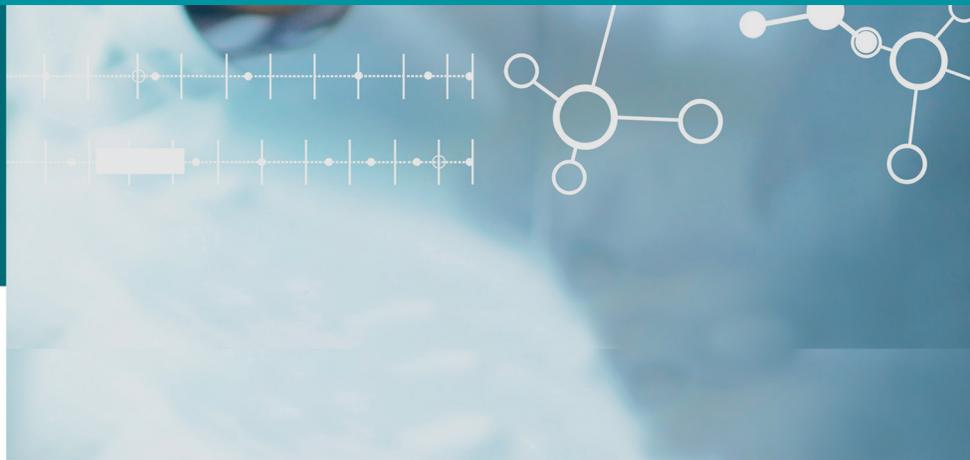




Inovação, Ciência e Tecnologia: Um Olhar Ampliado para os Cuidados com a Saúde





Inovação, Ciência e Tecnologia: Um Olhar Ampliado para os Cuidados com a Saúde



Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos 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, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
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. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Prof^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof^ª Dr^ª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof^ª Dr^ª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^ª Dr^ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^ª Dr^ª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^ª Dr^ª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Prof^ª Dr^ª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Prof^ª Dr^ª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^ª Dr^ª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Dr^ª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Prof^ª Dr^ª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^ª Dr^ª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª 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
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Prof^ª Dr^ª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^ª Dr^ª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá

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

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
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 Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Inovação, ciência e tecnologia: um olhar ampliado para os cuidados com a saúde

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Camila Alves de Cremona
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadoras: Natália de Fátima Gonçalves Amâncio
Maura Regina Guimarães Rabelo

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

I58 Inovação, ciência e tecnologia [recurso eletrônico] : um olhar ampliado para os cuidados com a saúde / Organizadoras Natália de Fátima Gonçalves Amâncio, Maura Regina Guimarães Rabelo. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia.

ISBN 978-65-5706-391-0

DOI 10.22533/at.ed.910201609

1. Cuidados com a saúde. 2. Inovação. 3. Tecnologia. I. Amâncio, Natália de Fátima Gonçalves. II. Rabelo, Maura Regina Guimarães.

CDD 362.1

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

PREFÁCIO

Senti-me honrada em escrever algumas palavras na obra “Inovação, Ciência e Tecnologia: um olhar ampliado para os cuidados com a saúde”, assunto sobre o qual muito me fascina e que, nos tempos atuais que vivemos, de pandemia da Covid-19, nos leva cada vez mais a reflexão de como a tecnologia pode nos ajudar nesse momento de isolamento social.

Nos meus quase quarenta anos de formada e durante essa longa jornada na área de ginecologia e obstetrícia, pude ver o avanço da medicina e, hoje, como atual presidente da Associação Médica de Minas Gerais, confirmo ainda mais a importância da constante busca pela atualização científica, sobretudo, no meio acadêmico.

Nas últimas décadas, nosso cenário foi mudando com a tecnologia. O computador, a internet e o celular trouxeram a informação para a ponta dos nossos dedos. Temos que nos reinventar. Não basta o acesso à informação sem a crítica, sem a prática. Os professores trazem a experiência junto com o conteúdo de como o mundo faz, nos mostram quais são as melhores evidências e resultados.

A nossa responsabilidade é enorme, de fazer a transição, a troca de experiências, de trazer o médico jovem para participar das atividades científicas e de todas as discussões que envolvem a nossa profissão. A consciência das vantagens do associativismo, de nos fortalecermos com nossos pares para enfrentar toda adversidade que o mundo moderno nos impõe é o nosso maior desafio.

Não é de hoje que a medicina utiliza tecnologias para auxiliar no exercício da profissão. A cada século, novidades vão surgindo e sendo úteis na pesquisa e na prática médica. É indubitável que este avanço proporciona progressos.

No entanto, no Brasil é preciso analisar os contextos sociais e econômicos para a implantação de sistemas informatizados em prol da medicina. Precisamos trabalhar com determinação, transparência e responsabilidade, para que as novas formas de atuar se mantenham balizadas sempre em nosso Código de Ética Médica.

Sabemos também, que o grande diferencial da nossa profissão se baseia na relação médico-paciente, no acolhimento, na empatia e na solidariedade. A preocupação em se tornar hábil em toda inovação tecnológica, ter todo conhecimento científico, nos leva a fazer automaticamente uma redução no tempo pra ouvir e solidarizar.

Passamos a fazer uma medicina defensiva, com solicitação de exames sofisticados e alto custo. Buscando espaço e clientes, passamos a oferecer resultados sem refletir que a medicina é um ofício de meios, que quando prometemos resultados e nem sempre conseguimos entregá-los, nos colocamos em risco.

É importante reforçar que a relação de proximidade entre médico e paciente

jamais pode ser esquecida, ou melhor, deve ser sempre valorizada e estimulada. A tecnologia tem que ser mais um subsídio ao médico que, porventura, esteja atuando longe dos grandes centros ou em áreas remotas do país. Não pode ser, de maneira alguma, uma forma de substituição do trabalho médico.

Vale reforçar que a sedução que a própria tecnologia nos traz, jamais pode apagar o que mais importa, que é o contato, o olho no olho, a humanização. Essa, e somente ela, pode ajudar a aliviar o sofrimento do outro e a entender de fato, a história que cada ser humano carrega em si.

Maria Inês de Miranda Lima

APRESENTAÇÃO

Este livro compreende uma coletânea de textos elaborados por diferentes autores acerca das Inovações Médicas. Os capítulos foram construídos a partir de um projeto científico elaborado para o Componente Curricular Habilidades de Informática III, do curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM.

A coleção “INOVAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA: um olhar ampliado para os cuidados com a saúde” é uma obra que tem como foco principal a discussão teórica para construção do conhecimento e contribuição para a busca daquilo que a humanidade tanto anseia, o saber científico para o bem, sempre atrelado a um olhar cuidadoso em suas projeções para o ser humano, favorecendo assim às intervenções transformadoras neste campo.

Atualmente, vivemos tempos difíceis para quem trabalha com ciência, tecnologia e inovações, os quais enfrentam momentos de crise econômica e política. Inovar é preciso e para isto, buscamos apresentar às várias especialidades médicas, pesquisadores, docentes e acadêmicos da área da saúde uma reflexão sobre ciência e tecnologia.

Espera-se que esta obra possa contribuir para uma atuação inovadora, qualificada e humanizada nas ciências da saúde. Uma ótima leitura a todos!

Maura Regina Guimarães Rabelo

Natália de Fátima Gonçalves Amâncio

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

USO DE TECNOLOGIAS PARA APOIO À GESTÃO DA ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE

Amanda Teixeira Braga
Bruna Silveira Caixeta
Débora Braga Soares Bispo
Hugo Ribeiro Vinhal de Sena
João Carlos Cassimiro
Luiza Amaral Carneiro
Marina Fagundes Paula
Marisa Costa e Peixoto
Marilene Rivany Nunes
Maura Regina Guimarães Rabelo
Natália de Fátima Gonçalves Amâncio

DOI 10.22533/at.ed.9102016091

CAPÍTULO 2..... 12

DIABETES MELLITUS COMO FATOR DE RISCO PARA INTENSIFICAÇÃO DOS EFEITOS DO SARS-COV2

Thiago da Mata Martins
Eythor Ávila Reis
Antonio Ricardo Neto
João Victor Marques Thiago
Mateus Soares Chaves
Marcelo Alves Boaventura
Vitor Alves Nunes
Aline Cardoso Paiva
Giselle Cunha Barbosa Safatle
Karina Alvarenga Ribeiro
Karine Siqueira Cabral Rocha
Natália De Fátima Gonçalves Amâncio

DOI 10.22533/at.ed.9102016092

CAPÍTULO 3..... 22

BIOMARCADORES PARA RASTREAMENTO DA DOENÇA DE ALZHEIMER

Ana Luísa Pereira Rodrigues
Ana Clara Rosa Coelho Guimarães
Gabriella Stéphanly de Brito Teixeira
Julia Rocha e Silva
Hillary Luísa de Oliveira Silva
Maria Clara Silveira Caixeta
Sophia Queiroz Chaves Sibalszky
Virgínia de Castro Lima
Karine Cristine de Almeida
Priscila Capelari Orsolin
Natália de Fátima Gonçalves Amâncio

DOI 10.22533/at.ed.9102016093

CAPÍTULO 4..... 30

TERAPIA DE REALIDADE VIRTUAL: USO DOS EXERGAMES NA PREVENÇÃO DE FATORES DE RISCO PARA DOENÇAS CARDIOVASCULARES

Henrique Normandia de Castro
Lucca Cordeiro Teles
Luiz Gustavo David de Souza
Mateus Silva Xavier
Matheus Magalhães de Sousa
Yago Sady Lopes de Oliveira
Alessandro Reis
Juliana Ribeiro Gouveia Reis
Luciana Mendonça Arantes
Natália de Fátima Gonçalves Amâncio

DOI 10.22533/at.ed.9102016094

CAPÍTULO 5..... 36

CIRURGIA BARIÁTRICA: DOS PRIMÓRDIOS ÀS INOVAÇÕES

Carlos Eduardo Melo Soares
Gabriel Henrique Nogueira Marques
Gabrielle Augusta Bastos Chaves
Júlia Nascimento Legatti
Lucas Ferreira Gonçalves
Marcele Soares Côrtes Queiroz
Edson Antonacci Júnior
Guilherme Nascimento Cunha
Edson Freire Fonseca
Natália de Fátima Gonçalves Amâncio

DOI 10.22533/at.ed.9102016095

CAPÍTULO 6..... 47

PROPRIEDADES QUIMIOPREVENTIVAS DE FRUTAS SILVESTRES

Ana Luísa Moreira Reis
Jéssica Pereira Dias
Rayane Cristina Neves
Stéphany Soares Santos
Bethânia Cristhine de Araújo
Nayane Moreira Machado
Priscila Capelari Orsolin
Rosiane Gomes Silva Oliveira
Maura Regina Guimarães Rabelo
Natália de Fátima Gonçalves Amâncio

DOI 10.22533/at.ed.9102016096

CAPÍTULO 7..... 60

TRANSEXUALIZAÇÃO: UMA REFLEXÃO ACERCA DO PROCESSO DE TRANSIÇÃO DE GÊNERO

Ana Luísa Braga Campos

Andressa Ferreira Andrade
Beatriz Emanuele da Silva Medeiros Guimarães
Bruna Carolina Pereira Cruz
Michelly Martins Nagai
Sabrina Siqueira Porto
Samara Elisy Miranda Matos
Adelaide Maria Ferreira Campos D'Ávila
Carlos Corrêa Silva
Flávio Rocha Gil
Natália de Fátima Gonçalves Amâncio

DOI 10.22533/at.ed.9102016097

CAPÍTULO 8..... 70

DIAGNÓSTICO DA LESÃO RENAL AGUDA PELOS NOVOS BIOMARCADORES

Luísa Babilônia Barcelos
Luís Henrique de Oliveira Filho
João Pedro Martins de Albuquerque
Willian de Oliveira Caixeta
Vinicius da Silva Cunha
Gabriel dos Reis Rodrigues Silva
Carlos Moreira Silva
Kátia Alves Ramos
Ricardo Borges e Silva
Natália de Fátima Gonçalves Amâncio

DOI 10.22533/at.ed.9102016098

CAPÍTULO 9..... 82

IMPACTO DA REALIDADE VIRTUAL NAS DEMÊNCIAS

Ana Clara Rosa Coelho Guimarães
Gabriela Oliveira Lopes
João Gabriel Porto Lima
Luísa Guimarães Mendonça
Luísa Macedo Nalin
Matheus Vendramini Furtado do Amaral
Nathalia Moreira Pereira
Jonatha Cajado Menezes
Luciano Rezende dos Santos
Natalia de Fátima Gonçalves Amâncio

DOI 10.22533/at.ed.9102016099

CAPÍTULO 10..... 92

BRONQUIOLITE: VISÃO ATUAL DE UM TEMA ANTIGO E FREQUENTE

Ana Luiza Carneiro Rodrigues Souza
Isabel Campos Godinho
Júlia Moreira Porto
Júlia Silva Coimbra Costa
Milena Ferreira Cruvinel
Natália Caroline Caixeta

Rafaela Rodrigues Lima
Stéfany Gonçalves Braga
Thaynara Camilo Silva de Souza
Eliane Rabelo de Sousa Granja
Wilson Salgado Junior
Natália de Fátima Gonçalves Amâncio

DOI 10.22533/at.ed.91020160910

CAPÍTULO 11..... 101

A FAMÍLIA NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL - UTIN

Fernando de Queiroz Nunes e Silva
Giovana Vilela Rocha
Isadora Oliveira Scheer
Júlia Guerra Furtado
Juliana Alves Lira
Júlio Carneiro do Amaral Neto
Sarah Peres Amorim Anjos
Vívian Estavanate de Castro
Caio Cesar Borges de Franco
Francis Jardim Pfeilsticker
Natália de Fátima Gonçalves Amâncio

DOI 10.22533/at.ed.91020160911

CAPÍTULO 12.....113

INOVAÇÕES NA PSIQUIATRIA: ABORDAGEM INTEGRAL E ASPECTOS TECNOLÓGICOS

Amanda de Fátima Souza
Ana Cecília Rosa Luiz Gomes
Ana Laura Nogueira Nunes e Silva
Elizabethe Damiani
Gabriela Machado Silveira
Isabela Ceccato de Sousa
Jordana Caroline Dias Silva
Laila Caroline Silva Sousa
Lília Beatriz Oliveira
Cátia Aparecida Silveira Caixeta
Natália de Fátima Gonçalves Amâncio

DOI 10.22533/at.ed.91020160912

CAPÍTULO 13..... 121

IMAGENOLOGIA E SUAS TECNOLOGIAS

Giselly Nunes Silva
Mariana Oliveira Nogueira
Ana Caroline Pinheiro
Vanessa Aparecida Marques De Queiroz
Hugo Sanchez Gomes
Manuella Costa de Melo Faria
Ana Flávia Bereta Coelho Guimarães

Karine Cristine de Almeida
Ana Cecília Cardoso de Sousa
Yasmin Justine Borges
Natália de Fátima Gonçalves Amâncio

DOI 10.22533/at.ed.91020160913

SOBRE A PREFACIANTE.....131

SOBRE AS ORGANIZADORAS..... 132

DIAGNÓSTICO DA LESÃO RENAL AGUDA PELOS NOVOS BIOMARCADORES

Data de aceite: 01/08/2020

Luísa Babilônia Barcelos

Discente do Curso de Medicina do Centro
Universitário de Patos de Minas- UNIPAM
MG-Brasil

Luís Henrique de Oliveira Filho

Discente do Curso de Medicina do Centro
Universitário de Patos de Minas- UNIPAM
MG-Brasil

João Pedro Martins de Albuquerque

Discente do Curso de Medicina do Centro
Universitário de Patos de Minas- UNIPAM
MG-Brasil

Willian de Oliveira Caixeta

Discente do Curso de Medicina do Centro
Universitário de Patos de Minas- UNIPAM
MG-Brasil

Vinicius da Silva Cunha

Discente do Curso de Medicina do Centro
Universitário de Patos de Minas- UNIPAM
MG-Brasil

Gabriel dos Reis Rodrigues Silva

Discente do Curso de Medicina do Centro
Universitário de Patos de Minas- UNIPAM
MG-Brasil

Carlos Moreira Silva

Docente no Centro Universitário de Patos de
Minas- UNIPAM
MG-Brasil

Kátia Alves Ramos

Docente no Centro Universitário de Patos de
Minas- UNIPAM
MG-Brasil

Ricardo Borges e Silva

Docente no Centro Universitário de Patos de
Minas- UNIPAM
MG-Brasil

Natália de Fátima Gonçalves Amâncio

Docente no Centro Universitário de Patos de
Minas- UNIPAM
MG-Brasil

Os rins apresentam fundamental importância na manutenção da homeostasia, por controlar o balanço hidroeletrólítico, o equilíbrio acidobásico e excretar produtos residuais do metabolismo. Além disso, exercem funções na gliconeogênese, e durante o jejum, podem sintetizar e liberar glicose para o sangue, produzindo quase 20% da capacidade de glicose do fígado (AIRES, 2018).

Os rins também são órgãos endócrinos, por sintetizar cianinas, 1,25-dihidroxicolecalciferol, eritropoietina e a renina, a qual é fundamental para a regulação da pressão arterial. (BARRETT et al., 2012). Esse caráter abrangente das funções renais produz impactos multissistêmicos diante de um comprometimento, o que torna a avaliação de sua função imprescindível na prática clínica. Assim, a avaliação laboratorial é de suma importância, uma vez que a maior parte das doenças renais se manifestam tardiamente, quando já se tem mais de 50% da função renal

comprometida. (DUSSE et al., 2017).

O uso da creatinina sérica (sCr) e da taxa de filtração glomerular (TFG) foram considerados efetivos por muito tempo, porém, tal padrão ouro para detecção de lesões renais agudas se mostrou ao longo de vários estudos, um medidor tardio para detectar injúrias. Diante disso, a busca por novos biomarcadores para diagnóstico precoce, estratificação de risco e prognóstico de lesão renal tem sido grande foco dentro da nefrologia, caracterizando-se como uma grande inovação e um relevante campo de pesquisa nas ciências médicas, tendo em vista a essencial correlação e dependência de vários sistemas com o aparelho renal.

Nesse contexto, acerca da Lesão Renal Aguda, faz-se necessário analisar seus aspectos etiológicos, epidemiológicos, as manifestações clínicas e suas complicações, para contemplar e relacionar tal condição patológica com as inovações promissoras para identificá-la, como os novos biomarcadores, além da comparação desses com os marcadores funcionais.

DEFINIÇÃO E FATORES ETIOLÓGICOS DA LESÃO RENAL AGUDA (LRA)

A Lesão Renal Aguda (LRA), anteriormente reconhecida como insuficiência renal aguda (IRA), caracteriza-se pela diminuição súbita da função renal com retenção de escórias nitrogenadas e outros produtos residuais que são eliminados pelos rins. A LRA não se trata de apenas uma doença, mas é a expressão usada para abordar um conjunto de distúrbios que têm em comum alguns fatores diagnósticos, principalmente elevação da concentração de nitrogênio ureico no sangue e/ou aumento da concentração plasmática ou sérica de creatinina, normalmente associada à redução do volume urinário. A gravidade da LRA varia de pequenas adulterações, como as alterações transitórias e assintomáticas dos parâmetros laboratoriais da taxa de filtração glomerular (TFG), até os casos em que há desequilíbrios agressivos e repentinamente fatais da regulação do volume circulante, da composição acidobásica e hidroeletrolítica do plasma (JAMESON; LOSCALZO, 2014).

De maneira tradicional, as etiologias da LRA são subdivididas em três grupos gerais: azotemia pré-renal, que é a mais comum, doença renal parenquimatosa intrínseca e obstrução pós-renal (JAMESON; LOSCALZO, 2014).

As causas mais comuns de LRA intrínseca são sepse, isquemia e nefrotoxinas endógenas e exógenas. Dentre as causas associadas a isquemia, têm-se a LRA pós-operatória, as queimaduras e a pancreatite aguda. No caso da LRA associada às nefrotoxinas endógenas, tem-se como exemplos as seguintes causas: rabdomiólise, hemólise, lise tumoral, mieloma múltiplo e nefropatia por contraste. No que tange

à LRA associada às nefrotoxinas exógenas, ressaltam-se as lesões tubulares e a nefrite intersticial. Por fim, tem-se a etiologia por obstrução pós-renal (JAMESON; LOSCALZO, 2014).

PANORAMA EPIDEMIOLÓGICO DA LESÃO RENAL AGUDA (LRA)

Existem diferenças na epidemiologia da LRA de países em desenvolvimento o desenvolvidos, tendo em vista as diferenças entre os fatores demográficos, econômicos e geográficos e as comorbidades coexistentes (JAMESON; LOSCALZO, 2014).

No caso dos países em desenvolvimento, a LRA também é uma complicação clínica significativa, principalmente quando está associada à doenças diarreicas e infecciosas, como a malária e a leptospirose. Como exemplo de um país desenvolvido, nos EUA, a incidência da LRA aumentou em mais de 4 vezes desde 1988 até 2014 e algumas estimativas calcularam a incidência anual de 500 casos por 100.000 habitantes, ou seja, maior que a incidência anual dos acidentes vasculares encefálicos (AVEs). Dessa maneira, ressalta-se o constante aumento da prevalência da LRA em um panorama global. No caso das internações hospitalares por doenças agudas, a LRA causa complicação em 5 a 7% e as taxas de mortalidade intra-hospitalar podem passar de 50%, principalmente nas unidades de terapia intensiva (JAMESON; LOSCALZO, 2014).

O estudo de Junior et al. (2019) indicaram que, das 507.830 internações por insuficiência renal que ocorreram no Brasil no período de 2012 à 2017, destaca-se a maior prevalência da LRA no Sudeste (45,48%), no sexo masculino (56,47%), entre 60 a 64 anos (11,10%) e autodeclarados brancos (36,81%). Notificou-se, também 64.977 óbitos e mortalidade de 12,8%, com maior taxa na região norte (13,91%). Logo, os autores concluíram, que a LRA atinge majoritariamente homens idosos e brancos quando o desfecho final é o óbito, o que implica em mudanças na dinâmica e orçamento familiar, incremento de custos aos sistemas de saúde e redução da qualidade de vida desses pacientes.

Acerca da epidemiologia da LRA pediátrica, a revisão de Cleto-Yamane et al. (2019) analisaram um estudo no qual observou-se mortalidade global de 53,3% em crianças de 0 a 12 anos com LRA dialítica submetidas à diálise peritoneal, sendo ainda mais elevada (73,9%) no período neonatal. Em outro estudo analisado pela revisão, com 110 crianças de 1 mês a 15 anos, a mortalidade global foi menor (33,6%) quando os pacientes menores de 1 mês e os que ainda não haviam atingido o estágio mais grave da LRA foram desconsiderados, o que reforça a morbimortalidade em neonatos e em pacientes em estágio grave.

MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS E COMPLICAÇÕES GERADAS PELA LESÃO RENAL AGUDA (LRA)

A lesão renal aguda (LRA) é caracterizada por súbita redução da funcionalidade do rim a partir da retenção de produtos residuais do metabolismo corporal que seriam excretados pelos rins em condições de normalidade (JAMESON; LOSCALZO, 2014). A progressão da lesão determina alterações funcionais e estruturais nos rins; alterações celulares e moleculares que, uma vez sustentadas, levam à disfunção renal e lesão estrutural do órgão (PERES et al., 2013).

Nesse quadro, o repentino decaimento patológico da Taxa de Filtração Glomerular (TFG) tem como manifestações clínicas o aumento da creatinina sérica e a redução considerável da produção e excreção de urina pelos rins (SANTOS; MENDONÇA, 2015). Além disso, a baixa TFG pode ainda manifestar-se clinicamente a partir da retenção de produtos nitrogenados e desenvolvimento de distúrbios hidroeletrólíticos (LEVI et al., 2012).

Habitualmente, a apresentação clínica da LRA subdivide-se em quatro fases: inicial, oligúria, poliúria e recuperação funcional. A fase inicial é determinada etiologicamente a partir da exposição aos agentes agressores isquêmicos ou tóxicos supracitados. Essa fase apresenta duração variável e relaciona-se proporcionalmente com a exposição aos fatores lesivos. Clinicamente, manifesta-se por volume urinário normal ou diminuído, entretanto, marca o início da disfunção da excreção normal de compostos nitrogenados (RIELLA, 2018). Em seguida, episódios de oligúria marcam a fase oligúrica da LRA. Classicamente, a oligúria é a diminuição do volume urinário para valores abaixo de 400 mL em 24 horas (SILVA; YU, 2009). Em análise:

Um volume urinário inferior a 500 ml/dia é insuficiente para excretar as quantidades necessárias de soluto, já que a produção de produtos osmoticamente ativos se dá ao redor de 600 mOsm/dia e a capacidade máxima de concentração urinária é de 1.200 mOsm/l (RIELLA, 2018, pág 332).

Posteriormente, o quadro clínico cursa para a fase poliúrica ou diurética, caracterizada por elevação súbita do volume urinário. É pertinente ressaltar, entretanto, que a grandiosidade da diurese nessa fase não está vinculada ao estado de hidratação e sim à incapacidade dos túbulos regenerados na reabsorção de sódio e água (RIELLA, 2018). Entretanto, os compostos nitrogenados não acompanham a natriurese e a diurese características dessa fase, de maneira que as concentrações plasmáticas de creatinina e ureia continuam em ascensão. Finalmente, a fase de recuperação funcional determina vários dias de diurese normal, com redução gradual dos níveis de ureia e creatinina. Nesse sentido, a LRA pode apresentar-se totalmente assintomática, quando branda a moderada. Entretanto, dependendo da gravidade da lesão, as complicações associadas à LRA podem ser diversas

(JAMESON; LOSCALZO, 2014).

Assim, o acúmulo de produtos nitrogenados e outras toxinas que seriam normalmente excretadas pelos rins configuram o quadro de uremia característico da LRA, sendo que concentrações de ureia que superam 100mg/dL são responsáveis por alterações do estado mental e complicações hemorrágicas (JAMESON; LOSCALZO, 2014).

Além disso, durante a fase oligúrica da LRA, observa-se a expansão do volume dos líquidos extracelulares, ou seja, um quadro de hipervolemia que, segundo Jameson; Loscalzo (2014) resulta em ganho de peso, edema pendente, aumento da pressão venosa jugular e edema pulmonar; esse último tem grande impacto sobre a mortalidade. Da mesma forma, a fase poliúrica pode determinar hipovolemia, se não tratada corretamente.

Além disso, durante a fase oligúrica, a hipernatremia pode resultar em hipervolemia, hipertensão e insuficiência cardíaca, assim como a hiponatremia da fase poliúrica pode causar depleção do volume sanguíneo e hipotensão arterial. Também, Riella (2018) indica que a hiperpotassemia é a principal causa metabólica associada ao óbito nos quadros de LRA. Nesse sentido, o aumento do catabolismo endógeno de proteínas aliado ao dano tecidual, sangramento intestinal e movimentação de potássio pelo mecanismo-tampão do controle ácido-base elevam as concentrações séricas desse íon. Nesse quadro, a elevação sérica de potássio reflete diretamente sobre a condução cardíaca, sendo que arritmias potencialmente fatais são as complicações mais graves da hiperpotassemia (JAMESON; LOSCALZO, 2014).

Ademais, alterações do balanço de cálcio e fósforo e acidose metabólica são outros achados comuns da lesão renal aguda; esta última pode agravar ainda mais o equilíbrio ácido-básico e o balanço de potássio dos pacientes (RIELLA, 2018). Nesse sentido, a deposição metastática do fosfato de cálcio resultante da hiperfosfatemia comum da LRA, pode causar hipocalcemia; esta, por sua vez, embora possa ser assintomática, pode resultar em parestesias periorais, câibras musculares, convulsões, espasmos carpopodais e prolongamento do intervalo QT do eletrocardiograma. Pacientes com LRA podem, ainda, apresentar algumas complicações hematológicas como anemia e sangramento, além de depressão da eritropoese e disfunção plaquetária, segundo Jameson; Loscalzo (2014).

MARCADORES FUNCIONAIS E NOVOS BIOMARCADORES UTILIZADOS PARA O DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL DA LESÃO RENAL AGUDA (LRA)

Idealmente, um biomarcador deve ser de fácil acesso e de rápida mensuração, capaz de detectar precocemente o processo da doença, com alta sensibilidade, alta especificidade e bom custo-benefício (BEITLAID; JOANNIDIS, 2018). Além disso,

para avaliar a função renal, é imprescindível que forneça resultados fidedignos da taxa de filtração glomerular (TFG) e tenha produção constante, com difusão rápida para o espaço extracelular. Não obstante, deva ser livremente filtrado, sem atração à macromoléculas, não ser reabsorvido nos rins e nem secretado pelos túbulos renais. Por fim, também não deva sofrer degradação ou ser eliminado por outra via distinta da via renal (DUSSE et al., 2017).

Dentro do que é previsto na progressão da LRA e suas complicações, encontram-se os marcadores utilizados comumente, tidos como “padrão ouro”, para o diagnóstico diferencial. Entre elas então a concentração plasmática de creatinina sérica (SCr), avaliando a taxa de filtração glomerular (TFG), e a diminuição do volume urinário, oligúria (JAMESON; LOSCALZO, 2014). Sendo assim, é perceptível a probabilidade da detecção tardia de LRA, ou até mesmo equivocada, devida à variação desses padrões comuns, seja diante da idade, sexo, hábitos, metabolismo, utilização de drogas, massa muscular, entre outros fatores variáveis (MACEDO, 2011).

A oligúria é definida pela excreção inferior de volume urinário em relação às necessidades fisiológicas, sendo considerado um padrão de diurese <400ml/dia, podendo estar ligada a inúmeros fatores, desde desidratação à injúria renal (PORTO; PORTO, 2019). Diante dessa definição, ela é conhecida como um biomarcador “clássico” para o diagnóstico de LRA, onde a manutenção insuficiente do volume urinário e a duração desse fenômeno seriam capazes de mostrar a necessidade de investigação e/ou intervenção do nefrologista (CUNHA et al., 2017). Porém, em 2012, *Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO)* trouxe a importância da combinação do monitoramento do volume urinário juntamente com a SCr, dando a compreender que ambos se complementariam. Com um avanço de LRA, se houver diminuição súbita da TFG a SCr não será identificada no material coletado, mas o volume urinário decairá abruptamente (ISN, 2012).

O monitoramento da SCr, outro biomarcador “clássico”, depende diretamente da TFG, pois não há reabsorção e metabolização dela pelos rins, logo, sendo um biomarcador diretamente associado com a capacidade de filtração dos glomérulos. A identificação de injúrias renais já avançadas, quando a TFG possuir um decaimento de 50%-60% de sua capacidade total, gera o questionamento de sua sensibilidade como biomarcador para LRA, não podendo ser possível, a precisão do monitoramento do estado geral dos rins (DUSSE et al., 2017).

Deste modo, a atuação sinérgica do volume urinário e da SCr não deixa de ser um diagnóstico para LRA, mas há limitações. Situações com diminuição da diurese e aumento do líquido extracelular corporal a SCr tende a ser mais distribuída pelo corpo, ficando assim, mais diluída e não sendo bem detectada nos exames (TAVARES, 2017). Por isso, há na nefrologia a busca e aprimoramento de

novos biomarcadores, para que a LRA possa ser melhor diagnosticada antes do comprometimento dos rins utilizando-se apenas os convencionais (LOMBI et al., 2016).

Dentre os novos biomarcadores disponíveis atualmente para a LRA, alguns são indicadores de doença, associada à pró-inflamação, lesões de isquemia-reperusão e múltiplas falência de órgãos, por exemplo, lipocalina associada à gelatinase de neutrófilos (NGAL). Outros biomarcadores são mais específicos dos rins, identificando funções, dano estrutural dos túbulos renais, glomérulos, interstício e vasos sanguíneos, como a molécula de lesão renal 1 (KIM-1) (BEITLAID; JOANNIDIS, 2018).

A lipocalina, associada à gelatinase de neutrófilos, é uma proteína composta por 178 aminoácidos e peso molecular de 25 kDa. É expressa em baixos níveis em vários tecidos humanos, incluindo pulmões, estômago, cólon e células epiteliais localizadas no túbulo proximal. Admite-se que o papel fisiológico do NGAL seja reduzir as lesões das células tubulares durante processos isquêmicos, por inibir a apoptose e estimular a proliferação de células tubulares. Essa proteína pode também atuar como componente do sistema imune inato devido ao sequestro de complexos ferro-sideróforos, reduzindo o aporte de ferro para bactérias, resultando na proteção dos rins. Estudos em modelo animal, sob isquemia renal, demonstraram que a NGAL pode ser detectada precocemente em duas horas após a isquemia renal. A injeção de NGAL recombinante antes, durante e após a isquemia e reperusão renal em modelo animal resultou em significativa melhora da morfologia e função renal, com redução do número de células tubulares apoptóticas (TAVARES, 2017). Vários estudos clínicos vêm confirmando que a NGAL é capaz de detectar precocemente a ocorrência de lesão renal aguda (LRA) associada a várias situações clínicas, como cirurgia cardíaca e cirurgia cardiopulmonar *by pass* (DUSSE et al., 2017).

Uma meta-análise de dados de 19 estudos, incluindo 2500 pacientes sob estudos observacionais, foi realizada para estimar o diagnóstico e prognóstico preciso da NGAL e seu valor na LRA. A população, que incluía adultos e crianças, foi estudada em uma variedade de condições: a LRA mais frequentemente investigada foi após cirurgia cardíaca, seguida por LRA em pacientes criticamente doentes e depois expostos aos meios de contraste para angiografia coronariana. Nesse estudo, constatou-se que os níveis aumentados de NGAL e taxas normais de creatinina sérica identificaram 40 % a mais de pacientes com LRA, quando comparados com aqueles que apresentaram apenas os níveis séricos de creatinina elevados (LAGO et al., 2016).

A NGAL foi encontrada como um preditor útil na fase precoce da LRA, que funcionou bem com amostras de urina ou plasma. Além disso, o nível de NGAL teve valor prognóstico para desfechos clínicos, como a necessidade de diálise e na

mortalidade. Infelizmente, a grande produção extrarrenal em resposta ao estresse sistêmico pode aumentar a sua excreção urinária na ausência de LRA, bem como, pode aumentar na doença renal crônica (DRC) e não apenas na aguda, o que pode confundir sua interpretação (PERES et al., 2013).

KIM-1 representa uma glicoproteína da membrana celular tipo i, cujos níveis de mRNA aumentam mais do que qualquer outro gene após lesão renal. É liberada no túbulo pelas células epiteliais, o que o torna facilmente detectável na urina, aparecendo de 12 a 25 horas após a lesão renal. Além disso, durante lesão renal, o KIM-1 parece atuar como facilitador da remodelação do epitélio lesionado (LOMBI et al., 2016).

Foi proposto que a KIM-1 desempenha um papel importante na recuperação renal e na regeneração tubular, pois foi demonstrado que ela atua como um receptor de fosfatidilserina e, assim, medeia a fagocitose de corpos apoptóticos e detritos celulares em células epiteliais renais cultivadas. Estudo realizado com camundongos com uma mutação no domínio da mucina KIM-1, apresentaram maior comprometimento da função renal e uma resposta inflamatória mais forte após LRA induzida por cisplatina e lesão por isquemia/reperfusão (SCHREZENMEIER et al., 2017).

Estudos mostraram que as células epiteliais tubulares cultivadas com deficiência de KIM-1 eram praticamente incapazes de absorver células apoptóticas. A KIM-1 endógena protege camundongos contra lesão renal de isquemia. Em comparação com o efeito protetor da KIM-1 na LRA, ela tem um efeito desfavorável na DRC. A expressão condicional da KIM-1 nas células epiteliais renais de camundongos leva a inflamação e fibrose intersticial espontânea e progressiva. Na DRC, a KIM-1 é colocado em localizações de áreas de inflamação e fibrose e se correlaciona diretamente com o grau de fibrose intersticial nos aloenxertos renais antes da reperfusão (ISMAIL et al., 2015).

Schrezenmeier et al. (2017) investigaram a KIM-1 como biomarcador de LRA, e encontraram resultados variáveis. A análise conjunta de KIM-1 e IL-18, em um estudo de 32 biomarcadores de urina em LRA, mostrou ser superior aos demais biomarcadores ao serem avaliados após cirurgia cardíaca.

Outro novo biomarcador promissor é a interleucina-18 (IL-18), uma citocina pró-inflamatória, com peso molecular de 24 KDa, considerada como biomarcador precoce de injúria renal aguda isquêmica. A IL-18 é secretada por células do sistema imune e tecidos extrarrenais em situações como sepse, traumas após grandes cirurgias, doenças autoimunes e inflamatórias, o que limita a sensibilidade e a especificidade dessa citocina como biomarcador de LRA. Em pacientes em pós operatório de cirurgia cardíaca a concentração urinária atinge seu pico após 12 horas e predisseram LRA. Em caso de pacientes com sepse em UTI, apresentam valor

preditor para complicações dois dias antes da ascensão da creatinina sérica. Seus valores são correlacionados com gravidade e mortalidade. (VAIDYA; FERGUSON; BONVENTRE, 2008; SEGEV, 2012; SHARMA, 2012).

Mesmo com a IL-18 tendo boa especificidade, apresenta baixa sensibilidade, seu resultado depende do tempo da coleta em relação à exposição ao dano renal. As elevações da IL-18 urinária raramente são falso-positivo e a principal limitação é associada ao fato de que é considerada mais como marcador inflamatório do que de LRA (COCA et al., 2008; MCMAHON; WAIKAR, 2013).

Outra classe de biomarcadores são as cistatinas, as quais fazem parte de uma superfamília de proteínas em que os membros são inibidores proteicos de cisteína-proteases do tipo papaína, as quais em atividades intra e extracelularmente formam complexos com enzimas, alvo na proteção dos tecidos contra destruição proteolítica. Ou seja, são importantes no catabolismo intracelular de peptídeos e proteínas, no processamento de pró-hormônios e na degradação do colágeno além de atuarem na modulação de atividade antiviral do sistema imune.

Dentre elas, a cistatina C humana é a mais estudada e foi descoberta em 1961. Trata-se de uma proteína básica, não glicosilada, de peso molecular 13,4 kDa e formada por 120 aminoácidos. Foi determinado em 1981 sua sequência de aminoácidos, porém já havia sido sugerida como marcador de filtração glomerular em 1979. Apenas em 1994 foi desenvolvido o método rápido e preciso de sua detecção, a qual apresentou desempenho diagnóstico melhor que a creatinina sérica para avaliar a disfunção renal (MARTINS et al., 2003; ALVIM, 2013; FUCHS; HEWITT, 2011; GRUBB, 2011).

Os principais atributos da cistatina C como um biomarcador para a avaliação da filtração glomerular são o pequeno tamanho molecular, o alto ponto isoelétrico (de 9,3) e sua produção constante, características essas que facilitam a filtração através da membrana glomerular. Assim, a concentração sérica dependerá quase exclusivamente da capacidade de filtração glomerular (NERI et al., 2010).

Dhamidharka et al. (2002) encontraram melhor correlação da cistatina C com a taxa de filtração glomerular do que a creatinina (r de 0,864 para 0,784). Uma metanálise, realizada por Zhang et al. (2011) mostrou que a cistatina C sérica foi um bom preditor de LRA, mas a urinária teve apenas um valor diagnóstico moderado.

Todos marcadores citados são promissores, mas cabe ressaltar que é utópica a ideia de encontrar um único biomarcador que consiga abranger o amplo e complexo espectro de LRA. Em um estudo recente, a evolução para o LRA foi melhor prevista pela resposta no débito urinário ao estresse por furosemida do que por marcadores como NGAL, interleucina-18, paramolécula-1 de lesão renal (KIM-1) e marcadores de parada do ciclo celular. Ou seja, não se deve desprezar o valor dos testes de diagnóstico tradicionais, como a análise de urina e o volume urinário. Mas

combinar esses resultados aos novos biomarcadores existentes a fim de melhorar o diagnóstico e do prognóstico da LRA (VANMASSENHOVE et al., 2017).

REFERÊNCIAS

AIRES, Margarida de Mello. **Fisiologia**. 5. ed. - Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.

ALVIM, R. R. A **Cistatina C como biomarcador precoce e diagnóstico de lesão renal aguda**. 2013, 47f. Trabalho de conclusão de curso (Monografia) – Curso de Medicina, Universidade Federal da Bahia, Bahia. 2013.

BARRETT, K.E. et al. **Fisiologia Médica de Ganong**. 24. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014

BEITLAID, S; JOANNIDIS, M. Biomarkers of acute kidney injury – a mission impossible?. **Acta Anaesthesiologica Scandinavica**, v.62, n.1, p. 2-5, 2018.

CLETO-YAMANE, T. L. et al. Acute Kidney Injury Epidemiology in pediatrics. **J. Bras. Nefrol.**, São Paulo, v.41, n.2, p.275-283, June 2019.

COCA, S.G et al. Biomarkers for the diagnosis and risk stratification of acute kidney injury: a systematic review. **Kid. Int.** v.73, n.9, p.1008-1016, 2008.

CUNHA, N. F. et al. Oligúria e disfunção renal em pacientes críticos – **Rev. Enferm. UEPE**, v.11, n.6, p.2316-2322, jun., 2017.

DHARNIDHARKA, V.R.; KWON, C.; STEVENS, G. Serum cystatin C is superior to serum cratinine as a marker of kidney function: a meta-analysis. **Am J Kidney Dis.** v.40, n.2, p.221-226, 2002.

DUSSE, L. M. S. et al. Biomarcadores da Função renal: do que dispomos atualmente? – **Rev. Bras. Aná. Clín.** v. 49, n.1, p.41-51, 2017.

FUCHS, T. C.; HEWITT, P. Biomarkers for drug-induced renal damage and nephrotoxicity-an overview for applied toxicology. **AAPS J.** v.13, n.4, p.615-631, 2011.

GRUBB, A. Cystatin C as biomarker in kidney disease. **Biomarkers in Kidney Disease.** P. 291-312. 2011

ISN. INTERNATIONAL SOCIETY OF NEPHROLOGY. **KDIGO**: Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury. v.2, 2012.

ISMAIL, O. Z et al. Kidney injury molecule-1 protects against Ga12 activation and tissue damage in renal ischemia-reperfusion injury. **Am J Pathol.** v.185, n.5, p.1207-1215, 2015.

JAMESON, L. J.; LOSCALZO, J. **Nefrologia e Distúrbios Acidobásicos** de Harrison. Porto Alegre: AMGH, 2014.

JUNIOR, E.V.S. et al. Epidemiologia da morbimortalidade e custos públicos por insuficiência renal. **Rev. enferm. UFPE on line.** v13. n.3, p.647-654, mar. 2019.

LAGO, M.W. et al. Lipocalina associada à gelatinase neutrofílica (NGAL) como um biomarcador de lesão renal: uma revisão. **Rev Inst Adolfo Lutz**, v.75, n.1, p.1-13, 2016.

LEVI, T.M. et al. Furosemide is associated with acute kidney injury in critically ill patients. **Braz J Med Biol Res**, Ribeirão Preto, v. 45, n. 9, p. 827-833, Sept. 2012.

LOMBI, F. et al. Biomarcadores en la lesión renal aguda: paradigma o evidencia? - **Revista de la Sociedad Española de Nefrología**. v.36, n.4, p.339–346, 2016.

MACEDO, E. et al. Fluid accumulation, recognition and staging of acute kidney injury in critically-ill patients. **Critical Care**. v.14, n.3, 2010.

MARTINS, T. R. et al. Cistatina C: um novo marcador para filtração glomerular comparada ao clearance da creatinina e a creatinina sérica. **RBAC**, v. 35, n. 4, p. 207-2013, 2003.

MCPHON, G. M.; WAIKAR, S. Biomarkers in Nephrology: core curriculum 2013. **American Journal Kidney Disease**, v. 62, n. 1, p. 165-178, 2013.

NERI, L. A. et al. Determinação de cistatina C como marcador de função renal. **J. Bras. Patol. Med. Lab.** v. 46, n.6, p. 443-453, 2010.

PERES, L. A. B. et al. Biomarcadores da injúria renal aguda. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 35, n. 3, p. 229-236, 2013.

PORTO, C.C.; PORTO, A. L. **Semiologia Médica**. 8. ed. - Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019.1360p.

RIELLA, C, M. et al. **Princípios de Nefrologia e Distúrbios Hidroeletrólíticos**. 6ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.1136p.

SANTOS, J. C. O; MENDONÇA, M. A. O. Fatores predisponentes para lesão renal aguda em pacientes em estado crítico: revisão integrativa. **Rev Soc Bras Clin Med**, v. 13, n. 1, p. 69-74, 2015.

SCHREZENMEIER, E. V. et al. Biomarkers in acute kidney injury – pathophysiological basis and clinical performance. **Acta Physiol**, v.219, n.3, p.554-572, 2017.

SEGEV, G. Scoring systems in acute kidney injury. **Advance Therapies Symposium**. New York, p.78-80, 2012.

SHARMA, R. K. Biomarker of acute kidney injury. **Clinical Queries: Nephrology**, v. 1, n. 1, p. 13-17, 2012.

SILVA, V. T. C.; YU, L. Abordagem clínica da oligúria. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 31, n. 3, p. 173-174, 2009.

TAVARES, M. B. **Marcadores biológicos para necrose tubular aguda em pacientes com doença glomerular**. 2017. 103 p. Tese de Doutorado – Faculdade de Medicina, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2017.

VAIDYA, V. S., FERGUSON, M. A.; BONVENTRE, J. B. Biomarker of acute kidney injury. Annual Rev. **Pharmacology Toxicology**, v. 48, p. 463-493, 2008.

VANMASSENHOVE, J. et al. Have renal biomarkers failed in acute kidney injury? Yes. **Intensive Care Med**, v.43, p.883-886, 2017.

ZHANG, L. et al. Extended daily dialysis versus continuous renal replacement therapy for acute kidney injury: a meta-analysis. **Am J Kidney Dis.** v.66, n.2, p. 322-330, 2015.

Inovação, Ciência e Tecnologia: Um Olhar Ampliado para os Cuidados com a Saúde

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 



Inovação, Ciência e Tecnologia: Um Olhar Ampliado para os Cuidados com a Saúde



www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 