

CUIDADO É FUNDAMENTAL

Escola de Enfermagem Alfredo Pinto – UNIRIO

REVISÃO INTEGRATIVA DE LITERATURA

DOI: 10.9789/2175-5361.rpcfo.v15.12069

LESÃO AGUDA INDUZIDA PELA COVID-19 EM PACIENTES CRÍTICOS: O QUE DIZ A LITERATURA?

*Covid-19-induced acute kidney injury in critical patients: what does the literature say?**Lesión renal aguda inducida por covid-19 en pacientes críticos: ¿qué dice la literatura?*Isabela Queiroz da Costa¹ Kaiomax Renato Assunção Ribeiro¹ Marcela Vilarim Muniz¹ 

RESUMO

Objetivo: identificar por meio da literatura a relação entre lesão renal aguda (LRA) e COVID-19, no paciente crítico. **Método:** revisão integrativa da literatura, com seleção dos artigos publicados entre 2020 e 2021 nas bases de dados da Biblioteca Virtual da Saúde: LILACS, SCIELO, PUBMED. Por meio dos descritores “Lesão Renal Aguda” AND “Coronavírus-19” AND “Unidade de Terapia Intensiva”. **Resultados:** o estudo foi composto por um recorte de 12 publicações. Os estudos em geral apontam que a LRA no contexto da COVID-19, é de causa multifatorial, entretanto não há consenso sobre essa afirmativa, uma vez que alguns estudos apontam que a COVID-19 contribui diretamente para novos casos de LRA em pacientes críticos devido à cascata de citocinas presente na patologia, o que não foi confirmado por todos os estudos. **Conclusão:** esta revisão evidenciou que a LRA é uma complicação presente em pacientes críticos com Covid-19. Os estudos encontrados demonstram que o assunto ainda precisa melhor explorado para que a relação entre o COVID-19 e a LRA seja definitivamente esclarecida.

DESCRITORES: Lesão renal aguda; Coronavírus-19; Unidade de terapia intensiva.

¹ Fundação de Ensino e Pesquisa em Ciências da Saúde (FEPECS), Distrito Federal, Brasília, Brasil

Recebido em: 26/08/2022; Aceito em: 31/01/2023; Publicado em: 05/06/2023

Autor correspondente: Isabela Queiroz da Costa, E-mail: isa62costa@gmail.com

Como citar este artigo: Costa IQ, Ribeiro KRA, Muniz MV.

Lesão aguda induzida pela covid-19 em pacientes críticos: o que diz a literatura?. *R Pesq Cuid Fundam* [Internet]. 2023 [acesso ano mês dia];15:e12069. Disponível em: <https://doi.org/10.9789/2175-5361.rpcfo.v15.12069>



ABSTRACT

Objective: to identify through the literature the relationship between acute kidney injury (AKI) and COVID-19 in critically ill patients. **Method:** integrative literature review, with selection of articles published between 2020 and 2021 in the Virtual Health Library databases: LILACS, SCIELO, PUBMED. Through the descriptors “Acute Kidney Injury” AND “Coronavirus-19” AND “Intensive Care Unit”. **Results:** the study consisted of a cut of 12 publications. Studies in general point out that AKI in the context of COVID-19, is of multifactorial cause, however there is no consensus on this statement, since some studies point out that COVID-19 directly contributes to new cases of AKI in critically ill patients due to the cytokine cascade present in the pathology, which was not confirmed by all studies. **Conclusion:** this review showed that AKI is a complication present in critically ill patients with Covid-19. The studies found demonstrate that the subject still needs to be further explored so that the relationship between COVID-19 and AKI is definitively clarified.

DESCRIPTORS: Acute kidney injury; Coronavirus-19; Intensive care unit.

RESUMEN

Objetivo: identificar a través de la literatura la relación entre insuficiencia renal aguda (IRA) y COVID-19 en pacientes críticos. **Metodo:** revisión integrativa de la literatura, con selección de artículos publicados entre 2020 y 2021 en las bases de datos de la Biblioteca Virtual en Salud: LILACS, SCIELO, PUBMED. A través de los descriptores “Daño Renal Agudo” Y “Coronavirus-19” Y “Unidad de Cuidados Intensivos”. **Resultados:** el estudio constó de un corte de 12 publicaciones. Los estudios en general señalan que el IRA en el contexto del COVID-19, es de causa multifactorial, sin embargo no existe consenso sobre esta afirmación, ya que algunos estudios señalan que el COVID-19 contribuye directamente a nuevos casos de IRA en pacientes críticos por a la cascada de citocinas presente en la patología, que no fue confirmada por todos los estudios. **Conclusión:** esta revisión mostró que el DRA es una complicación presente en pacientes críticos com Covid-19. Los estudios encontrados demuestran que el tema aún necesita ser más explorado para que la relación entre COVID-19 y AKI se aclare definitivamente.

DESCRIPTORES: Daño renal agudo; Coronavirus-19; Unidad de cuidados intensivos.

INTRODUÇÃO

Com início em Dezembro de 2019 na cidade de Wuhan, na China, o Coronavírus Disease 2019 (COVID 19), causou mudanças significativas na vida da população humana. Responsável por grandes alterações físicas e mentais, a COVID-19 desencadeia um processo inflamatório severo sistêmico, levando vários pacientes a necessitarem de internação hospitalar e até mesmo a necessidade de suporte mais avançado em unidade de terapia intensiva (UTI),¹ local destinado a pacientes graves e que permite que os mesmos recebam cuidados individualizados e centrados em patologias locais e sistêmicas.

O COVID-19 é uma patologia atualmente temida e discutida mundialmente, pois sua forma grave causa complicações importantes levando a piora rápida do quadro clínico do paciente, e até a morte, sendo objeto de estudo, discussões e debates incansáveis no meio científico.

Algumas complicações já comprovadas despertam a atenção dos profissionais de saúde quanto ao manejo e terapia desses pacientes. Tais complicações podem incluir trombozes, pneumonias e insuficiência respiratória aguda grave.² Porém outras patologias, como a Lesão Renal Aguda (LRA), muitas vezes adquirida após infecção pelo vírus, ainda geram dúvidas e debates sobre sua real fisiopatologia e sua etiologia.

O diagnóstico da LRA no contexto da COVID-19 deve ser claramente associada ao desfecho, além de incluir estimativas prognósticas. Com isso, o uso de escalas internacionais de pontuação baseadas em creatinina, como RIFLE, AKIN e KDIGO,

podem auxiliar nos critérios diagnósticos, porém essas escalas permitem apenas uma classificação tardia de gravidade.²

A incidência LRA pode variar entre 2.147 a 4.085 casos por milhão de habitantes por ano em países desenvolvidos, com uma taxa de 3,2% a 9,6% de internações hospitalares, com mortalidade hospitalar de total de 20% dos pacientes, e em até 50% dos pacientes internados em UTI.³

Verificou-se uma taxa incidência geral de LRA de aproximadamente 3% a 18%.⁴ Na UTI, quando analisado a LRA induzida pela COVID 19, estudos apontam uma incidência 4% a 71,2%⁵⁻⁶ e mortalidade que pode chegar até 50%.⁴ Os estudos apontam uma taxa de tempo de internação hospitalar longa em relação ao aumento da incidência dos casos.

No Brasil no ano de 2017, a LRA foi responsável por uma incidência de 44,7% de pacientes internados em UTI, enquanto alguns estudos encontraram uma incidência menor, o estudo variou entre 29%-35,7%, e um estudo que obteve uma incidência maior (76,5%).⁷ Esses achados são atribuídos em vários estudos ao diagnóstico difícil e tardio da LRA, presença de comorbidades, uso intenso de procedimentos invasivos, além das complicações graves que alavancam o mal prognóstico de pacientes internados em UTI.

Por se tratar de uma doença importante, alta prevalência e incidência, a LRA no contexto da UTI deve ser constantemente discutida e estudada visto que a mesma eleva a mortalidade, o tempo de internação hospitalar e os gastos hospitalares. Assim, este estudo se justifica pelo fato da elevação exponencial de novos casos de LRA em pacientes críticos acometidos pelo COVID-19.

Neste sentido este estudo partiu da seguinte questão norteadora: Qual a relação entre Covid-19 e LRA em pacientes críticos?

Sendo assim, este estudo objetivou identificar por meio da literatura a relação entre lesão renal aguda (LRA) e COVID-19, no paciente crítico.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo de revisão integrativa da literatura, desenvolvido com a finalidade de reunir e sintetizar achados de estudos realizados mediante diferentes metodologias, com o intuito de contribuir para o aprofundamento do conhecimento relativo ao tema investigado.⁸ Portanto, para a realização deste estudo, foram percorridas as seguintes etapas: definição do tema, identificação da pergunta de pesquisa; definição dos critérios de elegibilidade; pesquisa em base de dados; seleção dos estudos selecionados; elaboração do instrumento de coleta de dados por meio de um quadro sinóptico, extração dos resultados por meio de fichamento, organização dos dados em uma tabela própria; análise e discussão dos resultados.

Com o objetivo de construir uma busca completa, foi definida uma estratégia fundamentada nos elementos do PICO que consiste em um acrônimo para *P*acients; *I*ntervention; *C*omparison; *O*utcome. Onde *P*acients são aqueles acometidos pela Covid-19 associada a LRA, *I*ntervention foram estratégias para identificar os pacientes que tinham o diagnóstico de Covid-19 como avaliação de exames para identificar o risco de desenvolver LRA, *C*omparison entre aqueles que desenvolveram versus aqueles que não tiveram LRA e os *O*utcome foram os encontrados através desse estudo.

A busca dos estudos foi realizada em 2 momentos distintos. Num primeiro momento, a busca foi feita por um dos autores. Após a seleção dos estudos, uma segunda busca foi feita por um segundo autor especialista na área de pesquisa, a fim confirmar os estudos selecionados e garantir uma melhor seleção dos mesmos.

A busca e seleção dos estudos incluídos, ocorreu entre o mês de agosto de 2021 e março de 2022 nas seguintes bases de dados: Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE) via PUBMED. Os descritores utilizados na pesquisa efetuada foram: Lesão Renal Aguda, Covid-19 e Unidades de Terapia Intensiva. Para uma busca mais ampla da literatura, os descritores foram combinados entre si utilizando os termos booleanos “AND e OR”. Assim a busca foi realizada pelo seguinte agrupamento: (“Lesão Renal Aguda” AND “Covid-19” AND “Unidades de Terapia Intensiva”) OR (“Lesão Renal Aguda” AND “Covid-19”) foram usados os mesmos agrupamentos para o idioma inglês.

O método de elegibilidade dos estudos foi efetivado em três fases: Temática; leitura do Resumo e leitura completa dos Artigos pré-selecionados. Os critérios de inclusão deste estudo consistiram em: artigos disponíveis na íntegra que retratassem a temática proposta, estudos observacionais, descritivos e de intervenção, que referiam a LRA no contexto da COVID 19, publicados em inglês, português ou espanhol entre 2020 a 2021 e que respondessem o objetivo proposto. Foram desconsiderados resumos, teses e dissertações, artigos que não tivessem disponíveis na íntegra, que não faziam menção a LRA no contexto da COVID-19, que fizessem fuga ao tema de COVID 19 ou que não respondiam o objetivo proposto. Os estudos disponíveis em 2 ou mais bases de dados foram considerados apenas uma vez, foi usado nesse estudo artigos de revisão.

A extração de dados consistiu por meio da leitura na íntegra dos artigos selecionados, fichamento das principais ideias e dos resultados, seguida da digitalização e organização dos principais resultados em uma planilha no Microsoft Office Excel® (2019).

Para que houvesse organização dos artigos incluídos, os resultados foram apresentados em 2 tabelas, onde foram abordados itens como: autores e ano de publicação, delineamento dos estudos selecionados, número de participantes dos estudos, gênero, incidência de LRA no contexto da COVID-19 e a mortalidade

Quadro 1 – Fluxograma do processo de seleção dos estudos.

Total de estudos identificados com os descritores (N: 642)
PUBMED: 412 SCIELO: 28 LILACS: 202
SELEÇÃO
Nº de estudos excluídos (N: 159) Excluídos após aplicação dos filtros LRC(Lesão Renal Crônica): 159
ELEGIBILIDADE
Artigos elegíveis (N: 483) Artigos considerados apenas uma vez por publicação em 2 mais bases de dados: 152 Excluídos por não responderem o objetivo: 309 Excluídos por indisponibilidade: 11
INCLUSÃO
Artigos analisados incluídos (N: 12) PUBMED: 9 SCIELO: 2 LILACS: 1

Fonte: Elaborado pelos próprios autores.

desses pacientes (Tabela 1). Em uma segunda tabela (Tabela 2), foi apresentada as principais considerações a cerca da LRA induzida pela COVID-19. Após a coleta dos dados, realizou-se a análise, apresentação e discussão dos resultados encontrados.

Cabe ressaltar que por se tratar de uma revisão de literatura, o presente estudo é isento de ser avaliado pelo Comitê de Ética em pesquisa, conforme a Resolução nº 510 do Conselho Nacional de Saúde.

RESULTADOS

Numa triagem inicial foram identificados 642 artigos. Após aplicação dos filtros (artigos originais e disponíveis na íntegra), foram identificados 494 artigos. Após a aplicação do segundo filtro (publicados entre 2020 e 2021), resultou um total de 483 artigos. Estes foram submetidos à leitura do título, o que resultou em 226 artigos. Esses foram submetidos a leitura dos resumos, o que resultou um total de 86 artigos. Após a leitura completa dos 86 artigos restantes, foram excluídos 74 artigos. Assim 12 artigos

Tabela 1 – Síntese do estudo. Brasília, DF, 2021

Autores	Tipo de estudo	Amostra (n)	Gênero (%)	Incidência de LRA na COVID-19	Mortalidade
Ng 2020⁹	Coorte retrospectivo	9.657 Pacientes	SM= 5.747 SF= 3.910	LRA após COVID 3.216 (33,3%)	1.491 (46,4%)
Hirsch 2020¹⁰	Estudo de coorte	5.449 Pacientes	SM= 3.317 (60,9%) SF= 2.132 (39,1%)	LRA após COVID 1.993 (36,6%)	694 (35%)
Sang 2020¹¹	Estudo retrospectivo	210 Pacientes	SM=131(62,4%) SF= 79 (37,6%)	LRA após COVID 210 (100%)	93 (44,3%)
Zahid 2020¹²	Coorte Retrospectivo	469 Pacientes	SM= 268 (57,14%) SF= 201 (42,86%)	LRA após COVID 128 (27,3%)	91 (71,1%)
Costa 2021¹	Coorte retrospectivo	102 Pacientes	SM= 60 (58,8%) SF= 42 (41,2%)	LRA após COVID 57 (55,9%)	23 (22,5%)
Yang 2020¹³	Coorte retrospectivo	882 Pacientes	SM= 440 (49,9%) SF= 442 (50,1%)	LRA após COVID 115 (13%)	68 (59,1%)
Paek 2020⁶	Estudo retrospectivo	704 Pacientes	SM= 16(57,1%) SF= 12(42,9%)	LRA após COVID 28(4,0%)	13 (46%)
Kolhe 2020¹⁴	Coorte retrospectivo	1.161 Pacientes	SM= 657 (56,6%) SF= 504 (43,4%)	LRA após COVID 304 (26,2%)	184 (60,5%)
Almeida 2021⁵	Estudo retrospectivo	278 Pacientes	SM= 93(32,3%) SF= 185(67,7%)	LRA após COVID 198(71,2%)	95(34,17%)
See 2021¹⁵	Estudo retrospectivo	707 Pacientes	SM= 405(57%) SF= 302(43%)	LRA após COVID 57(8,1%)	7(12%)
Charytan 2021¹⁶	Estudo retrospectivo	4.732 Pacientes	SM= 2.702(57,10%) SF= 2.030(47,90%)	LRA após COVID 1.386(29,3%)	710(51,6%)
Piñeiro 2021¹⁷	Estudo prospectivo	237 Pacientes	SM= 182(76,9%) SF= 55(23,1%)	LRA após COVID 52(21,4%)	26(50%)

Legenda: Sexo Masculino (SM); Sexo Feminino (SF); Resultados.

Tabela 2 – Principais resultados e considerações

Autor, Ano	Principais resultados/considerações
Ng et al., 2020⁹	A causa mais comum de lesão renal em pacientes com COVID-19 é a lesão tubular aguda. Porém, não foi conclusivo se o SARS-CoV-2 infecta diretamente o rim.
Hirsch et al., 2020¹⁰	A etiologia da LRA em casos de COVID-19 não foi totalmente elucidada, porém, verificou-se que os fatores de risco mais claros para o desenvolvimento de LRA foram indicadores de COVID-19 grave, especificamente a necessidade de suporte ventilatório ou tratamento com drogas vasopressoras.
Yang et al., 2020¹³	O túbulo renal foi identificado como a parte principal da lesão em pacientes com COVID-19. Porém, a LRA em pacientes com COVID-19 provavelmente é diversa e multifatorial, pois o ataque direto pelo SARS-CoV-2, a hipóxia e a hipercoagulabilidade decorrentes do COVID-19 também podem contribuir para a ocorrência de LRA.
Sang et al., 2020¹¹	Idade, sepse, fármacos nefrotóxicos, ventilação mecânica invasiva e creatinina sérica basal foram fortemente associados ao desenvolvimento de LRA em pacientes graves acometidos por COVID-19.
Zahid et al., 2020¹²	O Coronavírus 2019 (COVID-19) além de causar danos alveolares difusos, também causa alterações em outros órgãos, dentre eles os rins.
Costa et al., 2021¹	A fisiopatologia da LRA nos pacientes com Covid-19 ainda não está clara, porém aparenta ser complexa e multifatorial.
Paek et al., 2020⁶	Embora os pulmões sejam os principais alvos da invasão do COVID-19, outros órgãos como os rins, também são afetados. No entanto, as complicações renais do COVID-19 ainda não são bem exploradas.
Kolhe et al., 2020¹⁴	As causas da LRA no COVID-19 podem não ser predominantemente causas pré-renais clássicas. Os efeitos diretos do SARS-CoV-2 nos rins e o efeito inflamatório de altos níveis de citocinas (tempestade de citocinas) podem ser fatores relevantes adicionais.

Tabela 2 – Cont.

Almeida et al., 2021⁵	O desenvolvimento de LRA em pacientes com COVID-19 grave foi relacionado a marcadores sanguíneos inflamatórios e terapia com hidroxicloroquina/azitromicina. A necessidade de vasopressor e hipertensão em pacientes críticos também foram considerados potenciais fatores de risco.
See et al., 2021¹⁵	A COVID-19 grave está independentemente associada ao aumento do risco de LRA além das condições pré-mórbidas e da idade.
Charytan et al., 2021¹⁶	A LRA afeta uma alta proporção de pacientes com COVID-19 e está associada ao aumento da mortalidade nessa população, principalmente quando a terapia renal substitutiva é necessária.
Piñeiro et al., 2021¹⁷	A LRA grave faz parte da falência de múltiplos órgãos que ocorre no contexto da tempestade de citocinas presente em pacientes com COVID-19.

foram selecionados para compor o *corpus* desta pesquisa. Estes artigos foram avaliados detalhadamente e suas características e principais achados foram descritos na Tabela 1. Vale ressaltar que todos eles utilizaram o método quantitativo.

A LRA em pacientes com COVID-19 representa um grande desafio de manejo para os profissionais de saúde. Esta é responsável pelo aumento da mortalidade, gastos hospitalares, além do aumento tempo de internação hospitalar em pacientes infectados com SARS-COV-2.

Quando analisada a faixa etária dos pacientes com COVID-19 associada à LRA, estudos apontaram que a idade é um mal preditor e que como em outras doenças, foi responsável pelo aumento da gravidade e mortalidade dos pacientes.

De modo geral, os estudos apontam que o processo inflamatório associado à tempestade de citocinas liberadas pelo COVID-19, aparenta ser o principal responsável por complicações sistêmicas. Dentre as complicações mais comuns estão a SDRA (Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo) pneumonias, endocardites e a LRA, sendo esta, muitas vezes com necessidade de terapia renal substitutiva.

A síndrome respiratória grave apresenta como a complicação mais incidente nos estudos. Essa complicação, associada a necessidade de ventilação mecânica invasiva (VM), elevou ainda mais os casos de LRA em pacientes graves com COVID-19 quando comparado aos pacientes que não desenvolveram doença respiratória grave.

Quando analisado a LRA como complicação direta decorrente do COVID-19, os estudos ainda não expressam clareza quanto a essa evidência, visto que, além do processo inflamatório causado pelo COVID-19 ser um importante fator nefrotóxico, outras complicações e a própria terapia usada no tratamento dessas complicações, como VM, antibioticoterapia, drogas vasoativas dentre outros, também aparentam ser importantes causadores de LRA, e que quando associado a comorbidades já pré-existentes, a taxa de mortalidade e tempo de internação na UTI se elevam consideravelmente.

DISCUSSÃO

A COVID-19 teve seu início em Wuhan-China no começo de dezembro de 2019 e até o momento está em pandemia mundial atingindo mais de 200 países. Com 84.464 casos confirmados, 4.644 mortos na China e 4.174.203 casos, sendo que 289.546 mortos fora da China esses dados em 15 de maio 2020.¹⁸

Esta patologia, de alta infectividade e alta patogenicidade, infecta vários sistemas do corpo humano como o sistema respiratório, gastrointestinal, hepático e nervoso central. Podem ser de início abrupto ou persistente, transmitido prioritariamente pela via respiratória.¹⁹

A gravidade da COVID-19 pode estar relacionada muitas vezes, com os sinais e sintomas apresentados, o que se faz necessário uma atenção maior a esses sintomas por meio de avaliação sistematizada para o diagnóstico precoce e tratamento da doença direcionado.

No início da pandemia Covid-19, a LRA apresentou incidência de aproximadamente 3%-18% dos pacientes em ambiente hospitalar e está relacionada a 10%-20% de óbitos, podendo chegar até 50% em pacientes críticos. Porém ainda há poucos estudos e evidências para definir qual a relação real do COVID-19 em associação a LRA.⁴

Na amostra realizada com 102 pacientes foi encontrado incidência de 55,9%, sendo que 38 pacientes evoluíram para estágio 3, 70% tiveram a necessidade de terapia renal substitutiva do tipo hemodiálise.¹

Um estudo apontou que os sintomas podem ser classificados em não graves e graves. Nos sintomas não graves os pacientes apresentam sintomas leves e muitas vezes, apresentam alterações radiográficas, como sinais de pneumonia ou quando presente, as alterações eram consideradas de pouca relevância. Pacientes que apresentavam sintomas graves, desenvolveram sinais de insuficiência respiratória com frequência superior ou igual 30 incursões por minuto (irpm), saturação parcial de oxigênio (SpO₂) inferior ou igual 93% em repouso, relação ventilação perfusão (Po₂/Fio₂) inferior ou igual a 300mmHg, necessidade de VM em alguns casos, choque ou falência de outros órgãos.²⁰ Dentre eles, os rins, levando a necessidade de internação na UTI, monitorização mais detalhada da função renal e até mesmo, a necessidade terapia renal substitutiva.

Nogueira e outros autores,²¹ apontam que há alterações clínicas comuns identificadas em pacientes com sintomas iniciais, tais como febre, tosse, fadiga e dispnéia. Porém, muitos apresentaram alterações das funções orgânicas, sendo as alterações respiratórias e cardíacas, as alterações mais frequentes. Contudo, o estudo aponta que um número relevante de pacientes pode apresentar ou desenvolver sinais de lesão renal aguda.²¹

Yang e colaboradores,²² concluem que a LRA é constante em pacientes críticos. E que os pacientes que não procuram atendimento precoce, que só procuram o serviço de saúde a

doença apresenta sinais de exacerbação, podem ter maiores complicações, o que demonstra que o diagnóstico precoce, tem resultados positivos quando comparado aos pacientes que são diagnosticados mais tardiamente.

A fisiopatologia do COVID-19 ainda é desconhecida, porém quando analisado a LRA induzida pela COVID-19 existe hipóteses sobre essa causa, onde há uma possível infecção viral direta nos rins que causa LRA. Outras análises demonstram que alteração na respiração celular devido a insuficiência respiratória, causa injúria ao coração aonde ocorrerá isquemia renal e consequentemente o desenvolvimento de LRA por hipoperfusão. Uma hipótese adicional pode estar relacionada a alta carga de processo inflamatório causado pela liberação de citocinas decorrente da infecção do COVID-19. E por último a hipótese de que as toxinas liberadas pelo uso contínuo de medicações causam micro trombozes e rabdomiólise, que também podem levar a LRA.²³

Ostermann et al,²⁴ descrevem que a LRA associada ao COVID-19 é decorrente de diversas causas. Estas causas abrangem elementos críticos agrupados como: alterações hemodinâmicas, inflamação, liberação de citocinas, alteração microcirculação, exposição nefrotóxica. Outro fator já confirmado é o impacto da ventilação mecânica invasiva, visto que há evidências que a SARS-COV-2 associada à necessidade de VM agrava a função renal e potencializam o risco de desenvolvimento de LRA.

Esses achados são similares aos encontrados no estudo de Ronco, Reis e Husain-Syed,²⁵ que também relatam a LRA como consequência de várias alterações desenvolvidas em pacientes graves com COVID-19, dentre elas a disfunção cardiorrenal, insuficiência ventricular direita ocasionada pela pneumonia pelo COVID-19, onde acarretará a sobrecarga renal e disfunção da mesma, decorrente do baixo débito cardíaco resultante deste processo, com consequentes alterações na pressão arterial e da perfusão renal.

No estudo de Ng et al,⁹ aponta que na LRA em pacientes com COVID-19, ocorre uma lesão tubular aguda, isquemia e toxicidade tubular em detrimento da infecção pelo vírus. Outro estudo,¹⁰ descreve que a lesão tubular ocorre possivelmente devido a insuficiência respiratória causada pelo COVID-19, em decorrência da hipoxemia e hipoxia celular. Estes autores também afirmam haver um componente trombótico causado pela COVID-19 que também podem levar a LRA, porém que são achados pré-renais. Esses dados, acompanham os achados de Yang et al,¹³ que também refere a lesão tubular renal como decorrente da infecção do COVID-19 em consequência da hipoperfusão tecidual e alterações da coagulação.

CONCLUSÃO

A COVID 19 é uma doença altamente complexa de grande impacto mundial. Sua forma grave pode causar alterações importantes no organismo variando de pior prognóstico a alta da unidade de terapia intensiva. Essa doença demonstra um importante fator responsável por danos ao sistema renal e consequentemente um fator contributivo para o desenvolvimento da LRA. Isso pode

ser atribuído a cascata de citocinas liberada durante o processo inflamatório do COVID-19. Porém, os estudos incluídos apontam que complicações com insuficiência respiratória, e cardiopatias, associada à necessidade de VM, também apresentam fatores impactantes na taxa de LRA e consequentemente a mortalidade em pacientes críticos.

É importante saber que a relação entre a COVID grave e o desenvolvimento da LRA existe para que a equipe de enfermagem fique atenta aos primeiros sinais de insuficiência renal nos pacientes críticos, sendo possível a realização de intervenções o mais cedo possível, o que melhora o prognóstico do paciente.

E por fim, por ser multicausal a LRA induzida diretamente pela COVID 19 não se tem estudos que comprovem que a doença ataque diretamente aos rins. Isso nos remete a concluir que esse tema ainda deve ser bastante debatido e analisado. Assim, sugerimos novos estudos analíticos de pacientes contaminados desde o início dos sintomas, a fim de detectar o impacto na filtração glomerular durante o percurso da doença, antes do surgimento e demais complicações já descritas na literatura.

Como limitação do estudo ressalta-se a quantidade restrita de artigos revisados. Desta forma, os resultados e as discussões apresentados no presente artigo são limitados para que sejam estabelecidas generalizações.

REFERÊNCIAS

1. Costa RL, Sória TC, Salles EF, Gerech AV, Corvisier MF, Menezes MAM, et al. Acute kidney injury in patients with Covid-19 in a Brazilian ICU: incidence, predictors and in-hospital mortality. *J. bras. nefrol.* [Internet]. 2021 [cited 2021 oct 21];43(3). Available from: <https://doi.org/10.1590/2175-8239-JBN-2020-0144>.
2. Hernández FJL. The furosemide stress test: Perspectives for acute kidney injury diagnosis. *J. bras. nefrol.* [Internet]. 2021 [cited 2021 dec 10];43(4). Available from: <https://doi.org/10.1590/2175-8239-JBN-2021-E010>.
3. Li PKT, Burdmann EA, Mehta RL. Acute kidney injury: a global alert. *J. bras. nefrol.* [Internet]. 2013 [cited 2021 sep 03];35(1). Available from: <https://doi.org/10.1590/2175-8239-JBN-2021-E010>.
4. Ahmed AR, Ebad CA, Stoneman S, Satti MM, Conlon PJ. Kidney Injury in COVID-19. *World J Nephrol.* [Internet]. 2020 [cited 2021 aug 20];9(2). Available from: <http://dx.doi.org/10.5527/wjn.v9.i2.18>.
5. Almeida DC, Franco MCP, Santos DRP, Santos MC, Maltoni IS, Mascotte F, et al. Acute kidney injury: Incidence, risk factors, and outcomes in severe COVID-19 patients. *PLoS One.* [Internet]. 2021 [cited 2021 nov 20];16(5):e0251048. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0251048>.
6. Paek JH, Kim Y, Park WY, Jin K, Hyun M, Lee JY, et al. Severe acute kidney injury in COVID-19 patients is

- associated with in-hospital mortality. *PloS ONE*. [Internet]. 2020 [cited 2021 aug 10];15(12):e0243528. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0243528>.
7. Guedes JR, Silva ES, Carvalho ILN, Oliveira MD. Incidence and risk factors associated with Acute kidney injury in intensive care unit. *Cogitare Enferm.* (Online). [Internet]. 2017 [cited 2021 sep 25];(22)2:e49035. <http://dx.doi.org/10.5380/ce.v22i2.49035>.
 8. Soares, C. B., Hoga, L. A., Peduzzi, M., Sangaleti, C., Yonekura, T., & Silva, D. R. Integrative review: Concepts and methods used in Nursing. *Rev. Esc. Enferm. USP*. [Internet]. 2014 [cited 2021 nov 11];48(2). Available from: <https://doi.org/10.1590/S0080-6234201400002000020>.
 9. Ng JH, Bijol V, Sparks MA, Sise ME, Izzedine H, Jhaveri KD. Pathophysiology and Pathology of Acute Kidney Injury in Patients With COVID-19. *Adv. chronic kidney dis.* [Internet]. 2020 [cited 2021 aug 20];27(5). Available from: <https://doi.org/10.1053/j.ackd.2020.09.003>.
 10. Hirsch JS, Ng JH, Ross DW, Sharma P, Shah HH, Barnett RL et al. Acute kidney injury in patients with Covid-19. *Kidney int.* [Internet] 2020 [cited 2022 mar 20];98(1). Available from: <https://doi.org/10.1016/j.kint.2020.05.006>.
 11. Sang L, Chen S, Zheng X, Guam W, Zhang Z, Liang W, et al. The incidence, risk factors and prognosis of acute kidney injury in severe and critically ill patients with COVID-19 in mainland China: a retrospective study. *BMC pulm. med.* [Internet]. 2020 [cited 2021 nov 03];20(1). Available from: <https://doi.org/10.1186/s12890-020-01305-5>.
 12. Zahid U, Ramachandran P, Spitalowitz S, Alasadi L, Chakraborti A, Azhar M, et al. Acute Kidney Injury in COVID-19 Patients: A Inner City Hospital Experience and Policy Implications. *Am. j. nephrol.* [Internet]. 2020 [cited 2021 dec 10];51(10). Available from: <https://doi.org/10.1159/000511160>.
 13. Yang X, Jin Y, Li R, Zhang Z, Sun R, Chen D. Prevalence and impact of acute renal impairment on COVID-19: systematic review and meta-analysis. *Critical Care.* [Internet]. 2020 [cited 2021 nov 07];24(1). Available from: <https://doi.org/10.1186/s13054-020-03065-4>.
 14. Kolhe NV, Fluck RJ, Selby NM, Taal M. Acute kidney injury associated with COVID-19; A retrospective cohort study. *PloS med.* [Internet]. 2021 [cited 2022 mar 08];17(10):e1003406. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003406>.
 15. See YP, Yong BE, Ang LW, Yan X, Chan CP, Looi LW, et al. Risk Factors for Development of Acute Kidney Injury in COVID-19 Patients: A Retrospective Observational Cohort Study. *Nephron.* [Internet]. 2021 [cited 2022 jan 10];145(3). Available from: <https://doi.org/10.1159/000514064>.
 16. Charytan DM, Parnia S, Khatri M, Petrilli CM, Jones S, Benstein J, et al. Decreasing Incidence of Acute Kidney Injury in Patients With COVID-19 Critical Illness in New York City. *Kidney In Rep.* [Internet]. 2021 [cited 2022 mar 05];6(4). Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ekir.2021.01.036>.
 17. Piñeiro G, Andújar AM, Hermida E, Blasco M, Quintana LF, Rojas G, et al. Severe acute kidney injury in critically ill COVID-19 patients. *J. nephrol.* [Internet]. 2021 [cited 2022 feb 20];34(2). Available from: <https://doi.org/10.1007/s40620-020-00918-7>.
 18. Qian JY, Wang B, Liu BC. Acute Kidney Injury in the 2019 Novel Coronavirus Disease. *Kidney Dis (Basel).* [Internet] 2020 [cited 2021 nov 09]; 6:318–23. Available from: <https://doi.org/10.1159/000509086>.
 19. Poloni JAT, Jahnke VS, Rotta LN. Insuficiência renal aguda em pacientes com COVID-19. *RBAC.* [Internet]. 2020 [cited 2021 sep 20];52(2). Available from: <https://doi.org/10.21877/2448-3877.20200017>.
 20. Ouyang L, Gong Y, Zhu Y, Gong J. Association of acute kidney injury with the severity and mortality of SARS-CoV-2 infection: A meta-analysis. *Am. j. emerg. med.* [Internet]. 2021 [cited 2021 sep 20];43. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2020.08.089>.
 21. Nogueira SAR, Oliveira SCS, Carvalho AFM, Neves JMC, Silva LSV, Junior GBS, et al. Alterações renais e lesão renal aguda em covid-19: uma revisão sistemática. *AMB rev. Assoc. Med. Bras.* [Internet]. 2022 [cited 2022 jan 19];66(Suppl2). Available from: <https://doi.org/10.1590/1806-9282.66.S2.112>.
 22. Yang X, Tian S, Guo H. Acute Kidney Injury and renal replacement therapy in COVID-19 patients: A systematic review and meta-analysis. *Int. immunopharmacol.* [Internet]. 2020 [cited 2021 nov 20];90:107159. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2020.107159>.
 23. Gäckler A, Rohn H, Witzke O. Akutes Nierenversagen bei COVID-19. *Nephrologe.* [Internet]. 2021 [cited 2021 sep 20];16(2). Available from: <https://doi.org/10.1007/s11560-020-00473-z>.
 24. Ostermann M, Lumlertgul N, Forni LG, Hoste E. What every Intensivist should know about COVID-19 associated acute kidney injury. *J. crit. care.* [Internet]. 2021 [cited 2021 nov 10];60. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2020.07.023>.
 25. Ronco C, Reis T, Husain-Syed F. Management of acute kidney injury in patients with COVID-19. *Lancet Respir Med.* [Internet]. 2022 [cited 2021 sep 10];8(7). Available from: [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30229-0](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30229-0).