



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*¹, Luanna Emanuelle Leite Lima Gama², Hildomar Batista dos Santos³, Giulia Padilha Leal Palmarella⁴, Lorena Andrade Boa Sorte Fernandes⁵, Luany Nascimento Andrade⁶, João Paulo da Silva Barreto⁷, Renata Lima Mascarenhas⁸, Thiago Araújo Magalhães⁹, Vitor Argôlo Borges¹⁰, Maycon Alves Araújo¹⁰, Natia de Arruda Pereira Santos Fasa¹⁰ and Leandro Pereira Silva¹⁰

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

ARTICLE INFO

Article History:

Received 08th May, 2021

Received in revised form

21st June, 2021

Accepted 17th July, 2021

Published online 26th 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: Brunu 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 angiotensinae 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 mencionada 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.
