



ISSN: 2230-9926

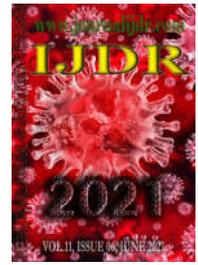
Available online at <http://www.journalijdr.com>

# IJDR

International Journal of Development Research

Vol. 11, Issue, 08, pp. 49288-49291, August, 2021

<https://doi.org/10.37118/ijdr.22562.08.2021>



RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

## INJÚRIA RENAL AGUDA EM UTIS BRASILEIRAS POR COVID-19

**Bruna da Hora Oliva\*<sup>1</sup>, Luanna Emanuelle Leite Lima Gama<sup>2</sup>, Hildomar Batista dos Santos<sup>3</sup>, Giulia Padilha Leal Palmarella<sup>4</sup>, Lorena Andrade Boa Sorte Fernandes<sup>5</sup>, Luany Nascimento Andrade<sup>6</sup>, João Paulo da Silva Barreto<sup>7</sup>, Renata Lima Mascarenhas<sup>8</sup>, Thiago Araújo Magalhães<sup>9</sup>, Vitor Argôlo Borges<sup>10</sup>, Maycon Alves Araújo<sup>10</sup>, Natia de Arruda Pereira Santos Fasa<sup>10</sup> and Leandro Pereira Silva<sup>10</sup>**

<sup>1</sup>Discente do Curso de Graduação em Medicina Faculdades Santo Agostinho - FASA, Vitória da Conquista - BA, Brasil; <sup>2</sup>Docente do Curso de Graduação em Medicina Faculdades Santo Agostinho - FASA, Vitória da Conquista -BA, Brasil; <sup>3</sup>Médico da Atenção Primária à Saúde, São João de Meriti - RJ, Brasil; <sup>4</sup>Universidade Salvador (Unifacs); <sup>5</sup>Faculdades Integradas Pitágoras - FIP Guanambi - BA, Brasil; <sup>6</sup>Unime - Lauro de Freitas - BA, Brasil; <sup>7</sup>Universidade Estadual da Bahia - UESB, Jequié - BA, Brasil; <sup>8</sup>UniFTC, Jequié - BA, Brasil; <sup>9</sup>Médico, graduado pela UniFIPMOC, Montes Claros - MG, Brasil; <sup>10</sup>Faculdades Santo Agostinho - FASA, Vitória da Conquista - BA, Brasil

### ARTICLE INFO

#### Article History:

Received 08<sup>th</sup> May, 2021

Received in revised form

21<sup>st</sup> June, 2021

Accepted 17<sup>th</sup> July, 2021

Published online 26<sup>th</sup> August, 2021

#### Key Words:

COVID -19. Lesão Renal Aguda.

Risco de Mortalidade.

Cuidados Intensivos.

#### \*Corresponding author:

**Bruna da Hora Oliva,**

### ABSTRACT

A lesão renal aguda é uma complicação comum na infecção por COVID-19, sobretudo em pacientes criticamente enfermos, elevando o tempo de internação, e morbimortalidade associada. Acredita-se que a injúria renal tenha etiologia multifatorial, estando associada à dano renal direto pelo vírus, bem como mecanismos trombóticos, hipóxia sistêmica, sepse e liberação de citocinas pró-inflamatórias. O objetivo deste estudo foi analisar a incidência de Injúria Renal Aguda em pacientes diagnosticados com COVID-19 nas Unidades de Terapia Intensiva (UTI's) brasileiras. Trata-se de uma pesquisa de revisão integrativa de literatura. A incidência de lesão renal aguda em pacientes com COVID-19 criticamente enfermos internados em Unidades de Terapia Intensiva brasileiras variou entre 15 -71,2%. A incidência média de LRA em UTI's brasileiras foi de 48,07%. Já o índice de mortalidade médio encontrado nos estudos analisados foi de 47, 32%. As comorbidades com maior associação ao comprometimento renal foram a hipertensão, doença pulmonar obstrutiva crônica, doença arterial periférica e diabetes mellitus. Quanto às medicações em uso, verificou-se correlação entre o uso de drogas vasoativas, hidroxiquina, e antibióticos, com a progressão da injúria renal.

Copyright © 2021, *Bruna da Hora Oliva et al.* This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**Citation:** Brun da Hora Oliva, Luanna Emanuelle Leite Lima Gama, Hildomar Batista dos Santos, Giulia Padilha Leal Palmarella et al. 2021. "Injúria renal aguda em utis brasileiras por covid-19", *International Journal of Development Research*, 11, (08), 49288-49291.

## INTRODUCTION

No final do ano de 2019, o povoado de Wuhan, na China, foi alvo de um surto de pneumonia não especificada causada pelo novo coronavírus (SARS-COV-2)(BARRETO et al., 2020). Em pouco tempo, porém em enorme escala, o vírus se alastrou pelo mundo infectando outros 26 países e determinando, 4 meses depois, o cenário de pandemia mundial. Embora a taxa de mortalidade tenha sido registrada em apenas 2% a grande ameaça do vírus é sua potencial capacidade de transmissão, sendo um risco principalmente à idosos e portadores de doenças crônicas(MACHADO et al., 2020). No intuito de controlar o contágio e desenvolver medidas de prevenção e tratamento para a nova doença, então denominada pela OMS de COVID-19 (WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO, 2021) pesquisadores de todo o mundo uniram-se a fim de compreender a fisiopatologia do vírus no corpo humano. Os primeiros estudos identificaram expressão da enzima conversora de angiotensina 2

(ACE2) e o aumento de citosinas pró-inflamatórias sendo liberadas, principalmente, no sistema pulmonar (NI, 2020) o que justifica a insuficiência respiratória observada na maioria dos pacientes infectados(NI et al., 2020; SEE et al., 2021). A ocupação dos leitos de UTIs brasileiras por COVID-19 cresceu de modo que em Março de 2020, 80% dos leitos estavam lotados pela doença. Após um período curto de internação, novos sintomas sistêmicos foram observados em pacientes com COVID na UTI, como lesão cardíaca aguda(PARANJPE et al., 2021) e problemas gastrointestinais (NOBEL et al., 2020). Além disso, dos pacientes brasileiros internados, em média 23% desenvolveram alguma disfunção renal colaborando para piora do quadro clínico (MOITINHO et al., 2020). A causa do acometimento renal em pacientes com COVID-19 ainda não está totalmente esclarecida, no entanto, estudos comprovam que o início do processo que leva à injúria renal aguda (IRA) se dá no primeiro contato do vírus com a circulação (MOITINHO et al., 2020; STEVENS et al., 2020). Evidências científicas sugerem alguns mecanismos envolvidos no processo de infecção renal, como: tempestade de citosinas, "crosstalk" entre órgãos e disfunção orgânica

múltipla (NG et al., 2020; ZHENG; ZHAO; YANG, 2020). A ausência de uma teoria concreta indica a necessidade que há da equipe multidisciplinar atuante trabalhar de forma conjunta e prudente. Segundo a Associação de Medicina Intensiva Brasileira, o ideal é a redução do contato entre o nefrologista e o paciente (por risco de infecção), porém, recomenda-se atenção aos níveis hemodinâmicos e hipovolêmicos dos pacientes, pois não existe ainda indicação clara de diálise para esses indivíduos (GOEL; JAIN; HADDAD, 2021; PIÑEIRO et al., 2021). Nesse momento, ressalta-se a importância da prevenção e do diagnóstico precoce de complicação renal em pacientes portadores do COVID-19, a fim de conter esse cenário. Devido a diversas causas ainda não esclarecidas do prognóstico de IRA em pacientes portadores do SARS-COV-2, e considerando isto um fator preocupante para o atual cenário de terapia intensiva no Brasil, o objetivo do estudo foi analisar a incidência de Injúria Renal Aguda em pacientes diagnosticados com COVID-19 nas UTIs brasileiras.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa de revisão integrativa de literatura. Esse tipo de estudo permite sintetizar informações já contidas na literatura acerca das complicações renais em pacientes com COVID-19 na UTI, com finalidade de fundar o conhecimento que, posteriormente, servirá de base para definição e revisão de teorias já existentes, atuando como suporte para profissionais da saúde, principalmente médicos. Para busca completa e criteriosa dos artigos selecionados, foi adotada a estratégia PICO, reconhecida como potencial método de escolha de manuscritos em revisões integrativas renomadas e atuais. A PICO representa um acrônimo para Paciente, Intervenção, Comparação e “Outcomes” (desfecho). Os 4 elementos analisados nessa estratégia são considerados bases determinantes para “busca bibliográfica” adequada. Ao aplicar a estratégia, foi definido como primeiro critério (Paciente) indivíduos internados na UTI, por COVID-19, que apresentaram complicações renais. O segundo critério (Intervenção) analisará a conduta médica aplicada que flete no sistema renal. O terceiro critério (Comparação), considerado o mais significativo para esse estudo, verificou as diferentes causas das complicações renais nos estudos selecionados. Por fim, o quarto critério (Outcomes) analisou os desfechos dos estudos. A pergunta norteadora do estudo é “Qual a incidência de Injúria Renal Aguda em pacientes internados nas UTIs pela COVID-19?” Foram selecionados artigos que integraram as 5 principais bases de dados para área de saúde: Portal de Periódicos do CAPES, Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE), National Library of Medicine (PUBMED), Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e Cientific Electronic Library Online (SciELO). Foram incluídos na revisão estudos abordando pacientes de UTI brasileiras, entre os anos 2019 e 2021, com diagnóstico de COVID-19, que cursaram com complicações renais. Os critérios de exclusão estabelecidos para esta pesquisa são estudos que fujam do tema proposto; não estejam de acordo com os anos estabelecidos (2019 - 2021) e que não abordem o contexto brasileiro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A relação entre a infecção por SARS-CoV-2 e o desenvolvimento de LRA está bem descrito na literatura, sendo que a injúria renal correlaciona-se com maior tempo de hospitalização, maior custo em saúde e maior mortalidade. Entre os estudos brasileiros encontrados observou-se grande amplitude nas taxas de incidência de LRA em pacientes criticamente enfermos por COVID-19. O menor índice de incidência de LRA em UTIs brasileiras nos estudos encontrados foi de 15% (TEICH et al., 2020), sendo que a maior incidência foi de 71,2% (DE ALMEIDA et al., 2021b) a incidência média de LRA em UTIs brasileiras foi de 48,07% (COSTA et al., 2021; DE ALMEIDA et al., 2021a; DOHER et al., 2020; TEICH et al., 2020). Em relação à mortalidade associada à LRA no contexto da COVID-19, verificou-se grande diferenciação entre os estudos pesquisados no Brasil. A menor taxa de mortalidade foi obtida em um estudo

realizado no Estado de São Paulo, com 1,38% de taxa de mortalidade, enquanto em outro estudo na mesma região brasileira apresentou uma mortalidade de 90,3%. A média de mortalidade encontrada nos estudos analisados, considerando UTIs brasileiras foi de 47,32% (BEZERRA et al., 2021; COSTA et al., 2021; DE ALMEIDA et al., 2021b; TEICH et al., 2020).

**Aspectos Da Injúria Renal Aguda No Covid-19:** A incidência de complicações renais em paciente de UTI é fortemente observada, enfatizando a importância do conhecimento para prevenção e tratamento dessas disfunções. O ambiente da UTI é capaz de potencializar as doenças já existentes, resultando em retardo do funcionamento renal e, conseqüentemente, descontrole homeostático corporal (GONÇALO DE OLIVEIRA SILVA et al., 2017). Em diversos estudos de meta-análise e estudo de caso, os pacientes analisados não adentram na UTI com os rins comprometidos. No entanto, a permanência no ambiente é, embora incoerente, um fator que desencadeia comprometimento desses órgãos. Essa informação desenvolve um dilema para pesquisadores, afinal, a UTI é constituída de equipamentos e equipe multidisciplinar altamente capacitada, logo o intuito seria reduzir as chances de desenvolver patologias (POLONI; JAHNKE; ROTTA, 2020).

Acredita-se que a patogênese da LRA associada à SARS-CoV-2 possua etiologia fatorial, envolvendo anormalidades de coagulação, mecanismos associados à hipóxia sistêmica, sepse, destruição celular pelo vírus, além da alta liberação de citocinas pró-inflamatórias. Observa-se tropismo viral pelo receptor da enzima conversora de angiotensina 2 (ACE 2), interferindo nas ações citoprotetoras. Observa-se ainda uma deposição de antígenos SARS-CoV-2 nos túbulos renais, induzindo lesão renal aguda (LRA) e contribuindo para a disseminação viral no corpo (DUARTE et al., 2020). Dois achados comuns em pacientes criticamente enfermos que cursam com LRA e infecção por SARS-CoV-2 são a necrose tubular aguda e extensa lesão glomerular. Dentre os fatores desencadeantes do comprometimento renal, a literatura aponta o efeito viral direto, lesão epitelial tubular, disfunção endotelial, além de lesão podocitária (PUNJ; ENG; SHETTY, 2021). Embora os dados que correlacionam a injúria renal aguda ao COVID-19 se mostrem preocupantes, estudo apresentado em centro médico acadêmico da cidade de Nova York aponta que ocorre uma recuperação de função renal em aproximadamente 41% dos pacientes, representando 84% dos sobreviventes do COVID-19. Do total de 115 pacientes incluídos no estudo 99% utilizaram ventilação mecânica invasiva, e 84% fizeram uso de vasopressor durante a internação. A pontuação média da *Sequential Organ Function Assessment* (SOFA) foi de 14. Ao final do acompanhamento 51% morreram, e 8% ainda precisavam de terapia de substituição renal (TRS). Dentre os fatores associados à maior mortalidade os pesquisadores apontaram a presença de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), doença arterial coronariana (DAC), uso de inibidores da enzima de conversão da angiotensina e um escore SOFA > 15. No estudo verificou-se que entre os pacientes que desenvolvem a síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA) a incidência de lesão renal aguda variou entre 24-44%, e 10-14% desenvolvem LRA grave, necessitando de TRS (STEVENS et al., 2020).

**Injúria renal aguda em pacientes com covid-19 no Brasil:** Estudo envolvendo 102 pacientes criticamente enfermos diagnosticados com COVID-19 constatou que 55,9% evoluíram com LRA e a maioria (66,7%) foi classificada como estágio 3. Foram descritos como preditores independentes para LRA a idade, taxa de filtração glomerular estimada (TFGe) e hipertensão. Do total de pacientes analisados 22,54% evoluiu para óbito. No grupo sem lesão renal ocorreu 8,9% de óbitos, enquanto no grupo com LRA 33,3% dos pacientes morreram. Outro dado relevante foi a maior sobrevida em dias, que foi significativamente maior entre pacientes sem LRA (COSTA et al., 2021). A incidência de LRA em pacientes com COVID-19 também foi elevada em estudo realizado em São Paulo, envolvendo 278 pacientes adultos e idosos. A incidência de LRA foi de 71,2% na amostra do estudo, sendo que nestes pacientes observou-se níveis mais elevados de creatinina, proteína C

reativa (PCR), leucócitos, neutrófilos, monócitos e relação neutrófilo para- linfócitos (NLR). Entre os fatores relacionados ao desenvolvimento de LRA os autores destacam a hipertensão, e uso de drogas vasoativas. Observou-se ainda maior comprometimento renal em pacientes em uso de terapia com hidroxiquina / azitromicina. A mortalidade geral observada no estudo foi de 34,17%, sendo que em pacientes com LRA a taxa de mortalidade foi de 64,3%(DE ALMEIDA et al., 2021b). A associação entre hipertensão e diabetes com o desenvolvimento de LRA também foi mencionado no estudo realizado no continente asiático. Dentre as medicações referidas em associação com a LRA os pesquisadores destacaram os antibióticos, lopinavir / ritonavir, ribavirina, inibidores da enzima de conversão da angiotensina e bloqueadores do receptor da angiotensina II e corticosteroides. Sendo que os antibióticos tiveram maior taxa de administração entre os pacientes com LRA, embora não tenham sido associados diretamente com a origem do distúrbio renal, e sim com uma consequência do mesmo (MOUSAVI MOVAHED et al., 2021).

O uso de hidroxiquina, ritonavir e lopinavir também foi associado ao desenvolvimento de LRA em pacientes com COVID-19. Pacientes de UTI tratados com a terapia tripla apresentaram tendência a lesão renal mais oligúrica ou anúrica. Outro dado importante destacado no estudo foi a associação entre os medicamentos e o nível máximo de creatinina sérica(SCHNEIDER et al., 2021). A evolução de pacientes críticos com COVID-19 apresenta comumente importante comprometimento pulmonar, evoluindo para SDRA, bem como lesão renal importante associada. Em pesquisa retrospectiva realizada por grupo de estudos brasileiro, observou-se uma incidência de 9,7% de LRA em pacientes internados em hospital, e 15% de incidência entre pacientes internados em UTI. Importante destacar que do total de 510 pacientes admitidos na unidade hospitalar 76,3% dos pacientes, trombocitopenia em 25,9% e leucopenia em 21,5%. A maioria dos pacientes apresentou níveis elevados de proteína C-reativa e lactato desidrogenase. Os achados menos comuns foram os níveis elevados de dímero D, aspartato aminotransferase e alanina aminotransferase. Entre estes, 20 (27,8%) necessitaram de cuidados intensivos durante a internação; 12 foram diretamente da sala de emergência para a UTI, ao passo que os outros oito tiveram piora do quadro em unidades de internação e foram transferidos para a UTI. Mesmo com significativo número de pacientes em terapia intensiva, no estudo constatou-se uma taxa de mortalidade de 1,38%, bem abaixo do que descrito em outras pesquisas (TEICH et al., 2020).

Em estudo de coorte multicêntrico, envolvendo 424 adultos criticamente enfermos que evoluíram com IRA e SARS após infecção por SARS-CoV-2 foi observada uma mortalidade geral de 90,1%. A média de idade foi de 66,42 ± 13,79 anos. Houve predomínio do sexo masculino (59,2%). Em relação às comorbidades, hipertensão arterial sistêmica estava presente em 58,5%, diabetes mellitus em 39,9%, insuficiência cardíaca em 12,3%, obesidade em 12,5% e DPOC em 13,7%. Ventilação mecânica foi necessária em 90,3% dos pacientes e 76,7% usaram vasopressores. Diferentemente dos estudos descritos anteriormente, a idade não foi identificada como um preditor significativo na mortalidade. Observou-se também o desenvolvimento de LRA associada ao quadro séptico em 89,7% em pacientes não sobreviventes, contra 35% entre pacientes que sobreviveram após a internação. Os fatores preditivos de maior mortalidade foram ventilação mecânica e uso de vasopressores(BEZERRA et al., 2021). A incidência de LRA em pacientes criticamente enfermos foi de 50,2% no estudo realizado por Doher et al. (2020), sendo que 17% da amostra necessitou de TRS. Em relação aos fatores de risco para LRA observou-se valores de creatinina basal elevada, uso de diuréticos e ventilação mecânica invasiva. Observou-se ainda que a elevação da proteína C-reativa foi um fator de risco adicional para TRS. Desta forma, um em cada 6 pacientes com LRA recebeu TRS e 1 em cada 3 pacientes tratados com TRS evoluíram para o óbito(DOHER et al., 2020). Dados similares foram encontrados em estudo realizado no continente Europeu, envolvendo 372 pacientes com COVID-19. A incidência de IRA foi de 58%, sendo que a LRA foi associada à maior mortalidade intra-hospitalar. Em pacientes com doença renal prévia a taxa de mortalidade chegou a 86%. Importante destacar que 20% dos sobreviventes necessitaram TRS, mesmo após alta da UTI

(GASPARINI et al., 2021). Em estudo de caso realizado no Brasil, os autores pontuam que os eventos tromboembólicos estão diretamente associados à disfunções orgânicas em pacientes com COVID-19. No caso, uma mulher, 41 anos, com diabetes mellitus e obesidade evoluiu com infarto renal bilateral após evento tromboembólico. Os pesquisadores ressaltam a importância de avaliar precocemente a condição renal e comprometimento orgânico por questões tromboembólicas para anticoagulação oportuna que aumente a sobrevida dos pacientes acometidos(AÑAZCO; BALTA; CÓRDOVA-CUEVA, 2021).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pacientes criticamente enfermos, que desenvolvem SARS e LRA por COVID-19 apresentam elevada mortalidade em UTI's brasileiras. Maior mortalidade foi observada em indivíduos portadores de DCNT, como hipertensão, DPOC e diabetes mellitus, bem como em pacientes em uso de ventilação mecânica invasiva. A identificação precoce de eventos tromboembólicos e lesão renal são estratégias apontadas pela literatura como eficazes para prevenção de desfechos favoráveis. Algumas classes medicamentosas, também estiveram associadas à pior prognóstico nestes pacientes.

## REFERÊNCIAS

- AÑAZCO, P. H.; BALTA, F. M.; CÓRDOVA-CUEVA, L. Bilateral renal infarction in a patient with severe COVID-19 infection. *Brazilian Journal of Nephrology*, v. 43, n. 1, mar. 2021.
- BARRETO, M. L. et al. O que é urgente e necessário para subsidiar as políticas de enfrentamento da pandemia de COVID-19 no Brasil? *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 23, n. e200032, 2020.
- BEZERRA, R. et al. Outcomes of critically ill patients with acute kidney injury in COVID-19 infection: an observational study. *Renal Failure*, v. 43, n. 1, 1 jan. 2021.
- COSTA, R. L. DA et al. Acute kidney injury in patients with Covid-19 in a Brazilian ICU: incidence, predictors and in-hospital mortality. *Brazilian Journal of Nephrology*, v. 2, n. 1, 10 fev. 2021.
- DE ALMEIDA, D. C. et al. Acute kidney injury: Incidence, risk factors, and outcomes in severe COVID-19 patients. *PLoS One*, v. 16, n. 5, p. e0251048–e0251048, 2021a.
- DE ALMEIDA, D. C. et al. Acute kidney injury: Incidence, risk factors, and outcomes in severe COVID-19 patients. *PLOS ONE*, v. 16, n. 5, p. e0251048, 25 maio 2021b.
- DOHER, M. P. et al. Acute Kidney Injury and Renal Replacement Therapy in Critically Ill COVID-19 Patients: Risk Factors and Outcomes: A Single-Center Experience in Brazil. *Blood Purification*, 2020.
- DUARTE, P. M. DE A. et al. Renal changes in COVID-19 infection. *Revista da Associação Médica Brasileira*, v. 66, n. 10, out. 2020.
- GASPARINI, M. et al. Renal impairment and its impact on clinical outcomes in patients who are critically ill with COVID-19: a multicentre observational study. *Anaesthesia*, v. 76, n. 3, p. 320–326, 2021.
- GOEL, N.; JAIN, D.; HADDAD, D. B. COVID-19 and the Kidneys, Implications and Outcomes. *Iran J Kidney Dis*, v. 1, n. 1, p. 1–9, 2021.
- GONÇALO DE OLIVEIRA SILVA, G. et al. DISTÚRBIOS RENAI EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA RENAL. *DISTURBIOS RENAI EN UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA*. *Rev enferm UFPE on line*, v. 11, n. 11, p. 4463, 2017.
- MACHADO, C. J. et al. Estimativas de impacto da COVID-19 na mortalidade de idosos institucionalizados no Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 25, n. 9, set. 2020.
- MOITINHO, M. S. et al. Acute Kidney Injury by SARS-CoV-2 virus in patients with COVID-19: an integrative review. *Revista Brasileira de Enfermagem*, v. 73, n. 2, 2020.
- MOUSAVI MOVAHED, S. M. et al. Different incidences of acute kidney injury (AKI) and outcomes in COVID-19 patients with

- and without non-azithromycin antibiotics: A retrospective study. *J Med Virol*, v. 93, n. 7, p. 4411–4419, 2021.
- NG, J. H. et al. Pathophysiology and Pathology of Acute Kidney Injury in Patients With COVID-19. *Adv Chronic Kidney Dis*, v. 27, n. 5, p. 365–376, 2020.
- NI, W. et al. Role of angiotensin-converting enzyme 2 (ACE2) in COVID-19. *Critical Care BioMed Central*, 13 jul. 2020.
- NOBEL, Y. R. et al. Gastrointestinal Symptoms and Coronavirus Disease 2019: A Case-Control Study From the United States. *Gastroenterology*, v. 159, n. 1, p. 373–375, jul. 2020.
- PARANJPE, I. et al. Association of SARS-CoV-2 viral load at admission with in-hospital acute kidney injury: A retrospective cohort study. *PLoS One*, v. 16, n. 2, p. e0247366–e0247366, 2021.
- PIÑEIRO, G. J. et al. Severe acute kidney injury in critically ill COVID-19 patients. *J Nephrol*, v. 34, n. 2, p. 285–293, 2021.
- POLONI, J. A.; JAHNKE, V. S.; ROTTA, L. N. Insuficiência renal aguda em pacientes com COVID-19. *Revista Brasileira de Análises Clínicas*, v. 52, n. 2, 2020.
- PUNJ, S.; ENG, E.; SHETTY, A. A. Coronavirusdisease 2019 and kidneyinjury. *Curr Opin Nephrol Hypertens*, v. 30, n. 4, p. 444–449, 2021.
- SCHNEIDER, J. et al. Therapy with lopinavir/ritonavir and hydroxychloroquine is associated with acute kidney injury in COVID-19 patients. *PLoS One*, v. 16, n. 5, p. e0249760–e0249760, 2021.
- SEE, Y. P. et al. Risk Factors for Development of Acute Kidney Injury in COVID-19 Patients: A Retrospective Observational Cohort Study. *Nephron*, v. 145, n. 3, p. 256–264, 2021.
- STEVENS, J. S. et al. High rate of renal recovery in survivors of COVID-19 associated acute renal failure requiring renal replacement therapy. *PLoS One*, v. 15, n. 12, p. e0244131–e0244131, 2020.
- TEICH, V. D. et al. Epidemiologic and clinical features of patients with COVID-19 in Brazil. *Einstein (São Paulo)*, v. 18, n. eAO6022, p. 1–18, 12 ago. 2020.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard. Disponível em: <<https://covid19.who.int/>>. Acesso em: 16 jun. 2021.
- ZHENG, X.; ZHAO, Y.; YANG, L. Acute Kidney Injury in COVID-19: The Chinese Experience. *Semin Nephrol*, v. 40, n. 5, p. 430–442, 2020.

\*\*\*\*\*