



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	<p>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)</p> <p>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</p> <p>1. Diagnóstico radioscópico. I. Cerutti, Fabrício Loreni da Silva. CDD 616.07</p>
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

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).

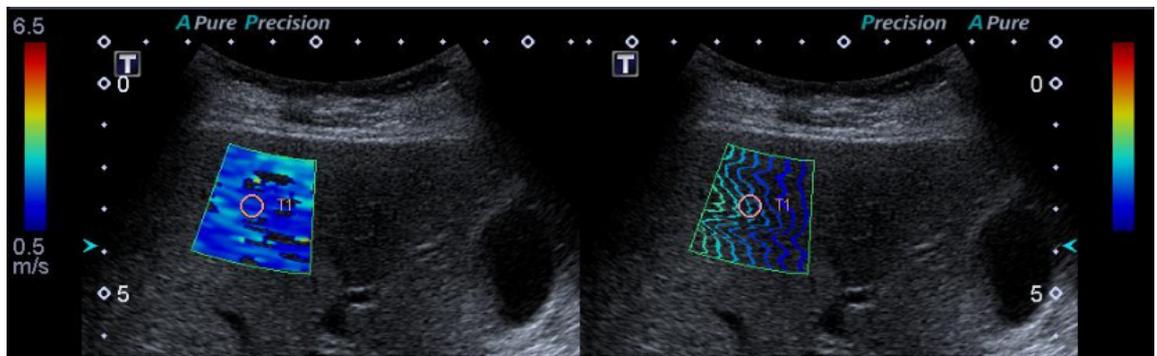


Figura 1- Elastometria *Shear Wave* (SWE). Esquerda- Mapa de cores elastográfico em cujo interior podem ser realizadas medidas mais localizadas (técnica de 2D- SWE). Direita- ondas de cisalhamento. Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2019).

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.

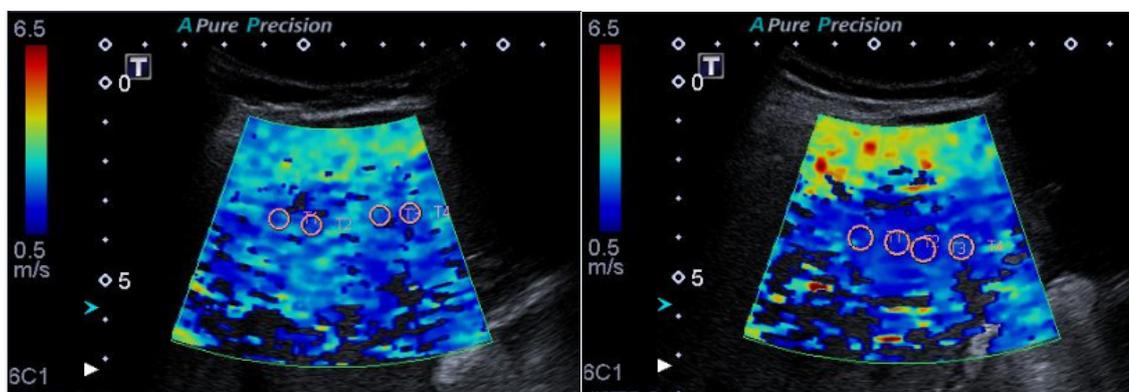


Figura 2- Elastometria *Shear Wave* (SWE). Mapa de cores elastográfico em diferentes pacientes mostrando a maior rigidez hepática na região subcapsular, motivo pelo qual o ROI (*region of interest*) deve ser posicionado entre 1-2 cm da cápsula hepática na avaliação do grau de fibrose. Fonte: Arquivo 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 eletrônicas: *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