRL) é o que apresenta menor variação, de apenas 4.5 dias (Adaptado de White et. al., 1985).

4 | IDENTIFICAÇÃO DO SEXO FETAL

A identificação do sexo fetal por ultrassonografia é uma técnica utilizada em animais de alto valor zootécnico. Já foi realizada em cabras e ovelhas (COUBROUGH; CASTELL, 1998; SANTOS et al., 2018), bubalinos (ALI; FAHMY, 2008) e equinos (CURRAN, 1992). Em bovinos pode ser feita do 48° ao 60° dia de gestação (Figura 3A), através da localização tubérculo genital (CURRAN; KASTELIC; GINTHER, 1989), ou tardiamente do 70° ao 120° dia de gestação, através da visualização do escroto nos machos ou da glândula mamária nas fêmeas (MÜLLER; WITTKOWSKI, 1986).

A genitália externa tem origem comum em ambos os sexos, inicialmente na região caudoventral abdominal do feto. Dentre as principais estruturas que formarão a genitália externa está o tubérculo genital (TG) (INOMATA et al., 1982). O TG é hiperecoico, semelhante à ecogenicidade do tecido ósseo (DESCÔTEAUX; CARRIÈRE; DUROCHER, 2006). Nos machos, aproximadamente no 48° dia de gestação, o TG migra cranialmente em direção ao umbigo. Por volta do 58° dia, o TG atinge seu destino final, próximo ao umbigo (INOMATA et al., 1982). O TG pode ser então localizado caudalmente em relação ao cordão umbilical (DESCÔTEAUX et al., 2010a).

Na fêmea, o tubérculo genital dará origem ao clitóris e, ao contrário do macho, já está localizado sob a cauda (Figura 3B) e não haverá migração, podendo ser localizado próximo à base da mesma (DESCÔTEAUX; CARRIÈRE; DUROCHER, 2006).



Figura 3: A: Corte sagital ventral de feto bovino entre 50 e 60 dias (posicionamento ideal para identificação do sexo fetal). B: Sonograma de uma fêmea com idade entre 50 e 60 dias, com detalhe para estrutura hiperecoica (tubérculo genital) na região posterior do feto. *Acervo do*

De acordo com a literatura a técnica possui alta confiabilidade nos bovinos, podendo variar de 77% a 95% de acurácia (MÜLLER; WITTKOWSKI, 1986; CURRAN; KASTELIC; GINTHER, 1989; KAMIMURA et al., 1994), podendo chegar a 100%, quando realizada entre o 58° ao 68° dia de gestação (CURRAN, 1992).

5 | ULTRASSONOGRAFIA DOPPLER E DIAGNÓSTICO DE GESTAÇÃO NA VACA

O diagnóstico de gestação em vacas por ultrassonografia Doppler transretal é realizado 20 a 23 dias após a inseminação ou cópula. Nesse exame se identifica o corpo lúteo em um dos ovários da vaca e logo após se faz a avaliação do fluxo sanguíneo luteal (SIQUEIRA et al., 2013, 2019; PUGLIESI et al., 2014). Vacas com fluxo sanguíneo igual ou superior a 25 % (Figura 4A) da área luteal são consideradas prenhes. No entanto, vacas com fluxo sanguíneo inferior a 25 % da área do corpo lúteo (Figura 4B) são diagnosticadas como não gestantes (PUGLIESI et al., 2014).

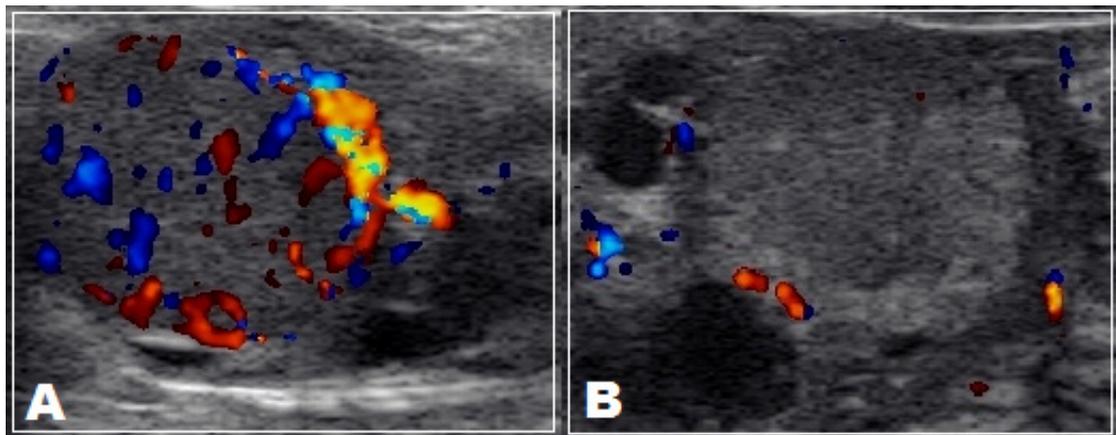


Figura 4: Doppler colorido de corpos lúteos de novilhas da raça Nelore. Em (A) vascularização luteal superior a 25%, indicativa de gestação. Em (B) vascularização inferior a 25% (diagnosticada como não gestante). *Reprodução da imagem permitida por Palhão, M.P (2015).*

A utilização do Doppler para diagnóstico de gestação pode reduzir o intervalo entre inseminações. Porém, quando se realiza o diagnóstico de gestação por avaliação do fluxo sanguíneo luteal pode ocorrer diagnóstico falso positivo (SIQUEIRA et al., 2013). Em um estudo realizado no Mato Grosso, avaliando 1065 novilhas da raça Nelore inseminadas previamente, observou-se que é possível reduzir o intervalo entre inseminações artificiais em tempo fixo (IATF) para 22 dias sem comprometer a taxa de concepção. No entanto, observou-se ocorrência de diagnóstico falso positivo de 20 a 30% (SIMÕES et al., 2018), e de 10% em 111 vacas da mesma raça (PUGLIESI et al., 2014).

6 | EXAME DA GENITÁLIA INTERNA E TESTÍCULOS NO TOURO

A avaliação da capacidade reprodutiva do touro “BSE” (do inglês *Breeding Soundness Evaluation*) permite identificar animais subférteis e inférteis. A ultrassonografia é uma técnica complementar ao exame andrológico (MONINA et al., 2000) usada no diagnóstico de desordens subclínicas (Y. RIBADU; NAKAO, 1999), além de auxiliar na avaliação da puberdade e maturidade sexual em touros jovens (ARAVINDAKSHAN et al., 2000).

É importante o conhecimento dos padrões ultrassonográficos normais para testículos e demais estruturas sexuais do touro, para identificação de possíveis condições patológicas (Y. RIBADU; NAKAO, 1999). Os transdutores de 5.0 até 7.5 MHz são os de eleição para o exame do trato reprodutivo dos bovinos (PIERSON; ADAMS, 1995).

Os constituintes do cordão espermático adentram o canal inguinal e no assoalho da cavidade pélvica, o ducto deferente se estende dorsalmente e na sua porção terminal, dá origem às ampolas. Atinge a face dorsal da bexiga, onde estão a próstata e as glândulas vesiculares e, mais caudalmente, a uretra pélvica e as glândulas bulbouretrais (GNEMMI; LEFEBVRE, 2016). O transdutor é aplicado no plano horizontal do testículo para localizar a *rete testis*, e mantendo-o neste plano, deve ser movido dorsalmente em direção à cabeça do epidídimo para posteriormente se localizar o plexo pampiniforme, o ducto deferente e o músculo cremaster (GINTHER, 1995).

Ao ultrassom, o parênquima testicular apresenta ecogenicidade homogênea e baixa em relação ao mediastino (Figura 5 A-B) que é hiperecogênico (GINTHER, 1995). A cabeça do epidídimo é achatada e próxima à face dorsal do testículo. O corpo corre na face medial do testículo até a cauda. A cauda é a mais nítida dos três segmentos do epidídimo, está localizada ventralmente e forma uma elevação. O transdutor deve ser aplicado na face lateral do testículo para permitir a sua visualização (GNEMMI; LEFEBVRE, 2009).

O pênis é um órgão fibroelástico e para seu exame o transdutor é movido perpendicularmente ao longo do eixo longitudinal para uma visão transversal, onde se podem diagnosticar condições associadas ao aumento deste órgão, como hematoma, abscesso e uretrite (GNEMMI; LEFEBVRE, 2016).

As glândulas bulbouretrais têm formato ovoide e são as glândulas acessórias mais caudais. Elas normalmente não são identificadas pela palpação *per rectum* devido ao músculo bulboesponjoso e também não são visualizadas pela ultrassonografia. O transdutor deve ser aplicado ventralmente, com seu polo caudal contra a borda interna do esfíncter anal em ângulo lateral (WEBER; HILT; WOODS, 1988). A próstata é dividida em duas partes: o corpo e a próstata disseminada. Na ultrassonografia, após o exame da uretra pélvica, o transdutor é movido para o seu polo cranial e chega ao corpo da próstata, onde se pode visualizar corte longitudinal e transversal

(GINTHER, 1995).

As glândulas vesiculares (Figura 5C) são simétricas, podendo ser visualizadas dorsolateralmente à bexiga; seu formato é irregular e lobulado. Para identificação ultrassonográfica, deve-se visualizar o corpo da próstata e avançar cranialmente com transdutor posicionado lateralmente (WEBER; HILT; WOODS, 1988). A partir da cauda do epidídimo (Figura 5 D), o ducto deferente corre ao longo da face medial do testículo e passa através do anel inguinal dorsalmente à bexiga para formar as ampolas (WEBER; HILT; WOODS, 1988).



Figura 5: Sonogramas do sistema genital do touro. Em (A) parênquima testicular isoecogênico-detalhe para o mediastino em corte transversal com textura hiperecogênica; em (B) corte transversal do parênquima testicular com detalhe para o mediastino. Em (C) lóbulos das glândulas vesiculares e (D) parte distal do testículo com detalhe para a cauda do epidídimo. *Acervo do Laboratório de Fisiopatologia da Reprodução Animal - LFRA, DMV-UFLA, 2005.*

7 | DOPPLER NO EXAME ANDROLÓGICO DO TOURO

Em medicina veterinária, o Doppler Colorido (DC) em touros comumente mensura o fluxo sanguíneo da artéria testicular (BARROS ADWELL et al., 2018; JUNIOR et al., 2018), porém essa técnica ainda não é amplamente utilizada a campo (KASTELIC; BRITO, 2012).

Em um estudo avaliaram-se 334 touros de diferentes raças (Angus, Brangus, Hereford, Braford e Nelore) e observou-se velocidade média do fluxo sanguíneo de $12,14 \pm 0,30$ cm/s, índice de pulsatilidade de $0,33 \pm 0,01$ e índice de resistividade de $0,41 \pm 0,01$ (JUNIOR et al., 2018). O índice de resistividade foi correlacionado ao número total de espermatozoides, de espermatozoides imaturos e teratológicos

no ejaculado (GLORIA et al., 2018). No entanto, essas medidas são variáveis entre touros de diferentes idades (OLIVEIRA et al., 2014), de diferentes raças (JUNIOR et al., 2018) e ao longo da artéria testicular (GLORIA et al., 2018).

Em outra avaliação preliminar caracterizaram-se as propriedades do fluxo sanguíneo da artéria testicular de bovinos jovens *Bos taurus taurus* x *Bos taurus indicus* utilizando-se Doppler pulsado e mapeamento de fluxo em cores. Utilizaram-se oito animais de 0 a 24 meses, separados em dois grupos (GI de 0 a 11 meses e GII de 12 a 24 meses de idade) e um touro sexualmente maduro (Figura 6B) como controle. Analisaram-se o índice de resistividade (RI), índice de pulsatilidade (PI), a relação entre o pico sistólico e diastólico (S/D) e frequência dos batimentos cardíacos (HR). Utilizou-se um aparelho da marca Mindray com sonda microconvexa de 5,0 MHz. Foram captados os espectros utilizados para mensurar os valores de RI, PI, S/D e HR. Todos os parâmetros avaliados com o Doppler se mostraram dependentes do fator idade (Figura 6A). Em GI foram observados valores médios de $0,79 \pm 0,29$; $0,54 \pm 0,14$; $2,37 \pm 0,76$; $73,94 \pm 16,66$ para PI, RI, S/D e HR, respectivamente. No GII estes valores foram de $0,61 \pm 0,21$; $0,45 \pm 0,11$; $1,90 \pm 0,46$; $54,75 \pm 7,43$ ($p < 0,05$). Estes resultados mostram que o fluxo sanguíneo da artéria testicular apresenta diminuição progressiva da resistência vascular e da pulsatilidade com o desenvolvimento do órgão.

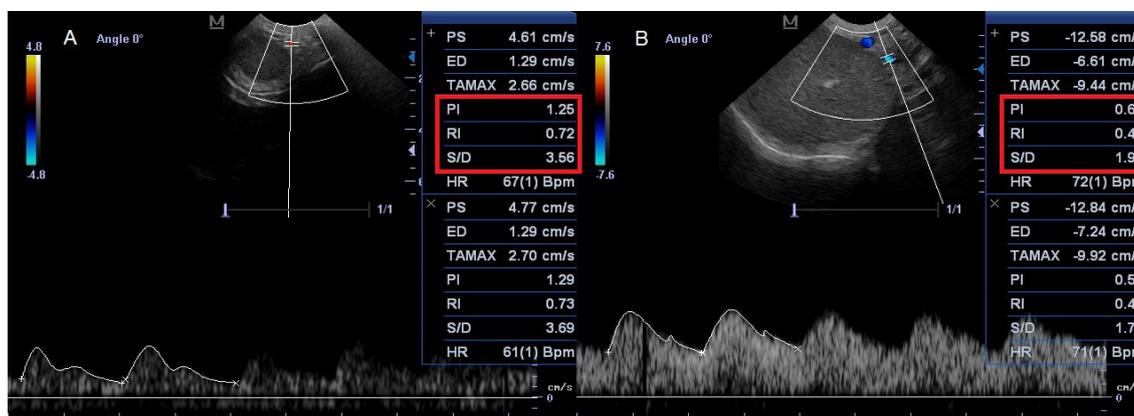


Figura 6: Doppler colorido da artéria testicular do touro mostrando o índice de pulsatilidade (PI), índice de resistividade (RI) e relação entre o pico sistólico e diastólico (S/D) em animal púbere (A) e sexualmente maduro (B). Observa-se a redução dos valores desses índices com o desenvolvimento sexual. *Acervo do Laboratório de Fisiopatologia da Reprodução Animal - LFRA, DMV-UFLA, 2015.*

Estes dados sugerem que a mensuração dos índices de resistividade e pulsatilidade da artéria testicular em bovinos seja uma ferramenta para a avaliação do desenvolvimento sexual e o estabelecimento da puberdade em tourinhos jovens.

REFERÊNCIAS

- ALI, A.; FAHMY, S. **Ultrasonographic fetometry and determination of fetal sex in buffaloes (*Bubalus bubalis*)**. *Animal Reproduction Science*, v. 106, n. 1–2, p. 90–99, 2008.
- ARAVINDAKSHAN, J. P. et al. **Pattern of gonadotropin secretion and ultrasonographic evaluation of developmental changes in the testis of early and late maturing bull calves**. *Theriogenology*, v. 54, n. 3, p. 339–354, 2000.
- BAITLESOV, E. U. et al. **Etiology and pathogenesis of ovarian cysts in cows and possibility of normalizing ovarian function**. *Russian Agricultural Sciences*, v. 33, n. 4, p. 260–263, 2007.
- BARROS ADWELL, C. M. Q. et al. **Arterial blood flow is the main source of testicular heat in bulls and higher ambient temperatures significantly increase testicular blood flow**. *Theriogenology*, v. 116, p. 12–16, 2018.
- BRODZKI, P. et al. **The concentrations of inflammatory cytokines and acute-phase proteins in the peripheral blood and uterine washings in cows with pyometra**. *Reproduction in Domestic Animals*, v. 50, n. 3, p. 417–422, 2015.
- CAINZOS, J.; BARRIO, M. **Use of Ultrasound in the Reproductive Management of Dairy Cattle**. *Reproduction in Domestic Animals*, Suppl.3, v. 47, p. 34–44, 2012.
- CARVALHO, C. F. et al. **Ultra-sonografia dúplex-Doppler na avaliação morfológica e hemodinâmica das artérias aorta e mesentérica cranial em cães**. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v. 45, n. 1, p. 24, 2016.
- CARVALHO, C. F.; CHAMMAS, M. C.; CERRI, G. G. **Princípios físicos do Doppler em ultra-sonografia**. *Ciência Rural*, v. 38, n. 3, p. 872–879, 2008.
- CHASSOT, P.-G.; TOUSIGNANT, C. **Basic Principles of Doppler Ultrasound**. In: *Transesophageal Echocardiography Multimedia Manual*, ECR Congress, 2013, Sérvia. *European Society of Radiology. Anais...* 2013, p. 1-26.
- COUBROUGH, C. A.; CASTELL, M. C. **Fetal sex determination by ultrasonically locating the genital tubercle in ewes**. *Theriogenology*, v. 50, n. 2, p. 263–267, 1998.
- CURRAN, S. **Fetal sex determination in cattle and horses by ultrasonography**. *Theriogenology*, v. 37, n. 1, p. 17–21, 1992.
- CURRAN, S.; KASTELIC, J. P.; GINTHER, O. J. **Determining sex of the bovine fetus by ultrasonic assessment of the relative location of the genital tubercle**. *Animal Reproduction Science*, v. 19, n. 3–4, p. 217–227, 1989.
- CURRAN, S.; PIERSON, R. A.; GINTHER, O. J. **Ultrasonographic appearance of the bovine conceptus from days 20 through 60**. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 189, n. 10, p. 1295–1302, 1986.
- DESCÔTEAUX, L. et al. **Bovine pregnancy**. In: DesCôteaux, L.; Colloton, J.; Gnemmi, G. (Ed). *Practical Atlas of Ruminant and Camelid Reproductive Ultrasonography*. Wiley-Blackwell, Ames, Iowa, USA, 2010. p. 81–99.
- DESCÔTEAUX, L. et al. **Bovine fetal development after 55 days, fetal sexing, anomalies, and well-being**. In: DesCôteaux, L.; Colloton, J.; Gnemmi, G. (Ed). *Practical Atlas of Ruminant and Camelid Reproductive Ultrasonography*. Wiley-Blackwell, Ames, Iowa, USA, 2010. p. 101–124.
- DESCÔTEAUX, L.; CARRIÈRE, P. D.; DUROCHER, J. **Ultrasonography of the reproductive**

system of the cow: basic principles, practical uses and economic aspects of this diagnostic tool in dairy production. In: World Buiatrics Congress, XXIV, 2006. Nice. *Anais...* Nice: WBC, 2006.

DESCÔTEAUX, L.; GNEMMI, G.; COLLOTON, J. **Ultrasonography of the bovine female genital tract.** *Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice*, v. 25, n. 3, p. 733–752, 2009.

EVANS, H. E.; SACK, W. O. **Prenatal development of domestic and laboratory mammals: growth curves, external features and selected references.** *Anatomia, Histologia, Embryologia*, v. 2, n. 1, p. 11–45, 1973.

FERNANDES, C. A. C. et al. **Fatores predisponentes para cistos ovarianos em vacas da raça holandesa.** *Ars Veterinaria*, v. 21, n. 2, p. 287–295, 2005.

FERREIRA, J. C.; IGNÁCIO, F. S.; DE MEIRA, C. **Doppler ultrasonography principles and methods of evaluation of the reproductive tract in mares.** *Acta Scientiae Veterinariae*, v. 39, n. SUPPL. 1, p. 105–111, 2011.

FREICK, M. et al. **Metritis vaccination in Holstein dairy heifers using a herd-specific multivalent vaccine – Effects on uterine health and fertility in first lactation.** *Animal Reproduction Science*, v. 184, p. 160–171, 2017.

GINTHER, O. J. **Ultrasonic imaging and animal reproduction: Cattle.** Cross Plains: Equiservices Publishing, 1995.

GINTHER, O. J.; UTT, M. D. **Doppler ultrasound in equine reproduction: Principles, techniques, and potential.** *Journal of Equine Veterinary Science*, v. 24, n. 12, p. 516–526, 2004.

GLORIA, A. et al. **Pulse wave Doppler ultrasound of testicular arteries and their relationship with semen characteristics in healthy bulls.** *Journal of Animal Science and Biotechnology*, v. 9, n. 1, p. 1–7, 2018.

GNEMMI, G.; LEFEBVRE, R. **Bull anatomy and ultrasonography of the reproductive tract.** In: DesCôteaux, L.; Colloton, J.; Gnemmi, G. (Ed). *Practical Atlas of Ruminant and Camelid Reproductive Ultrasonography.* Wiley-Blackwell, Ames, Iowa, USA, 2010. p. 143–162, 2016.

GNEMMI, G.; LEFEBVRE, R. C. **Ultrasound imaging of the bull reproductive tract: an important field of expertise for veterinarians.** *Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice*, v. 25, n. 3, p. 767–779, 2009.

HANZEN, C. H. et al. **Relative accuracy of the identification of ovarian structures in the cow by ultrasonography and palpation per rectum.** *Veterinary Journal*, v. 159, n. 2, p. 161–170, 2000.

INOMATA, T. et al. **Development of the External Genitalia in Bovine Fetuses.** *The Japanese Journal of Veterinary Science*, v. 44, n. 3, p. 489–496, 1982.

JUNIOR, F. A. B. et al. **Effect of breed on testicular blood flow dynamics in bulls.** *Theriogenology*, v. 118, p. 16–21, 2018.

KAHN, W. **Sonographic fetometry in the bovine.** *Theriogenology*, v. 31, n. 5, p. 1105–1121, 1989.

KAMIMURA, S. et al. **Ultrasonic diagnosis of bovine fetal sex by the relative Location of the genital tubercle in early pregnancy.** *Journal of Reproduction and Development*, v. 40, n. 4, p. 343–347, 1994.

KASTELIC, J. P.; BRITO, L. F. C. **Ultrasonography for monitoring reproductive function in the bull.** *Reproduction in Domestic Animals*, v. 47, n. SUPPL.3, p. 45–51, 2012.

LIMA, J. L. S.; ANDRÉ, A.; SANTOS, A. C. **Reprodução e estudo de artefatos no ultrassom.** Revista Brasileira de Física Médica, v. 7, n. 3, p. 4, 2013.

MATEUS, L. et al. **Influence of puerperal uterine infection on uterine involution and postpartum ovarian activity in dairy cows.** Reproduction in Domestic Animals, v. 37, n. 1, p. 31–35, 2002.

MONINA, M. I. et al. **Evaluación ultrasonográfica de las gónadas del toro.** Ciencia Veterinaria, v. 2, n. 1, p. 91–102, 2000.

MÜLLER, E.; WITTKOWSKI, G. **Visualization of male and female characteristics of bovine fetuses by real-time ultrasonics.** Theriogenology, v. 25, n. 4, p. 571–574, 1986.

NASCIMENTO, A. A. do et al. **Correlação morfométrica do ovário de fêmeas bovinas em diferentes estádios reprodutivos.** Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science, v. 40, n. 2, p. 126–132, 2005.

NUBIATO, K. E. Z. et al. **A técnica do ultrassom para avaliação da carcaça em tempo real.** PUBVET, v. 7, n. 8, p. Art. 1526, Ed. 231, 2013.

OLIVEIRA, T. V. B. et al. **Uso do Doppler colorido e biospeckle laser como sensores do fluxo sanguíneo da artéria testicular em bovinos.** In: Congresso de Iniciação Científica da UFLA, XXVII, 2014, Lavras. **Anais...** 2014.

PAREJA, O. da S. et al. **Características ecográficas do corpo lúteo em gestações iniciais: morfologia e vascularização.** Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia, v. 32, n. 11, p. 549–555, 2010.

PIERSON, R. A.; ADAMS, G. P. **Computer-assisted image analysis, diagnostic ultrasonography and ovulation induction: strange bedfellows.** Theriogenology, v. 43, n. 1, p. 105–112, 1995.

PUGLIESI, G. et al. **Conceptus-Induced Changes in the Gene Expression of Blood Immune Cells and the Ultrasound-Accessed Luteal Function in Beef Cattle: How Early Can We Detect Pregnancy?.** Biology of Reproduction, v. 91, n. 4, p. 1–12, 2014.

ROMANO, J. E. et al. **Early pregnancy diagnosis by transrectal ultrasonography in dairy cattle.** Theriogenology, v. 66, n. 4, p. 1034–1041, 2006.

SALAH, N.; YIMER, N. **Cytological endometritis and its agreement with ultrasound examination in postpartum beef cows.** Veterinary World, v. 10, n. 6, p. 605–609, 2017.

SALLES, M. G. F.; ARAÚJO, A. A. **Corpo lúteo cíclico e gestacional: revisão.** AIP Conference Proceedings, v. 34, n. 3, p. 185–194, 2010.

SANTOS, R. S. dos et al. **Fetal sexing in small ruminants through visualization of the genital tubercle.** Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v. 19, n. 4, p. 360–370, 2018.

SIMÕES, L. M. S. et al. **Effects of the administration of short-acting progesterone and intravaginal progesterone device permanence on follicular dynamics and pregnancy rate of resynchronized *Bos indicus* heifers 14 days after TAI.** Animal reproduction, v. 12, n. 3, p. 331, 2018.

SIQUEIRA, L. G. et al. **Vascular and morphological features of the corpus luteum 12 to 20 days after timed artificial insemination in dairy cattle.** Journal of Dairy Science, v. 102, n. 6, p. 5612–5622, 2019.

SIQUEIRA, L. G. B. et al. **Color Doppler flow imaging for the early detection of nonpregnant**

cattle at 20 days after timed artificial insemination. Journal of Dairy Science, v. 96, n. 10, p. 6461–6472, 2013.

WANG, M. L. et al. **Uterine microbiota of dairy cows with clinical and subclinical endometritis.** Frontiers in Microbiology, v. 9, n. NOV, p. 1–11, 2018.

WEBER, J. A.; HILT, C. J.; WOODS, G. L. **Ultrasonographic appearance of bull accessory sex glands.** Theriogenology, v. 29, n. 6, p. 1347–1355, 1988.

WHITE, I. R. et al. **Real-time ultrasonic scanning in diagnosis of pregnancy and estimation of gestational age in cattle.** The Veterinary Record, v. 117, n. 1, p. 5–8, 1985.

Y. RIBADU, A.; NAKAO, T. **Bovine reproductive ultrasonography: A review.** Journal of Reproduction and Development, v. 45, n. 1, p. 13–28, 1999.

ELASTOMETRIA POR ULTRASSONOGRRAFIA NA ERA DO DIAGNÓSTICO NÃO INVASIVO: UMA ATUALIZAÇÃO DE SEU PAPEL EM LESÕES HEPÁTICAS FOCAIS

Daniel Alvarenga Fernandes

Médico Radiologista no Departamento de Radiologia da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Campinas- SP.

Doutorando em Ciências pela FCM/ UNICAMP.

Membro Titular do Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem.

Felipe Aguera Oliver

Docente da Faculdade de Medicina da Universidade Estadual Paulista- UNESP, Botucatu- SP.

Mestre pela Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto- USP- RP.

Membro Titular do Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem.

Francisco Mauad Filho

Livre- Docente pela Universidade de São Paulo (USP), São Paulo- SP.

Fernando Marum Mauad

Médico Radiologista no Hospital Das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo de Ribeirão Preto (HCFMRP-USP).

Doutor pela Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo- USP- RP.

RESUMO: A elastometria por ultrassonografia, que permite observar as características das deformações dos tecidos em resposta a uma força aplicada de forma não invasiva, vem destacando-se na era do diagnóstico

não invasivo. Em hepatologia a performance da elastometria no estadiamento de fibrose hepática tem sido de forma crescente bem demonstrada com importantes repercussões no estadiamento, avaliação terapêutica e prognóstica destes pacientes. Na avaliação de lesões hepáticas focais, embora com tendência ascendente, tem-se menor número de publicações. Objetivamos assim neste estudo revisar a literatura acerca dos trabalhos utilizando a elastometria *Shear Wave* como contribuição na avaliação e diferenciação de lesões hepáticas focais.

PALAVRAS- CHAVE: Fígado; técnicas de imagem por elasticidade; ultrassonografia; diagnóstico por imagem; neoplasias hepáticas.

ULTRASOUND ELASTOMETRY AT THE TIME OF NONINVASIVE DIAGNOSIS: AN UPDATE OF ITS ROLE IN FOCAL LIVER LESIONS.

ABSTRACT: Ultrasound elastometry, which allows to observe the characteristics of tissue deformations in response to a noninvasively applied force, is highlighted in the era of noninvasive diagnosis. In hepatology, the performance of elastometry in hepatic fibrosis staging has been well demonstrated, with important repercussions on the staging, therapeutic and prognostic evaluation of these

patients. In the evaluation of liver lesions, although with an upward trend, there are fewer publications. In this study, we aimed to review the literature on studies using Shear Wave- elastometry as a contribution to the assessment and differentiation of focal liver lesions.

KEYWORDS: Liver; Elasticity Imaging Techniques ; ultrasonography; diagnostic imaging; liver neoplasms.

INTRODUÇÃO

Doenças hepáticas crônicas são frequentes, seja por infecção por vírus B e C, ou por doenças como alcoolismo, obesidade, diabetes e hipertrigliceridemia, sendo a avaliação na busca de melhorias para tais pacientes objeto de estudos crescentes em todo o mundo. Até 2003, a avaliação do grau de fibrose hepática era realizada somente pela biópsia e marcadores séricos diretos e/ou indiretos, quando surgiu na França a elastometria transitória (Echosens, France). Na última década, especialmente na Europa, novas modalidades diagnósticas, novos testes biológicos e a elastometria tem sido apontados como responsáveis por redução significativa de biópsias hepáticas e melhor manejo de tais pacientes (FRIEDRICH-RUST M. *et al*, 2012; GUERRA J.A.A.A. *et al.*, 2015; SHIINA T. *et al.*, 2015; DIETRICH C.F. *et al.*, 2017; FERRAIOLI G. *et al.*, 2015; KUDO M. *et al.*, 2013). A elastometria fornece informação clínica adicional (tabela 1) que não é obtida com a ultrassonografia no modo B (avalia propriedades acústicas) nem com o Doppler (movimento/ fluxo vascular).

Modo	Medição	Avaliação
Modo B	Impedância acústica	Anatomia
Doppler	Movimento	Fluxo vascular
Elastometria	Propriedades mecânicas	Rigidez tecidual

Tabela 1- Comparação de modos de ultrassonografia em Radiologia e Diagnóstico por Imagem.

No Brasil, no contexto da necessidade de atualização dos protocolos clínicos incluindo os avanços como o recente registro de novos medicamentos para tratamento da hepatite C e atualização dos métodos diagnósticos; diante das evidências científicas e experiência internacional, o Ministério da Saúde, assessorado pela Comissão Nacional de incorporação de Tecnologias no Sistema único de Saúde (SUS), decidiu incorporar no âmbito do Sistema Único de Saúde - SUS o procedimento de elastometria hepática por ultrassonografia, conforme Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da hepatite C crônica - Portaria nº 47 publicada no DOU nº 187, pág.

71, de 30/09/2015 (BRASIL, Ministério da Saúde, 2015).

A performance da elastometria no estadiamento de fibrose hepática tem sido de forma crescente bem demonstrada, estando estabelecido tratar-se de um método com boa acurácia para diferenciar fibrose avançada de fibrose inicial, constituindo-se em um grande avanço relativamente recente em diagnóstico por imagem com importantes repercussões no estadiamento, avaliação terapêutica e prognóstica destes pacientes ((FRIEDRICH-RUST M. et al, 2012; GUERRA J.A.A.A. et al., 2015; SHIINA T. et al., 2015; DIETRICH C.F. et al., 2017; FERRAIOLI G. et al., 2015; KUDO M. et al., 2013). Entretanto, dentre os avanços na era do diagnóstico não invasivo, nota-se menor número de publicações acerca da elastometria na avaliação de lesões hepáticas focais. Assim, objetiva-se revisar a literatura acerca dos estudos utilizando a elastometria Shear Wave - na avaliação de lesões hepáticas focais, buscando atualizar sua contribuição na diferenciação destas lesões.

CONCEITOS BÁSICOS

A elastometria por ultrassonografia permite observar as características das deformações dos tecidos em resposta a uma força aplicada de forma não invasiva. Alguns conceitos físicos tornam-se importantes em sua análise¹⁻⁶: a rigidez (*stiffness*) constitui-se a propriedade intrínseca da matéria e representa a resistência elástica à deformação; e a elasticidade (*elasticity*) a propriedade dos materiais em recuperar sua forma original após deformação. O mecanismo básico para compreensão da elastometria por ultrassonografia consiste na compreensão de que conforme ocorre o mecanismo de aplicação do “stress” e aferição da deformação definem-se módulos de elasticidade (teoria da elasticidade- *Hulk's law*).

- “Young modulus” (E) descreve a tendência de deformação decorrente a um “stress” linear.

- “Shear modulus” (G) descreve a tendência de deformação decorrente de um “stress” de cisalhamento, com dois tipos de força de cisalhamento: força pontual (*simple shear*) e pure shear, aplicada em uma superfície.

- “Bulk modulus” (K) descreve a tendência de deformação (volumétrica) decorrente a um “stress” uniforme (compressibilidade).

A diferença existente entre o módulo da elasticidade dos tecidos (E, G, K) determina o contraste representado em todos os elastogramas. Assim, as deformações do meio descrevem sua elasticidade, que se representam por elastogramas (*elasticity images*) que indiretamente caracterizam a rigidez relativa do meio; e por elastometria (medidas) da deformação relativa (“*tissue strain*”, calculada e apresentada) e da velocidade da propagação de “*shear waves*”- valores de suas velocidades nas regiões de interesse- ROI dados em metros por segundo e valores de suas velocidades codificadas em imagens coloridas (FRIEDRICH-RUST M. et

al, 2012; GUERRA J.A.A.A. et al., 2015; SHIINA T. et al., 2015; DIETRICH C.F. et al., 2017; FERRAIOLI G. et al., 2015). A conversão da informação da velocidade das ondas pode ser convertida automaticamente na maioria dos sistemas ou ser realizada matematicamente pela fórmula simplificada a seguir:

- $KPa = 3 \times (\text{velocidade em m/s})^2$.

TÉCNICAS DE ELASTOGRAFIA

A classificação das técnicas de elastometria de acordo com o Guidelines da Federação Européia de Sociedades de Ultrassonografia em Medicina e Biologia (EFSUMB) faz-se da seguinte maneira (SHIINA T. et al., 2015):

1. Elastometria *Shear Wave* (SWE)- elastometria quantitativa que inclui:
 - a. Elastometria transitória: surgiu em 2003 (Echosens, France), constituindo-se o único método não associado à ultrassonografia, realizando apenas o modo M.
 - b. Point SWE
 - b.1. Acoustic Radiation Force Impulse (ARFI)
 - b.2. Elast PQ Technique
 - b.3. Epi G7
 - c. Real Time SWE
 - c-1. SWE Bidimensional (Figura 1).
 - c.2. SWE tridimensional
2. Strain Elastometria (SE)– elastometria por deformação. Qualitativa (não traz informações absolutas de rigidez/ elasticidade). Permite avaliar lesões de interesse (elásticos ou rígidos) em relação ao parênquima adjacente.

CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A ELASTOMETRIA *SHEAR WAVE* (SWE)- *ARFI*:

A elastometria associada à ultrassonografia teve suas primeiras publicações iniciadas em 2009 (Siemens, *Germany*). O transdutor convexo utilizado é o mesmo que realiza os exames convencionais de ultrassonografia, emitindo pulsos com velocidades 10.000 vezes mais rápidas comparadas às dos aparelhos sem elastometria. A técnica SWE avalia a propriedade elástica dos tecidos através da propagação de ondas de cisalhamento- que são ondas transversais geradas no tecido, perpendiculares à força exploratória que as gerou (figura 1).

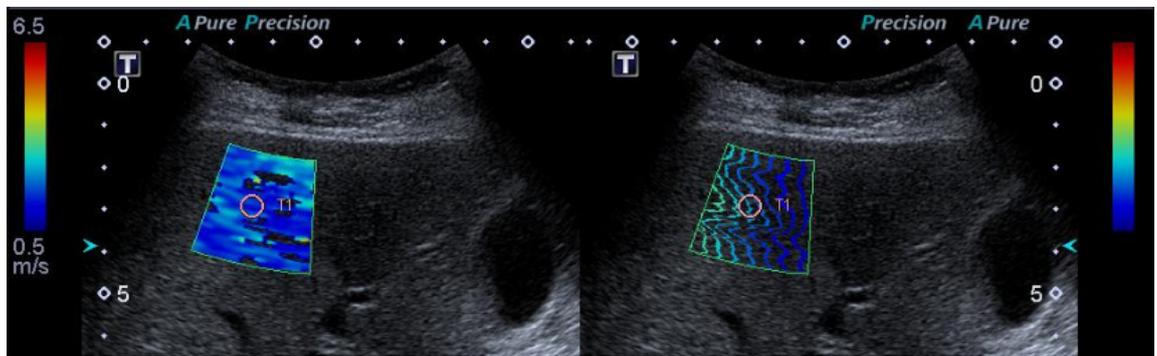


Figura 1- Elastometria *Shear Wave* (SWE). Esquerda- Mapa de cores elastográfico em cujo interior podem ser realizadas medidas mais localizadas (técnica de 2D- SWE). Direita- ondas de cisalhamento. Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2019).

Através da ultrassonografia, uma das formas de gerar o deslocamento de tecidos e produzir ondas de cisalhamento ocorre pela aplicação localizada de pulsos acústicos intensos e curtos pelo transdutor, o que é conhecido como ARFI. A informação final será a medida de velocidade de propagação das ondas transversais. Quanto mais rígido maior a velocidade e vice-versa. A técnica do exame na avaliação do grau de fibrose consiste na escolha de *Region of Interest* (ROI) nos segmentos V, VII ou VIII, estando 1 a 2 cm da cápsula hepática (rigidez subcapular- figura 2). Na maioria dos sistemas a partir de 6-8 cm de profundidade as ondas de cisalhamento não são geradas efetivamente (SHIINA T. et al., 2015). Para evitar interferência dos batimentos cardíacos, deve ser evitado o lobo esquerdo. Os pacientes podem assumir o decúbito lateral esquerdo, sendo o exame nesta posição realizado entre os arcos costais, ou decúbito dorsal. Evitar pré-compressão (sem grande pressão na mão). A pausa respiratória neutra é recomendada, já que a respiração interfere nos resultados. Outros fatores não dependentes da colaboração do paciente no momento do exame que podem interferir nos resultados incluem índice de massa corpórea elevado, colestase, congestão hepática, hepatite aguda, ascite de grande quantidade, dispnéia (FRIEDRICH-RUST M. et al, 2012; GUERRA J.A.A.A. et al., 2015; SHIINA T. et al., 2015; DIETRICH C.F. et al., 2017; FERRAIOLI G. et al., 2015; KUDO M. et al., 2013). Um aspecto que limita parcialmente a comparação entre os estudos acerca da elastometria consiste na impossibilidade de comparação dos resultados entre diferentes equipamentos, possuindo cada um deles suas próprias referências.

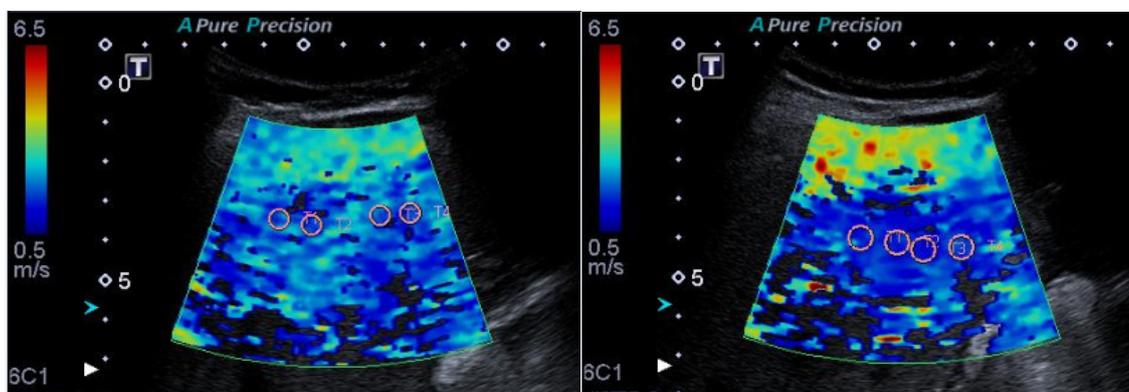


Figura 2- Elastometria *Shear Wave* (SWE). Mapa de cores elastográfico em diferentes pacientes mostrando a maior rigidez hepática na região subcapsular, motivo pelo qual o ROI (*region of interest*) deve ser posicionado entre 1-2 cm da cápsula hepática na avaliação do grau de fibrose. Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2019).

ELASTOMETRIA EM LESÕES FOCAIS HEPÁTICAS UTILIZANDO--SE A ELASTOMETRIA *SHEAR WAVE* (SWE).

Na avaliação por elastometria de lesões hepáticas focais realizou-se estratégias de busca em duas bases de dados eletrônicos: *Medline* via *Pubmed* e *Lilacs* via *Bireme* (tabela 2). A partir de tal estratégia, foram encontradas 42 referências pertinentes na base de dados *Medline* e não foram encontradas referências na base de dados *Lilacs*. Dentre as 42 publicações pertinentes relacionadas foram realizadas revisão, leitura dos títulos, abstracts e texto completo, quando aplicável, tendo sido selecionados 15 trabalhos originais/ revisões sistemáticas na base de dados eletrônicos *Medline*, os quais terão aspectos comentados a seguir.

Palavras chave	Resultado	
	Encontrado	Selecionado
1* (liver neoplasms) OR (liver) AND (elasticity imaging techniques) OR (elastography) AND (ultrasonography)	42	15
2* (liver neoplasms) OR (liver) AND (elasticity imaging techniques) OR (elastography) AND (ultrasonography)	0	0

Tabela 2- Estratégias de pesquisa realizadas em 05 de Março de 2019, e os resultados pertinentes para cada base de dados.

*Base de dados eletrônica 1- Medline via Pubmed

* Base de dados eletrônica 2- Lilacs via Bireme.

Nos “*Guidelines*” e recomendações para uso clínico da elastometria por ultrassonografia da “*World Federation for Ultrasound in Medicine and Biology*” (WFUMB), publicado em 2015, encontram-se as citações de que naquela ocasião, o nível de evidência científico até o momento não é forte o suficiente para recomendar seu uso na avaliação de lesões hepáticas focais na prática clínica (FERRAIOLI G. *et al.*, 2015; KUDO M. *et al.*, 2013). Embora endossado pela atualização de 2017, destaca-se nesta versão mais recente (DIETRICH C.F. *et al.*, 2017) a ressalva de que existem situações em que o uso da SWE pode ser benéfico, como por exemplo, no diagnóstico de adenoma x hiperplasia nodular focal (HNF) e nos casos de carcinoma hepatocelular (CHC).

Metanálise publicada em 2014 utilizando a elastografia por ARFI para distinguir lesões hepáticas benignas e malignas, analisando seis estudos incluindo um total de 448 lesões em 334 pacientes encontrou sensibilidade, especificidade e acurácia respectivamente de 85%, 84% e 80%. Entretanto, algumas limitações nesta metanálise foram levantadas. Devido ao número limitado de estudos incluídos, diferentes tipos de elastografia e diferentes métodos de mensuração foram utilizados (quantitativo e qualitativo), além de diferentes posições nas lesões avaliadas, sabendo-se que esta distinta profundidade das lesões pode afetar a sua rigidez (*stiffness*) (MA X. *et al.*, 2014). Para a avaliação do potencial da elastometria neste quesito, cita-se que estudo mais amplo, prospectivo, internacional e multicêntrico é almejado. Guo *et al.* em 2015 também com intuito de diferenciar lesões hepáticas focais benignas x malignas com o valor da *virtual tissue quantification* (VTQ) da elastometria ARFI encontrou que a Shear Wave Velocity (SWV) para malignos e benignos respectivamente de 2.95 ± 1.00 m/s and 1.69 ± 0.89 m/s, com diferença estatisticamente significativa nesta diferenciação, concluindo que a VTQ fornece informações quantitativas da rigidez destas lesões focais e é útil neste diagnóstico diferencial especialmente em pacientes não candidatos à métodos de imagem contrastados (GUO L.H. *et al.*, 2015).

O valor de *cutoff* para SWV na diferenciação entre lesões hepáticas focais benignas x malignas (2,0- 2,73 m/s) ainda não é consenso, embora seja comum à maioria dos trabalhos (GUO L.H. *et al.*, 2015; PARK H.S. *et al.*, 2015; CHO S.H. *et al.*, 2010; ZHANG P. *et al.*, 2013; KIM J.E. *et al.*, 2013). Park *et al.* em 2013 encontrou valor mais baixo (1,82 m/s), concluindo que embora a elastometria promova informações adicionais sobre a caracterização de lesões hepáticas focais, há significativa sobreposição na caracterização entre lesões benignas x malignas baseadas nos valores de elasticidade. Ronot *et al.* em 2015 apresentou conclusão similar e Guibal *et al.* (2013) igualmente mostrou uma significativa sobreposição entre hemangiomas e carcinomas hepatocelulares na avaliação por elastometria. Neste sentido, recente revisão (DHYANI M., ANVARI A., SAMIR A., 2015) de membros do Departamento de Radiologia da *Harvard Medical School* conclui que o papel da elastometria por ultrassonografia para detecção e caracterização de lesões focais hepáticas ainda não

se encontra bem estabelecido. Assim, embora o valor de *cutoff* para SWV possa ser útil na avaliação de rotina ultrassonográfica, deve ser aplicado com cautela na prática clínica, necessitando considerar características ultrassonográficas convencionais e clínico-epidemiológicas. A performance diagnóstica da elastometria, bem como seu valor intrínseco, é altamente dependente do contexto do exame, devendo-se atentar para o fato de que diferentes lesões focais podem ser encontradas em diferentes contextos clínicos, como por exemplo: pequenas lesões em fígados cirróticos, lesões focais em jovens assintomáticos, mulheres jovens em uso de contraceptivo oral, estadiamento oncológico, entre outros (RONOT M., VILGRAIN V., 2015).

Estudo avaliando 138 lesões focais hepáticas em 118 pacientes através da SWE, além do achado sugestivo de que o método poderia ser auxiliar na diferenciação de lesões hepáticas focais benignas e malignas, encontrou alta reprodutibilidade intraobservador, destacando-se que a profundidade das lesões (maior ou igual a 6 cm da pele) influencia a reprodutibilidade intraobservador e assim, deve ser realizada com cuidado nestes casos (PARK H.S. et al., 2011). Cho *et al.* (2010) mostrou que SWE poderia diferenciar lesões malignas com sensibilidade e especificidade de 89% e 81% respectivamente, em um ponto de corte de SWV de 2m/s. Estudo chinês (ZHANG P. et al. , 2013) com 154 lesões hepáticas focais conclui ainda que o rápido desenvolvimento e avanços na tecnologia ARFI irá aumentar a detecção clínica das lesões hepáticas focais, constituindo-se um método diagnóstico promissor nesta detecção e diferenciação. Outra avaliação quantitativa e semi-quantitativa recente na caracterização de lesões focais sólidas concluiu que a elastometria pode auxiliar na diferenciação lesões benignas x malignas, particularmente metástases, com bom desempenho diagnóstico (CESARIOA V. et al., 2016).

Na tentativa da importante diferenciação entre hiperplasia nodular focal (HNF) e adenoma, duas lesões com manejos distintos, estudo francês analisando 76 lesões em 56 pacientes conclui que a SWE pode ser uma ferramenta complementar auxiliar nesta distinção entre *hard lesions* (HNF) e *soft lesions* (adenomas), embora os raros adenomas telangiectásicos com septos fibrosos possam ser interpretados erroneamente já que podem possuir aumento da rigidez nesta análise. Como limitações neste estudo, citou-se a impossibilidade de análise histopatológica em todas as lesões benignas, algumas limitações técnicas do exame, como profundidade ou localização da lesão, sendo influenciadas por dificuldade de respiração do paciente ou batimentos cardíacos e a impossibilidade de comparação com o agente de contraste hepatobiliar específico, o ácido gadoxético (Gd-EOB-DTPA), superior nesta diferenciação (BRUNELA T. et al., 2015). Ronot M. *et al.* (2015) ressalta que a SWE pode auxiliar na diferenciação entre HNFs e adenomas, já que HNFs são significativamente mais rígidas que outras lesões benignas; e auxiliar em subtipar os adenomas hepatocelulares, já que adenomas telangiectásicos/inflamatórios são significativamente mais rígidos que os esteatóticos.

Guibal A. et al (2013) citam que o uso mais promissor para a caracterização

de lesões hepáticas focais foi na diferenciação entre adenomas e HNFs, bem como entre carcinomas hepatocelulares (CHCs) e colangiocarcinomas. Baseados nestes resultados iniciais, limiares na rigidez das lesões foram identificados para guiar a diferenciação entre estes tipos de lesões usando a SWE. Também CHCs em fígados cirróticos foram observados serem menos rígidos que o parênquima circunjacente, o que pode ser de utilidade clínica no futuro (RONOT M., et al., 2015). Estudos prospectivos em coortes mais amplas são necessários para confirmar tais observações iniciais. Estudo realizado por membros do Instituto de Radiologia do Hospital de Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo- USP (CARVALHO C.F. et al. , 2013) através da avaliação conjunta por elastometria e contraste ultrassonográfico na detecção precoce do carcinoma hepatocelular em modelos experimentais de esteatohepatite não alcoólica (NASH) permitiu concluir que ambas as técnicas permitiram o correto diagnóstico de CHCs bem diferenciados e moderadamente diferenciados com boa acurácia nestes modelos experimentais de NASH.

Lu *et al. em 2015* investigando o valor de rigidez (*stiffness value*) e taxa de rigidez (taxa da lesão em relação aos valores do parênquima subjacente na diferenciação entre lesões benignas e malignas utilizando-se resultados histopatológicos como padrão-ouro, conclui que o uso de valores de rigidez mensurados no parênquima hepático a mais de 2 cm da lesão permitiram melhor performance diagnóstica que aquelas medidas realizadas mais próximas do tumor. Valores de rigidez foram mais acurados que a taxa de rigidez para a diferenciação entre lesões focais hepáticas benignas e malignas, mas a taxa de rigidez pode ser útil na subdivisão entre lesões focais benignas e malignas. O papel da elastometria ARFI possibilitando dados complementares no diagnóstico diferencial entre lesões inflamatórias e neoplásicas também tem sido demonstrado (GOYA C. et al., 2015).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora critérios como a quantificação da fibrose por elastometria apontem um novo caminho com importantes repercussões na abordagem do paciente com hepatopatia crônica através da ultrassonografia, na avaliação por elastometria de lesões hepáticas focais estudos buscam estabelecer e fortalecer seu papel. Vivenciamos o surgimento de novas tecnologias e sua incorporação na prática clínica, assim como foi com a metodologia Doppler anos atrás. A elastometria vem ampliando suas contribuições junto aos demais métodos de imagem no intuito do aumento da especificidade diagnóstica não invasiva em pacientes selecionados, traduzindo-se em potenciais desdobramentos científicos com implicações positivas diretas aos pacientes. O médico radiologista junto às demais especialidades deve aprimorar a evolução desta técnica para que os benefícios possam ser incorporados à prática

clínica. O foco de prospecções de estudo da elastometria em lesões hepáticas focais pode incluir a diferença de rigidez em tumores hepáticos apresentando a mesma histologia.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Saúde. Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no SUS. **Elastografia hepática ultrassônica no diagnóstico da fibrose hepática. Relatório de recomendação.** 2015; 170:1-31.

BRUNELA T. et al. **Focal nodular hyperplasia and hepatocellular adenoma: The value of shear wave elastography for differential diagnosis.** *European Journal of Radiology.* 2015; 84 (11): 2059 – 2064.

CARVALHO C.F. et al. **Elastography and Contrast-enhanced Ultrasonography in the Early Detection of Hepatocellular Carcinoma in an Experimental Model of Nonalcoholic Steatohepatitis.** *Journal of Clinical and Experimental Hepatology.* 2013; 3(2):96–101.

CESARIOA V. et al. **Percutaneous real-time sonoelastography as a non-invasive tool for the characterization of solid focal liver lesions: A prospective study.** *Digestive and Liver Disease.* 2016; 48: 182–188.

CHO S.H. et al. **Acoustic radiation force impulse elastography for the evaluation of focal solid hepatic lesions: preliminary findings.** *Ultrasound Med Biol.* 2010; 36:202–208.

DHYANI M., ANVARI A., SAMIR A.E. **Ultrasound elastography: liver.** *Abdom Imaging.* 2015; 40:698–708.

DIETRICH C.F. et al. **EFSUMB guidelines and recommendations on the clinical use of liver ultrasound elastography, update 2017 (Short Version).** *Ultraschall Med.* 2017; 38(4):377-94.

FERRAIOLI G. et al. **WFUMB guidelines and recommendations for clinical use of ultrasound elastography: part 3: liver.** *Ultrasound in Med. & Biol.* 2015; 41(5):1161–1179.

FRIEDRICH-RUST M. et al. **Performance of Acoustic Radiation Force Impulse imaging for the staging of liver fibrosis: a pooled meta-analysis.** *J. Viral Hepatitis.* 2012;19(2):212-9.

FRIEDRICH-RUST M. et al. **Acoustic radiation force impulse-imaging and transient elastography for non-invasive assessment of liver fibrosis and steatosis in NAFLD.** *Eur. J. Radiol.* 2012;81(3):325-31.

GOYA C. et al. **The Role of Acoustic Radiation Force Impulse Elastography in the Differentiation of Infectious and Neoplastic Liver Lesions.** *Ultrasonic Imaging.* 2015; 37(4): 312–322.

GUERRA J.A.A.A. et al. **Acoustic Radiation Force Impulse is equivalent to liver biopsy to evaluate liver fibrosis in patients with chronic hepatitis c and nonalcoholic fatty liver disease.** *Arq. Gastroenterol.* 2015; 52 (3):234-238.

GUIBAL A. et al. **Evaluation of shearwave elastography for the characterisation of focal liver lesions on ultrasound.** *Eur Radiol* 2013; 23:1138–1149.

GUO L.H., et al. **Differentiation of benign and malignant focal liver lesions: value of virtual touch tissue quantification of acoustic radiation force impulse elastography.** *Med Oncol.* 2015; 32(68):1-10.

KIM J.E. et al. **Acoustic radiation force impulse elastography for focal hepatic tumors:**

usefulness for differentiating hemangiomas from malignant tumors. Korean J Radiol. 2013;14:743–53.

KUDO M. et al. **JSUM ultrasound elastography practice guidelines: liver.** J Med Ultrasonics. 2013; 40:325–357.

LU Q. et al. **Hepatocellular Carcinoma: Stiffness Value and Ratio to Discriminate Malignant from Benign Focal Liver Lesions.** Radiology. 2015; 275(3);880-888.

MA X. et al. **Elastography for the differentiation of benign and malignant liver lesions: a meta-analysis.** Tumour Biol. 2014; 35:4489–4497.

PARK H. et al. **Characterization of focal liver masses using acoustic radiation force impulse elastography.** World J Gastroenterol. 2013;19:219–26.

PARK H.S. et al. **Shear Wave Elastography of Focal Liver Lesion Intraobserver Reproducibility and Elasticity Characterization.** Ultrasound Quarterly. 2015;31(4):262-271.

RONOT M., et al. **Characterization of fortuitously discovered focal liver lesions: additional information provided by shearwave elastography.** Eur Radiol. 2015; 25:346–358.

RONOT M., VILGRAIN V. **Shear-wave Elastography for the Noninvasive Diagnosis of Focal Liver Lesions: It Always Starts with the Clinical Context.** Radiology. 2015: 276 (3);928-929.

SHIINA T. et al. **WFUMB guidelines and recommendations for clinical use of ultrasound elastography: part 1: basic principles and terminology.** Ultrasound in Med. & Biol. 2015: 41 (5); 1126–1147.

ZHANG P. et al. **Application of acoustic radiation force impulse imaging for the evaluation of focal liver lesion elasticity.** Hepatobiliary Pancreat Dis Int. 2013; 12 (2):165-170.

SOBRE O ORGANIZADOR

FABRÍCIO LORENI DA SILVA CERUTTI: Coordenador de Curso do Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais (CESCAGE). Professor adjunto do Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico (ILAPEO). Tecnólogo em Radiologia pela Universidade Tecnologia Federal do Paraná (UTFPR). Mestre e doutorando em Engenharia Biomédica pelo programa de Pós Graduação em Engenharia Elétrica e Informática Industrial (CPGEI) da UTFPR. Possui experiência com o desenvolvimento de pesquisas na área de diagnóstico por imagem, física médica, controle de qualidade e simulação computacional.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ácido gadoxético 82, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 91, 92, 220

ADEM 8, 9, 10, 13, 15, 16, 17, 18, 19

Anatomia 23, 105, 106, 210, 214

Aneurisma 25, 26, 27, 28, 29

Aneurisma veia porta 25

Angiotomografia 1, 2, 3, 4, 6, 42, 43, 44, 46, 99

Apendagite epiplóica 20, 21, 23

Apendicite aguda 20, 21, 22

AVC 1, 2, 3, 4, 6

C

Câncer 86, 93, 122, 123, 124, 126, 127, 128, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 156, 187, 188

Cintilografia das vias biliares 30, 31, 32, 33, 34, 40

Cirurgia Bucal 48

Cockett 99

Compressão veia ilíaca 99

Coronária 42, 43, 44, 45

D

Diagnóstico 2, 8, 9, 10, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 25, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 42, 46, 49, 54, 55, 56, 58, 60, 61, 63, 64, 71, 72, 73, 74, 80, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 89, 90, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 104, 105, 106, 112, 114, 115, 116, 121, 126, 135, 138, 139, 140, 142, 150, 151, 153, 154, 155, 157, 158, 161, 167, 169, 183, 187, 190, 199, 201, 202, 205, 206, 213, 214, 215, 219, 220, 221, 222, 224

Discinesia da Vesícula Biliar 30, 32, 33

Dor Abdominal 20, 21, 22, 30, 31, 35, 40

E

Encefalite 9

F

Febre amarela 8, 9, 10

Fibrosante 58, 59, 60, 61

Fraturas Espontâneas 48

H

Hemorragia putamen 78

I

Impressão 3D 144

Intersticial 114, 115, 116, 118, 125

Intoxicação pelo metanol 78

Isquêmico 1, 2, 3, 4, 6

L

Lesões hepáticas 82, 84, 85, 86, 87, 88, 213, 215, 218, 219, 220, 221, 222

M

Má rotação intestinal 20, 21, 23

Massa 16, 51, 58, 59, 60, 61, 217

May-Thurner 99

Mediastinal 58, 59

Mediastinite 58, 59, 60, 61

N

Necrose putaminal 78, 80

Nervo óptico 80, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112

Neurorradiologia 105, 106

O

Odontologia 47, 48

Osteopetrose 94, 95, 96, 97, 98

Osteosclerose 94, 96

P

Pesquisa em Odontologia 48

PINE 114, 115, 116, 118, 119, 120, 121

PIU 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121

Planejamento virtual 144

Pneumonia 114, 115, 116, 118, 182

Pulmão 114, 154

R

Radiologia 1, 24, 58, 83, 105, 121, 123, 140, 145, 146, 150, 156, 157, 158, 159, 160, 161,

162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 181, 182, 183, 184, 185, 186,
189, 190, 192, 195, 196, 197, 198, 213, 214, 219, 221, 224

Radionuclídeos 122, 123, 124

Radioterapia interna 122, 123, 124

Reconstrução 44, 50, 51, 52, 53, 103, 144

Ressonância magnética 8, 25, 29, 61, 73, 78, 79, 80, 82, 84, 85, 86, 87, 92, 93, 105, 111,
139, 145, 161, 167, 190

RNM 33, 40, 105, 106

S

Substituição 42, 43, 45, 46, 47, 48

T

Tomografia computadorizada 2, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 29, 33, 48, 51, 58, 59, 60, 61, 73, 116,
119, 129, 145, 146, 150, 156, 161

V

Vacinação 8, 9, 10, 15, 17

Valva aórtica 42

Veia porta 25, 26, 27, 28, 29

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-737-6



9 788572 477376