



ISSN: 2230-9926

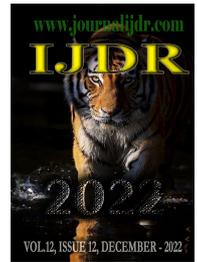
Available online at <http://www.journalijdr.com>

IJDR

International Journal of Development Research

Vol. 12, Issue, 12, pp. 61073-61076, December, 2022

<https://doi.org/10.37118/ijdr.25969.12.2022>



RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

INCIDÊNCIA DE LESÃO RENAL AGUDA EM PACIENTES CRÍTICOS COM COVID-19: UMA REVISÃO SOBRE MORTALIDADE EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA

Isabela Queiroz da Costa¹, Kaiomax Renato Assunção Ribeiro², Marcela Vilarim Muniz³, Carla Valença Daher⁴, Evelyn Santos Pires Nascimento⁵, Layane Cristine da Silva Sousa⁶ and Daniella Valença Daher de Almeida⁷

¹Residente de enfermagem em Terapia Intensiva/Paciente Crítico Adulto pela Escola Superior de Ciências da Saúde do Distrito Federal-ESCS-DF, Secretaria de Estado de Saúde do Distrito Federal- SES-DF, Brasília, DF; ²especialista em Terapia Intensiva, Cardiologia e Hemodinâmica. Enfermeiro na UTI cardíaca do Hospital de Base-IHB-DF, Pesquisador do Grupo de Pesquisa Rede de Cuidados de Enfermagem a pacientes Críticos -CNPq, Preceptor da Residência de enfermagem em Terapia Intensiva/Paciente Crítico Adulto pela Escola Superior de Ciências da Saúde do Distrito Federal-ESCS-DF, Brasília, DF; ³Mestre em enfermagem pela Universidade de Brasília-UNB, Preceptora da Residência de enfermagem em Terapia Intensiva/Paciente Crítico Adulto pela Escola Superior de Ciências da Saúde do Distrito Federal-ESCS-DF, Brasília, DF; ⁴Fonodíloga, Mestre em Neurociências Pela Universidade de Brasília-UNB, da Secretaria de Estado de Saúde do Distrito Federal - SESDF; ⁵Especialista em Urgência e Emergência e Gestão Hospitalar, Docente do ensino Superior; ⁶Especialista em Terapia Intensiva, Enfermeira pela Secretaria de Estado de Saúde do Distrito Federal-SESDF, Preceptora da Residência de enfermagem em Terapia Intensiva/Paciente Crítico Adulto pela Escola Superior de Ciências da Saúde do Distrito Federal-ESCS-DF, Brasília, DF; ⁷Mestre em Enfermagem Pela Universidade de Brasília-UNB, Turora do Programa de Residência de enfermagem em Terapia Intensiva/Paciente Crítico Adulto pela Escola Superior de Ciências da Saúde do Distrito Federal-ESCS-DF, Brasília, DF.

ARTICLE INFO

Article History:

Received 02nd October, 2022

Received in revised form

15th October, 2022

Accepted 11th November, 2022

Published online 30th December, 2022

Key Words:

Injúria Renal Aguda, Coronavírus-19 (Covid-19), Unidades de Terapia Intensiva.

*Corresponding author:

Isabela Queiroz da Costa

ABSTRACT

Objetivo: Identificar por meio da literatura a incidência de lesão renal aguda (LRA) e sua mortalidade em pacientes críticos com COVID-19. **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 “Injúria 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 uma alta incidência de LRA em pacientes críticos vítimas de COVID-19. Sua taxa de incidência de LRA variou de 4% a 100%. Quanto a mortalidade de pacientes com LRA acometido com COVID-19, os estudos apontaram uma variação de 12% a 71,1%. **Conclusão:** Esta revisão evidenciou que a LRA é uma complicação bastante incidente em pacientes críticos com Covid-19. Os estudos também apontaram uma alta mortalidade dos pacientes críticos com COVID-19 que desenvolveram LRA.

Copyright ©2022, Isabela Queiroz da Costa 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: Isabela Queiroz da Costa, Kaiomax Renato Assunção Ribeiro, Marcela Vilarim Muniz, Carla Valença Daher et al. 2022. “Incidência De Lesão Renal Aguda Em Pacientes Críticos Com Covid-19: Uma Revisão Sobre Mortalidade Em Unidade De Terapia Intensiva”. *International Journal of Development Research*, 12, (12), 61073-61076.

INTRODUCTION

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) (COSTA et al., 2020), 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, até a morte, causando assim, 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 (Hernández, 2021). 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 (Hernández, 2021). Sua incidência 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 (LI; BURDMANN; MEHTA, 2013).

Verificou-se uma taxa incidência geral de LRA aproximadamente (3%-18%) (Ahmed et al, 2020). Na UTI, quando analisado a IRA induzida pela COVID 19, estudos apontam uma incidência 4% a 71,2% (ALMEIDA et al, 2021; PAEK et al, 2020), e mortalidade que pode chegar até 50% (AHMED et al, 2020). Outros estudos apontam uma taxa de tempo de internação hospitalar longa. 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, como 29%, 29,7%, 31,2% e 35,7%, e um estudo que obteve uma incidência maior (76,5%). (GUEDES et al, 2017). 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 elevam 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 incidência de LRA em pacientes críticos com COVID-19 internados na UTI e qual a taxa de mortalidade desse perfil de pacientes estão expresso na literatura? Contudo este estudo objetivou discutir por meio da literatura, sobre a incidência de LRA em pacientes com COVID 19 internado em UTI, bem como, a taxa de mortalidade desses pacientes após LRA em UTI críticos.

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 (Soares et al, 2014). 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 *Patient*; *Intervention*; *Comparison*; *Outcome*. 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 de confirmar os estudos selecionados e garantir uma melhor seleção dos mesmos. A busca e seleção dos estudos incluídos, ocorreu durante o mês de agosto de 2021 nas 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"). 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 e que não respondiam o objetivo proposto. Os estudos disponíveis em 2 ou mais bases de dados foram considerados apenas uma vez.

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 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.

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: 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 pelo próprio autor, 2022.

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.

Quadro 1. Síntese do estudo. Brasília, DF, 2021

Autores	Delineamento	Amostra (n)	Gênero (%)	Incidência de IRA na COVID-19	Mortalidade
Ng et al.,2020	Coorte retrospectivo	9.657	SM= 5.747(59,5%)	IRA após COVID	1.491 (46,4%)
		Pacientes	SF= 3.910 (40,5%)	3.216 (33,3)	
Hirsch et al.,2020	Estudo de coorte	5.449	SM= 3.317(60,9%)	IRA após COVID	694 (35%)
		Pacientes	SF= 2.132 (39,1%)	1.993 (36,6%)	
Sang et al.,2020	Estudo retrospectiva	210	SM= 131 (62,4%)	IRA após COVID	93 (44,3%)
		Pacientes	SF= 79 (37,6%)	210 (100%)	
Zahid et al.,2020	Coorte retrospectivo	469 Pacientes	SM= 268 (57,14%)	IRA após COVID	91 (71,1%)
		102	SF= 201 (42,86%)	128(27,3%)	
Costa et al.,2020	Coorte retrospectiva	Pacientes	SM=60 (58,8%)	IRA após COVID	23, (22,5%)
		882	SF= 42 (41,2%)	57(55,9%)	
Yan et al.,2020	Coorte retrospectivo	Pacientes	SM= 440 (49,9%)	IRA após COVID	68 (59,1%)
		704	SF= 442 (50,1%)	115(13%)	
Paek et al.,2020	Estudo retrospectivo	Pacientes	SM= 16(57,1%)	IRA após COVID	13 (46%)
		1.161	SF= 12 (42,9%)	28(4,0%)	
Kolhe et al.,2020	Coorteretrospectivo	Pacientes	SM=657 (56,6%)	IRA após COVID	184 (60,5%)
		278	SF= 504 (43,4%)	304(26,2%)	
Almeida et al., 2021	Estudo retrospectivo	Pacientes	SM= 93 (32,3%)	IRA após COVID	95 (34,17%)
		707 Pacientes	SF= 185 (67,7%)	198(71,2%)	
See et al.,2021	Estudo observacional retrospectivo	Pacientes	SM= 440 (57%)	IRA após COVID	7 (12%)
		4.732	SF= 302 (43%)	57(8,1%)	
Charytan et al.,2021	Estudo retrospectivo	Pacientes	SM= 2.702 (57,10%)	IRA após COVID	710 (51,6%)
		237	SF= 2.030 (47,90%)	1.386(29,3)	
Piñeiro G.J et al.,2021	Estudo prospectivo observacional	Pacientes	SM=182 (76,9%)	IRA após COVID	26 (50%)
		52(21,4%)	SF= 55 (23,1%)	52(21,4%)	

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

Após a leitura completa dos 86 artigos resantes, foram excluídos 74 artigos. Assim 12 artigos foram selecionados para compor o *corpus* desta pesquisa. Estes artigos foram avaliados detalhadamente e suas características e principais achados foram descritos na tabela 1. Os estudos no geral, apontaram uma alta incidência de LRA em pacientes críticos internados em UTI. Sua incidência variou de 2% a 100% nos estudos, sendo mais incidente em paciente críticos que foram submetidos a suporte de Intubação orotraqueal e necessidade de Ventilação mecânica (VM). Quando analisado o gênero mais acometido, os estudos pontam o gênero masculino como o mais incidente, variando de 32,3% a 76,9%. E quanto a mortalidade dos pacientes críticos com LRA adquirida após a COVID-19, os estudos também apontaram uma alta mortalidade desses pacientes, variando de 12% a 71,1%.

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 (QIAN;WANG;LIU, 2020). 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, transmitidos prioritariamente pelas vias respiratórias e fecal-oral (POLONI;JAHNKE;ROTTA,2020). De modo geral, os estudos apontam que o processo inflamatório associada a tempestade de citocinas liberadas pelo COVID-19, aparenta ser o principal responsável por complicações sistêmicas. Dentre as complicações mais comuns estão a SSDR, pneumonias, endocardites e a IRA, sendo esta, muitas vezes com necessidade de terapia renal substitutiva. 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. De modo geral, a IRA apresenta 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 IRA (AHMED et al, 2020).

Um estudo apontou que os sintomas podem ser classificados em não grave e grave. 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, desenvolver 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 órgão (OUYANG et al, 2021). Dentre eles, os rins, levando a necessidade internação na UTI, monitorização mais detalhada da função renal e até mesmo, a necessidade terapia renal substitutiva. Nogueira e seus colaboradores 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 injúria renal aguda (NOGUEIRA et al, 2020). Yang, Tian e Guo (2021), concluem que a IRA 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 IRA induzida pela COVID-19 existe hipóteses sobre essa causa, onde há uma possível infecção viral direta nos rins que causa IRA. 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 IRA por hipoperfusão. Uma hipótese adicional pode estar relacionada 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 rabinomiólise, que também podem levar a IRA (GÄCKLER; ROHN; WITZKE, 2020). Ostermann et al, (2020), descreve que a IRA associada ao COVID-19 é decorrente de diversas causas. Estas causas abrangem elementos críticos agrupados como: alterações hemodinâmicas, inflamação, liberação de citocinas, endotelial, 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 agravam a função renal e potencializam o risco de

desenvolvimento de IRA. Esses achados são similares aos encontrados no estudo de Ronco, Reis e Syed, que também relatam a IRA como consequência de várias alterações desenvolvidas em pacientes graves com COVID-19, dentre elas a disfunção cardiorenal, 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 consequente alterações na pressão arterial e da perfusão renal. No estudo de Ng et al, (2020), aponta na IRA e pacientes com COVID-19, ocorre uma lesão tubular aguda, isquemia e toxicidade tubular em detrimento da infecção pelo vírus. No entanto, Hirsch et al, (2020), descreve em seu estudo que a lesão tubular ocorre possivelmente devido a insuficiência respiratória causada pelo COVID-19, em decorrência da hipoxemia e hipoxia celular. Estes autores também afirma haver um componente trombótico causado pela COVID-19 que também podem levar a IRA, porém que são achados pré-renais. Esses dados, acompanham os achados de Yang et al, (2020), que em seu estudo, também refere a lesão tubular renal é decorrente da infecção do COVID-19 que causa diminuição perfusão tecidual e coagulação. Portanto, a LRA em pacientes com COVID-19 representa um grande desafio de manejo para os profissionais de saúde. Essa patologia potencializa a mortalidade dos pacientes, bem como aumentam os gastos hospitalares, além do tempo de internação hospitalar. Quando analisado a IRA 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 IRA, e que quando associado a comorbidades já pré-existentes, a taxa de mortalidade e tempo de internação na UTI se elevam consideravelmente.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o 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 IRA. 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 IRA e consequentemente a mortalidade em pacientes críticos. Quanto a incidência, este estudo apontou uma alta incidência de LRA em pacientes acometidos pela COVID-19, variando de 4% a 100% nos estudos selecionados. A mortalidade nesse perfil de pacientes pode chegar até 71,1%, o que nos remete a apontar uma necessidade de atenção redobrada para a função renal de pacientes com COVID-19 no ambiente de terapia intensiva. E por fim, os estudos apontam que a LRA no contexto da COVID-19, expressa com um problema multifatorial potencializada pela COVID-19. Isso nos remete a concluir que esse tema ainda deve ser bastante debatido e analisado.

REFERÊNCIAS

- 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. *Braz. J. Nephrol. (J.Bras.Nephrol.)* 2020. Ahead of Print.
- Hernández FJL. The furosemide stress test: Perspectives for acute kidney injury diagnosis. *Braz. J.Nephrol.* 43(4). Oct-Dec 2021.
- Li PKT, Burdmann EA, Mehta RL. Acute kidney injury: a global alert. *J Bras Nefrol* 2013; 35(1):1-5.
- Ahmed AR, Ebad CA, Stoneman S, Satti MM, Conlon PJ. Kidney Injury in COVID-19. 2020 November 29; 9(2): 28-32.
- 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*. 2021; 16(5):e0251048.
- 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* 2020 15(12) :e0243528.
- Guedes JR, Silva ES, Carvalho ILN, Oliveira MD. Incidence and risk factors associated with Acute kidney injury in intensive care unit. *CogitareEnferm.* (22) 2:e49035, 2017.
- Soares, C. B., Hoga, L. A., Peduzzi, M., Sangaletti, C., Yonekura ,T., &Silva, D. R. Integrative review: Concepts and methods used in Nursing. *Revista da Escola de Enfermagem USP.* 2014;48(2):335-45.
- 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.* 2020; 27(5): 365-6.
- Hirsch JS, Ng JH, Ross DW, Sharma P, Shah HH, Barnett RL et al. Acute kidney injury in patients with Covid-19. *Kidney International* (2020) 98,09-18.
- 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* (2020) 24,356.
- 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.* 2020; 20:290.
- 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* 2020; 51: 786-6.
- Kolhe NV, Fluck RJ, Selby NM, Taal M. Acute kidney injury associated with COVID-19; A retrospective cohort study. *PloS Med* 2020 17(10): e1003406.
- 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 Clin Pract.* 2021 Mar 29; 145(3): 256-4.
- 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 Int Rep* (2021) 6, 916-7.
- Piñero G, Andújar AM, Hermida E, Blasco M, Quintana LF, Rojas G, et al. Severe acute kidney injury in critically ill COVID-19 patients. *Journal of Nephrology* (2021) 34: 285-3.
- Qian JY, Wang B, Liu BC. Acute Kidney Injury into the 2019 Novel Coronavirus Disease. *Kidney Dis* 2020; 6 318-3.
- Poloni JAT, Jahnke VS, Rotta LN. Insuficiência renal aguda em pacientes com COVID-19 .*RBAC.* 2020; 52(2): 160-7.
- 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. Volume 43, May 2021, Pages 149-7.
- 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. *Ver Assoc Med Bras* 2020;66 (SUPPL2): 112-7.
- Yang X, Tian S, Guo H. Acute Kidney Injury and renal replacement therapy in COVID-19 patients: A systematic review and meta-analysis. Accepted 26 October 2020 1567-69.
- A, Rohn H, Witzke O. Acute kidney injury Covid-19. *Nephrologie.* 2020 Dec 14: 1-4.
- Ostermann M, Lumlertgul N, Forni LG, Hoste E. What every Intensivist should know about COVID-19 associated acute kidney injury. Volume 60, December 2020, Pages 91-95.
- Ronco C, Reis T, Syed FH. Management of acute kidney injury in patients with COVID-19. *Lancet Respir Med* 2020; 8: 738-42.