

**Fatores relacionados à ocorrência de insuficiência renal aguda na unidade de terapia  
intensiva: revisão integrativa**

**Factors related to the occurrence of acute renal insufficiency in the intensive care unit:  
an integrative review**

**Factores relacionados con la ocurrencia de insuficiencia renal aguda en la unidad de  
cuidados intensivos: una revisión integradora**

Recebido: 10/09/2020 | Revisado: 13/09/2020 | Aceito: 17/09/2020 | Publicado: 20/09/2020

**Sarah Glícia Medeiros Dantas**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6755-0934>

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Brasil

E-mail: [sarah.gliter@gmail.com](mailto:sarah.gliter@gmail.com)

**Alcivan Nunes Vieira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4222-6262>

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Brasil

E-mail: [alcivannunes@uern.br](mailto:alcivannunes@uern.br)

**Natália Teixeira Fernandes**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9716-7434>

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Brasil

E-mail: [nataliateixeira@uern.br](mailto:nataliateixeira@uern.br)

**Evilamilton Gomes de Paula**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7936-9027>

Faculdade Nova Esperança Mossoró, Brasil

E-mail: [evigdepaula@gmail.com](mailto:evigdepaula@gmail.com)

**Mirella Pascoal Pereira Sombra**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6598-5574>

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Brasil

E-mail: [mirella\\_pps@hotmail.com](mailto:mirella_pps@hotmail.com)

**Anne Caroline Brito de Carvalho**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6305-6747>

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Brasil

E-mail: [annecbcbrito@gmail.com](mailto:annecbcbrito@gmail.com)

**Luzia Cibebe de Souza Maximiano**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8961-6239>

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Brasil

E-mail: luziacibebe42@gmail.com

**Luana Adrielle Leal Dantas**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6747-3513>

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Brasil

E-mail: luanadantas904@gmail.com

## **Resumo**

Este estudo teve por objetivo descrever as condições clínicas, intervenções diagnósticas e terapêuticas relacionadas à ocorrência de insuficiência renal aguda na unidade de terapia intensiva. Trata-se de um estudo de revisão integrativa da literatura sobre os artigos publicados nas bases de dados PubMed e LILACS. Quanto aos resultados, foram selecionados 22 artigos e a partir deles a IRA na UTI foi relacionada a: sepse, distúrbios eletrolíticos, prematuridade, complicações obstétricas e SDRA (condições clínicas); uso de contraste para realização de exames (intervenção diagnóstica) e fármacos nefrotóxicos, ventilação mecânica invasiva, sobrecarga de fluidos (pós-operatório com o uso de circulação extracorpórea (CEC)) e paciente cirúrgico após cirurgia pediátrica para revascularização do miocárdio e utilização de CEC (intervenções terapêuticas). A insuficiência renal aguda na UTI está relacionada ao perfil do paciente e às intervenções inerentes a este setor. Os mecanismos fisiológicos envolvidos nesta complicação podem ser desencadeados pelas intervenções que se fizerem necessárias junto ao paciente crítico. Isto exige a adoção de condutas protetoras da função renal e a adoção de parâmetros para seu monitoramento.

**Palavras-chave:** Lesão renal aguda; Insuficiência renal; Cuidados críticos.

## **Abstract**

This study aimed to describe the clinical conditions, diagnostic and therapeutic interventions related to the occurrence of acute renal insufficiency in the intensive care unit. This is an integrative literature review study on articles published in the PubMed and LILACS databases. As for the results, 22 articles were selected and from them the ARI in the ICU was related to: sepsis, electrolyte disturbances, prematurity, obstetric complications and ARDS (clinical conditions); use of contrast to perform exams (diagnostic intervention) and nephrotoxic drugs, invasive mechanical ventilation, fluid overload (after surgery with the use of cardiopulmonary

bypass (CPB) and surgical patient after pediatric surgery for myocardial revascularization and use of CPB (therapeutic interventions). Acute renal insufficiency in the ICU is related to the patient's profile and the interventions inherent to this sector. The physiological mechanisms involved in this complication can be triggered by the interventions that are necessary with the critical patient. This requires the adoption of protective conduct for renal function and the adoption of parameters for its monitoring.

**Keywords:** Acute kidney injury; Renal insufficiency; Critical care.

## Resumen

Este estudio tuvo como objetivo describir las condiciones clínicas, intervenciones diagnósticas y terapéuticas relacionadas con la ocurrencia de insuficiencia renal aguda en la unidad de cuidados intensivos. Se trata de un estudio de revisión integradora de la literatura sobre artículos publicados en las bases de datos PubMed y LILACS. En cuanto a los resultados, se seleccionaron 22 artículos y de ellos el IRA en UCI se relacionó con: sepsis, alteraciones electrolíticas, prematuridad, complicaciones obstétricas y SDRA (condiciones clínicas); uso de contraste para realizar exámenes (intervención diagnóstica) y fármacos nefrotóxicos, ventilación mecánica invasiva, sobrecarga de líquidos (tras cirugía con el uso de circulación extracorpórea (CEC)) y paciente quirúrgico tras cirugía pediátrica para revascularización miocárdica y uso de CEC (intervenciones terapéuticas). La insuficiencia renal aguda en la UCI está relacionada con el perfil del paciente y las intervenciones inherentes a este sector. Los mecanismos fisiológicos implicados en esta complicación pueden ser desencadenados por las intervenciones necesarias con el paciente crítico. Esto requiere la adopción de conductas protectoras de la función renal y la adopción de parámetros para su seguimiento.

**Palabras clave:** Lesión renal aguda; Insuficiencia renal; Cuidado crítico.

## 1. Introdução

A Insuficiência Renal Aguda (IRA) é uma patologia responsável por muitas internações em Unidade de Terapia Intensiva (UTI), associada aos elevados índices de mortalidade neste setor. Sua incidência varia entre 30% a 60% nos pacientes admitidos em UTI, com uma taxa de mortalidade superior a 23% (Thongprayoon et. al, 2016).

A sua ocorrência varia de acordo com o quadro clínico do paciente e fisiologicamente caracteriza-se por uma diminuição abrupta da Taxa de Filtração Glomerular (TFG), causando o acúmulo de metabólitos e o desequilíbrio hidro eletrolítico. Manifesta-se por alterações na

produção de urina, como oligúria ou anúria e nos elevados níveis de creatinina sérica (Moore, Hsu & Liu, 2018).

A IRA pode ser de etiologia pré-renal, devido à redução do fluxo plasmático renal ocasionada por uma perda volêmica, por exemplo. Pode ser causada ainda por doenças renais específicas como a necrose tubular aguda; esta é a principal causa, nefrite intersticial aguda, vasculite renal e devido a ação de agentes nefrotóxicos. Também pode originar-se de forma pós renal ocasionada por obstrução do sistema urinário por cálculos, traumas, coágulos, tumores e fibrose retroperitoneal (Moore et al., 2018).

Estudos apontam que algumas intervenções terapêuticas e diagnósticas também são responsáveis pela instalação da IRA. Na UTI, destacam-se: a Ventilação Mecânica Invasiva (VMI) e o uso fármacos com ação nefrotóxica (Peres, Wandeur & Matsuo, 2015; Slater et al., 2017).

Entretanto, o incremento tecnológico incorporado a atenção à saúde, além dos avanços no conhecimento científico aplicado ao paciente crítico, tem implicado no aumento de casos de lesão renal aguda na unidade de cuidados intensivos (Peres et al., 2015).

Na literatura atual, há estudos sobre as diversas etiologias da IRA, portanto, faz-se necessário uma revisão integrativa da literatura para reunir e sintetizar os resultados com a finalidade de aplicá-los à prática clínica (Ganong, 1987).

Compreende-se que o reconhecimento precoce dos determinantes e dos fatores de risco para o desenvolvimento da IRA, assim como o tratamento eficaz e oportuno, torna favorável o prognóstico dos pacientes críticos. Estas ações contribuem para a redução da mortalidade e das complicações relacionadas à patologia.

Neste sentido, sugere-se uma a Revisão Integrativa da Literatura com a seguinte questão: quais condições clínicas, intervenções diagnósticas e terapêuticas estão associadas à ocorrência de IRA na UTI? Esta pesquisa tem como objetivo descrever condições clínicas, intervenções diagnósticas e terapêuticas relacionadas à ocorrência de IRA na unidade de terapia intensiva.

## **2. Metodologia**

O presente estudo refere-se a uma Revisão Integrativa da Literatura organizada de acordo com as seguintes etapas: identificação do tema, seleção da hipótese, formulação da pergunta-chave, construção dos critérios de inclusão e exclusão dos artigos, determinação dos conhecimentos que devem ser extraídos da pesquisa, avaliação dos ensaios eleitos,

interpretação dos resultados e síntese dos dados colhidos (Mendes, Silveira & Galvão, 2008).

A pergunta norteadora foi baseada de acordo com a estratégia PICO, conforme a recomendação do Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA): quais condições clínicas, intervenções terapêuticas e diagnósticas estão associadas à ocorrência de IRA na UTI? Como proposta de hipótese foi selecionada: a existência de condições clínicas, intervenções terapêuticas e diagnósticas que estão diretamente relacionadas com a ocorrência da IRA no paciente internado em UTI.

A pesquisa foi desenvolvida nas seguintes bases de dados: U.S. National Library of Medicine (PubMed) e Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences (LILACS). Foram utilizados os seguintes descritores: “Insuficiência Renal” e “Unidade de Terapia Intensiva”, nas versões em português e inglês.

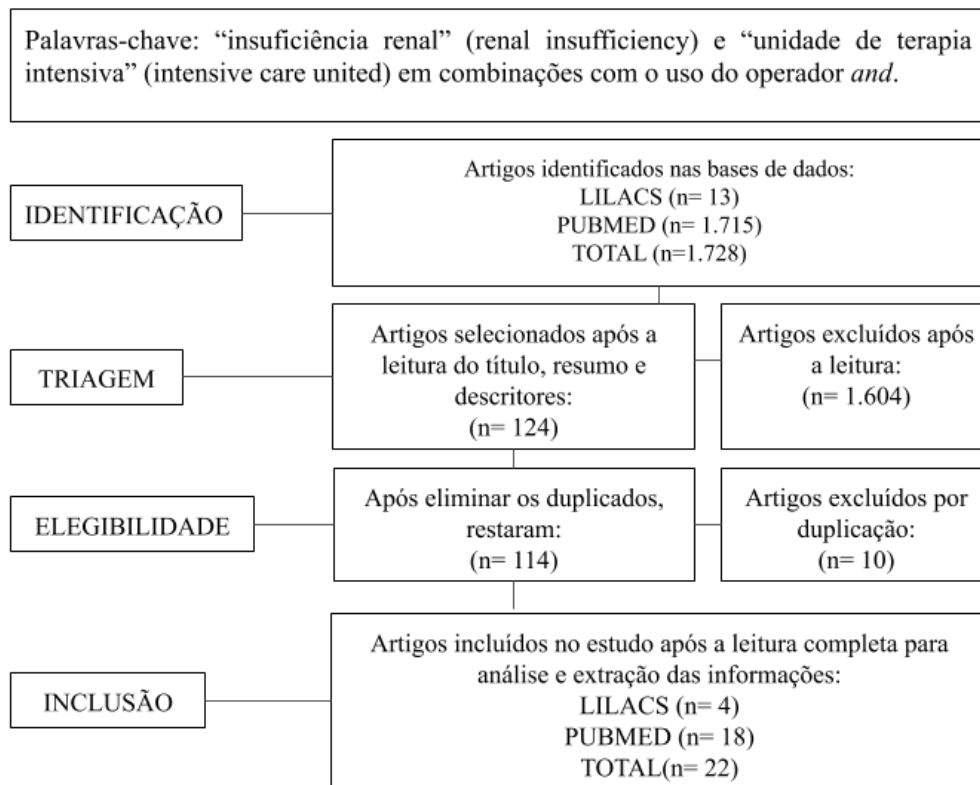
Para a etapa de extração de informações utilizou-se um instrumento elaborado pelos pesquisadores com os seguintes itens: ano de publicação, título, objetivo, condição clínica, intervenção terapêutica ou diagnóstica associada à insuficiência renal aguda no paciente grave internado em UTI.

Como critérios de inclusão foram aplicados: artigos que abordassem a ocorrência da IRA na UTI, publicados no período de janeiro de 2014 até outubro de 2018, realizou-se o recorte temporal de 4 anos, com o objetivo de acessar estudos mais recentes sobre o tema. Foram incluídos textos publicados nos idiomas português, inglês ou espanhol. Excluiu-se teses, dissertações e artigos de revisão. O período de busca foi de setembro de 2018 a novembro de 2018.

Na etapa de avaliação dos estudos operou-se como critério para a seleção a existência de discussão sobre algum tópico relacionado ao objetivo deste estudo: IRA na UTI, IRA em paciente grave, causas da IRA, condições clínicas, intervenções diagnósticas e terapêuticas relacionadas à IRA na UTI.

A amostra inicial foi de 1.728 artigos distribuídos da seguinte forma: 1.715 na PubMed e 13 no LILACS. Após a leitura do título, resumo e descritores foram selecionados 124 estudos. Em seguida, procedeu-se a retirada dos estudos duplicados, compondo 114 artigos. A etapa seguinte foi a leitura completa dos textos e extração das informações, resultando no total de 22 estudos selecionados, 18 ensaios no PubMed e 4 estudos no LILACS. Estes foram acessados na íntegra através das revistas que foram publicados (Figura 1):

**Figura 1.** Fluxograma do processo de seleção e inclusão dos estudos.



Fonte: Dados retirados do quantitativo de estudos distribuídos nas bases de dados LILACS e PubMed, 2018.

O Fluxograma (Figura 1) ilustra o processo de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos disponíveis nos bancos de dados utilizados, através do uso das palavras-chave. Portanto, as etapas progrediram de acordo com os achados de cada estudo com base na recomendação PRISMA. Ao final, foram incluídos 22 estudos para compor os resultados deste estudo, onde 18 destes no PubMed e 4 destes no LILACS.

### 3. Resultados e Discussão

Foram encontrados 22 artigos (Quadro 1), com a identificação para fins didáticos deste estudo, nome do artigo, ano, periódico de publicação e nível de evidência. Os artigos selecionados contam com os anos de 2014 a 2017. A predominância dos artigos é a pesquisa quantitativa e os percursos metodológicos variam entre estudos de coorte observacionais, retrospectivos, prospectivos, transversais e longitudinais, em único centro ou multicêntrico, com a variação de tempo de coleta de meses até dez anos e onze meses de duração. Destes, apenas um artigo foi multicêntrico. Os países de origem foram: Alemanha, Austrália, Brasil, Canadá, Coreia do Sul, Espanha, Estados Unidos da América (EUA), França, Índia, Macedônia,

México Nepal, Sérvia, Suíça e Taiwan.

Os critérios utilizados para avaliar e classificar a IRA foram: Risco, Injúria e Falência (RIFLE), Pediatric Risk, Injury, Failure, Loss, End-Stage Renal Disease (pRIFLE) Acute Kidney Injury Network (AKIN), Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO), balanço hídrico diário, TFG e equação de Schwartz e controle do nível de creatinina.

Quanto ao nível de evidência dos estudos dividiu-se, em sua maioria, de 15 estudos com nível 2B, 4 estudos com nível 3B e 3 estudos com nível 4. Atentou-se para as produções no Brasil, as quais estão presentes em dois artigos do corpus selecionado, o que ressalta a existência das pesquisas relacionadas à temática no país. Dados expostos no Quadro 1:

**Quadro 1.** Identificação, nomes dos artigos, ano de publicação, periódico de publicação e nível de evidência, elegidos para a revisão.

Nº	Nome do artigo	Ano de publicação	Periódico de publicação	Nível de evidência
*A1	Outcome of Sepsis-Associated Acute Kidney Injury in an Intensive Care Unit: An Experience From a Tertiary Care Center of Central Nepal	2014	Saudi Journal Of Kidney Diseases And Transplantation	2B
A2	Early Postoperative Fluid Overload Precedes Acute Kidney Injury and Is Associated With Higher Morbidity in Pediatric Cardiac Surgery Patients	2014	Pediatric Critical Care Medicine	2B
A3	Vancomycin-Associated Nephrotoxicity in the Critically Ill: A Retrospective Multivariate Regression Analysis	2014	Critical Care Medicine	2B
A4	Standard Operating Procedures For Antibiotic Therapy And The Occurrence Of Acute Renal Injury: A Prospective, Clinical, Non-interventional, Observational Study	2014	Critical Care	2B
A5	Acute Respiratory Distress Syndrome And Risk Of AKI among Critically Ill Patients	2014	Clinical Journal of American Society of	2B

			Nephrology	
A6	Acute Kidney Injury In Preterm Infants Admitted To A Neonatal Intensive Care United	2014	Pediatric Nephrology	2B
A7	Nephrotoxic Medication Exposure In Very Low Birth Weight Infants	2014	The Journal Maternal-Fetal And Neonatal Medicine	2B
A8	Lesão Renal Aguda Séptica versus Não-Séptica Em Pacientes Graves: Características e Desfechos Clínicos	2014	Revista Brasileira de Terapia Intensiva	2B
A9	Lesão Renal Aguda Induzida Por Contraste: Importância dos Critérios Diagnósticos para Estabelecer a Prevalência e o Prognóstico na Unidade de Terapia Intensiva	2015	Revista Brasileira de Terapia Intensiva	2B
A10	Drugs as Risk Factors of Acute Kidney Injury in Critically Ill Children	2015	Pediatric Nephrology	3B
A11	Acute Kidney Injury in Newborns	2016	Prilozi	3B
A12	Risk Factors of Acute Kidney Injury in Critically Ill Children	2016	Pediatric Critical Care Medicine	2B
A13	Hyperchloremia and Moderate Increase in Serum Chloride are Associated with Acute Kidney Injury in Severe Sepsis and Septic Shock Patients	2016	Critical Care	2B
A14	A Study of Acute Kidney Injury in Hospitalized Preterm Neonates in NICU	2016	Journal of Neonatal-Perinatal Medicine	3B
A15	Dyschloremia Is a Risk Factor for the Development of Acute Kidney Injury in	2016	Plos One	2B



	Critically Ill Patients			
A16	Predictive Value of the RIFLE Urine Output Criteria on Contrast-Induced Nephropathy in Critically Ill Patients	2016	BMC Nephrology	4
A17	Renin-Angiotensin-Aldosterone System Blockade in Critically Ill Patients is Associated with Increased Risk for Acute Kidney Injury	2016	The Tohoku Journal of Experimental Medicine	4
A18	Risk Factors For Acute Kidney Injury in Critically Ill Patients With Complicated Intra-abdominal Infection	2017	Journal of Critical Care	4
A19	Risk Factors Associated with Acute Renal Failure in Pediatric Patients After Cardiac Bypass Surgery	2017	Sociedad Chilena de Pediatría	3B
A20	Incidence and Outcomes of Acute Kidney Injury in Extremely-low-birth-weight Infants	2017	Plos One	2B
A21	Increased Risk of Acute Kidney Injury in Critically Ill Children Treated With Vancomycin and Piperacillin Tazobactam	2017	Pediatric Critical Care Medicine	2B
A22	Lesão Renal Aguda em Pacientes Obstétricas Gravemente Doentes: um Estudo Transversal em uma Unidade de Terapia Intensiva no Nordeste do Brasil	2017	Jornal Brasileiro de Nefrologia	2B

\*A: Artigo. Fonte: Dados retirados do quantitativo de estudos distribuídos nas bases de dados LILACS e PubMed. 2018.

O Quadro 1 possui os dados para identificação dos estudos incluídos no presente estudo, em ordem crescente de publicação através dos anos, com os títulos dos respectivos periódicos e níveis de evidências.

O evento relacionado à IRA na UTI, a frequência de citação nos artigos e o detalhamento sobre o este é descrito no Quadro 2, conforme a investigação dos estudos incluídos (Quadro 1). A contabilização dos achados clínicos estão presentes em 14 estudos, com a sepse citada em sua maioria de 4 artigos, prematuridade citado em 3 artigos, asfixia perinatal citado em 2

estudos, distúrbios do cloro citado em 2 ensaios e, em menor quantidade, a SDRA citada em 1 artigo, bem como o baixo peso ao nascer e as complicações obstétricas.

As intervenções relacionadas ao contraste foram citadas em 3 artigos. E as intervenções terapêuticas utilizadas na unidade de terapia intensiva foram citadas em 13 artigos, com sua maioria voltada para a utilização dos fármacos com ação nefrotóxica, presentes em 8 estudos, seguidos pela VM citada em 2 artigos, sobrecarga de fluidos e pós-operatório pediátrico para revascularização do miocárdio e utilização de CEC citados em 2 artigos, respectivamente.

Em relação aos resultados referentes aos casos de IRA, constata-se que os fármacos nefrotóxicos e a sepse surgem como fatores de risco para a IRA em grande parte dos artigos pesquisados, sendo citadas em 12 estudos, de acordo com o Quadro 2:

**Quadro 2.** Eventos relacionados à IRA na UTI, frequência de citação nos artigos e detalhamento sobre os eventos.

<b>Evento relacionado à IRA na UTI</b>	<b>Frequência de citação nos artigos</b>	<b>Detalhamento sobre o evento</b>
Condições clínicas	Citadas em 14 artigos	Sepse: citado em 4 artigos; Prematuridade: citado em 3 artigos; Asfixia perinatal: citado em 2 artigos; Distúrbios do cloro: citado em 2 artigos; Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA): citado em 1 artigo; Baixo peso ao nascer: citado em 1 artigo; Complicações obstétricas: citado em 1 artigo.
Intervenções diagnósticas	Citada em 3 artigos	Uso de contraste para realização de exames de imagem;
Intervenções terapêuticas	Citadas em 13 artigos	Medicamentos nefrotóxicos: citado em 8 artigos (antibióticos, vasopressores, bloqueadores do sistema renina-angiotensina-aldosterona); Ventilação mecânica: citado em 2 artigos; Sobrecarga de fluidos (pós-cirúrgico com o uso de CEC): citado em 1 artigo; Paciente cirúrgico pós-cirurgia e aplicação de CEC: citado em 1 artigo.

Fonte: Dados retirados do quantitativo de estudos distribuídos nas bases de dados LILACS e PubMed. (2018).

Aponta-se para a importância de observar no Quadro 2 a frequência dos eventos na UTI, o detalhamento sobre estes e a quantidade de artigos selecionados no presente estudo. É possível observar que há o aparecimento, ao total, de uma quantidade maior de eventos (30) do que o número de artigos selecionados (22). Percebe-se, portanto, que os eventos não estão que os

eventos não estão isolados e aparecem interligados no contexto da unidade de terapia intensiva. Desse modo, a IRA está ligada a dois ou mais fatores de risco, sejam eles como condições clínicas ou intervenções (diagnósticas e terapêuticas) dentro da UTI.

A IRA consiste em um evento comum em UTI e está associada a mais de um fator de risco, seja ele uma condição clínica, intervenção diagnóstica ou terapêutica desenvolvidas junto ao paciente crítico. Portanto, torna-se imprescindível compreender os mecanismos fisiopatológicos e as condições clínicas envolvidas.

A fisiologia renal, ou seja, a absorção e excreção de líquidos, eletrólitos e produtos do metabolismo depende de inúmeros mecanismos fisiológicos e está relacionada de forma intrínseca ao Hormônio Antidiurético da Hipófise (ADH) e ao SRAA; eles são responsáveis pelo equilíbrio do volume circulante e da concentração de eletrólitos (Guyton & Hall, 2017).

Uma das principais funções do ADH é aumentar a reabsorção de água pelos rins, ajudando a poupar o volume de líquido circulante em situações de desidratação. Por sua vez, o SRAA, a angiotensina II mais especificamente, promove a retenção de sódio e água pelos rins permitindo ao corpo alcançar uma homeostase em relação ao volume de líquidos e as concentrações do sódio. A angiotensina II também auxilia na manutenção da excreção normal de metabólitos (ureia e creatinina) presentes no organismo (Guyton & Hall, 2017).

Dentro das condições clínicas associadas a IRA evidenciam-se a sepse, distúrbios do cloro, asfixia perinatal, prematuridade, algumas complicações obstétricas, como a Doença Hipertensiva Específica da Gravidez (DHEG), sepse puerperal e hemorragia no pós-parto e SDRA.

A sepse (A1, A8, A13 e A14), altera o volume do líquido circulante em decorrência da diminuição do débito cardíaco; conseqüentemente ocorre queda da pressão arterial, com a posterior vasoconstrição e hipoperfusão renal implicando em lesão do rim (Guerci, Ergin & Ince, 2017).

O mecanismo fisiopatológico da IRA relacionada aos distúrbios do cloro, como discloremia e hiperclorêmia (A13 e A15) está associado às altas infusões de soluções ricas em cloreto no paciente crítico; elas podem causar redução do fluxo sanguíneo renal, na TFG e na perfusão de tecido cortical. Dessa forma, essas alterações causam a acidose metabólica hiperclorêmica, onde há uma resposta pró-inflamatória mediada por óxido nítrico e interleucina (IL) -6 (Neyra et al., 2015).

A asfixia perinatal (A11 e A14) está relacionada a IRA, pois, devido às tentativas de compensar os baixos níveis de oxigênio no sangue o corpo prioriza o suprimento sanguíneo cerebral em detrimento dos demais órgãos. Este evento acarreta comprometimento renal,

gastrointestinal e na perfusão da pele (Gopal, 2014).

Além da asfíxia perinatal, os recém-nascidos também podem desenvolver a IRA por conta da prematuridade (A6, A7 e A14), percebe-se a grande presença de estudos na literatura que trazem achados sobre a temática relacionada à pediatria e neonatologia. Aspectos como a imaturidade tubular e baixa filtração glomerular estão ligados à IRA. A nefrogênese é prejudicada, pois, acontece durante a gestação e dura de 34 a 36 semanas; o ambiente extra uterino e a prematuridade interferem neste processo. Diferentemente dos recém-nascidos a termo, os quais possuem a função renal madura e preparada para as mudanças de homeostase fora do útero. Fatores de risco como a asfíxia perinatal, sepse, cirurgia cardíaca, fármacos nefrotóxicos e baixo peso ao nascer aumentam a ocorrência da IRA em prematuros (Selewski et al., 2015; Koralkar et al., 2011).

As complicações obstétricas (A22) mais comuns associadas à IRA no pós-parto estão relacionadas a ocorrência pré eclâmpsia, eclâmpsia, hemorragia no pós-parto, sepse puerperal e a Síndrome HELLP (Prakash, 2012).

A toxemia presente na pré eclâmpsia tem como característica a endoteliose capilar glomerular, ocorrendo a elevação constante do ácido úrico (> 5,5 a 6,0 mg/dl) no 3º trimestre da gestação. Além das alterações cerebrais, hepáticas e cardíacas, a alteração hidroeletrólítica é presente, quando a mulher retém sódio e água em concentrações superiores aos níveis fisiológicos, aumentando o risco de IRA. Quadros hipertensivos implicam em danos à estrutura do rim; quando associada às hemorragias ocorre também a baixa perfusão tecidual nesse órgão (Rezende & Barbosa, 2017).

A SDRA (A5) é um fator de risco independente para a IRA, especialmente quando associada a VMI. Por conta da pressão positiva direta nos alvéolos como forma de tratamento da SDRA, produzirá um aumento na resistência da vasculatura renal, prejudicando a função renal (Sharkey, Mulloy, Long & O'Neill, 1999).

Dentro das intervenções diagnósticas destaca-se o uso de contrastes para a realização de exames. A fisiopatologia da IRA induzida por contraste ainda não está totalmente elucidada, porém está relacionada a causas multifatoriais, como o estresse oxidativo, alterações hemodinâmicas e lesão das células tubulares (Pedreira et al., 2017).

O contraste (A9, A16 e A18) causa uma mudança na hemodinâmica vascular e após a sua administração há uma dilatação na vasculatura intra renal, com a posterior constrição. Já na vasculatura extra renal ocorre o oposto, resultando em níveis elevados de resistência vascular renal e diminuição da TFG (Scharnweber, Alhilali & Fakhran, 2017).

O estresse oxidativo produzido resulta no aumento das espécies reativas de oxigênio,

como superóxido, radical hidroxila e peróxido de hidrogênio. Ocorre ainda a lesão tubular direta em consequência da absorção do contraste pelos rins; outra forma de agressão ao parênquima renal acontece quando ele é administrado em dosagens elevadas, causadoras de intensa toxicidade (Scharnweber et al., 2017).

As intervenções terapêuticas estão associadas a IRA nos seguintes casos: a sobrecarga de fluidos, uso de medicamentos nefrotóxicos, VM e em pacientes submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio, com a utilização de circulação extracorpórea.

A sobrecarga de fluidos no pós-operatório de cirurgias cardíacas (A2) ocorre por conta do uso da CEC, causando a rápida instabilidade hemodinâmica, pois interfere no bombeamento cardíaco. Sendo assim, pacientes que são submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio também correm o risco de desenvolver o quadro da IRA devido ao uso da CEC (Xu et al., 2015).

Neste caso, existem três mecanismos envolvidos no desenvolvimento da IRA: os distúrbios gasosos que podem levar à hipoxemia e, conseqüente, às mudanças hemodinâmicas que causam uma queda do fluxo sanguíneo renal. Pode ocorrer também uma inflamação pulmonar causada pela ventilação invasiva, com a liberação de mediadores inflamatórios na corrente sanguínea (Kuiper, Vaschetto, Corte, Plötz & Groeneveld, 2011).

Os fármacos nefrotóxicos (A3, A4, A7, A10, A12, A17, A18 e A21) têm efeitos diretos sobre os rins e está relacionado ao tempo de uso da droga. As reações adversas medicamentosas podem ser divididas em dois grupos, previsíveis e baseadas na farmacologia comum da droga ou imprevisíveis, independentes da dose (Awdishu, 2017).

A classe dos antibióticos é a mais passível de obter a nefrotoxicidade, como aminoglicosídeos, glicopeptídeos e polimixinas, dessa forma há a necessidade da observação constante dos níveis séricos de creatinina. Os beta-lactâmicos estão ligados à nefrite intersticial aguda. A vancomicina produz o estresse oxidativo, enquanto a polimixina produz causa o inchaço e lise celular (Benichel & Meneguín, 2020).

O uso dos bloqueadores do SRAA (A17) tem relação com a IRA, por conta da necessidade renal da constrição tubular aferente na manutenção da filtração glomerular (Toto, 2001).

Os aminoglicosídeos causam a indução da apoptose e necrose de células tubulares células epiteliais, alteram o transporte de água e soluto, promovendo a redução do fluxo sanguíneo renal (Awdishu, 2017).

A VM (A5 e A20), em especial a VMI, está relacionada com a ocorrência da IRA graças a interação fisiológica entre os pulmões e os rins; outros mecanismos envolvidos decorrem da

instabilidade hemodinâmica que esta modalidade de suporte ventilatório pode causar (dos Santos & Magro, 2015).

Os mecanismos desencadeados pela CEC são multifatoriais e estão associados a uma intensa resposta inflamatória. Os processos que envolvem a coagulação também serão ativados, bem como a consequente degranulação, liberação das enzimas citotóxicas e mediadores da inflamação como o fator de necrose tumoral. Portanto, quanto maior for o tempo de uso da CEC, pior será o prognóstico em termos da função renal (Salis et al., 2008).

Observa-se que a ocorrência da IRA na UTI tem relação direta com as condições clínicas que determinam a admissão do paciente neste setor. Portanto, as condutas ao paciente grave precisam ser consideradas diante da possibilidade de se contribuir para o desencadeamento desta complicação.

Uma medida protetora da função renal é a expansão volêmica dada a sua capacidade de proporcionar a manutenção da perfusão periférica, por aumento da disponibilidade de líquido circulante; e ainda por reduzir a nefrotoxicidade causada por algumas drogas. Entretanto, esta infusão de líquidos também está relacionada com o aumento da mortalidade na UTI; por este motivo é necessário adotar parâmetros e estratégias de monitoramento da função renal, em especial do débito urinário (Ávila, Rocha, Zanetta, Yu & Burdmann, 2014).

O balanço hídrico constitui-se em um instrumento eficaz no monitoramento da função renal, por meio do registro dos volumes infundidos e eliminados pelo paciente. Sua aplicação na prática clínica tem se mostrado benéfica para a avaliação do paciente grave, além do seu baixo e custo e fácil aplicabilidade à beira do leito (Ávila et al., 2014).

#### **4. Considerações Finais**

A IRA na unidade de terapia intensiva está relacionada ao perfil clínico do paciente e às intervenções inerentes à assistência desenvolvida neste setor. Foram identificadas como condições clínicas relacionadas: sepse, distúrbios eletrolíticos, prematuridade, complicações obstétricas e SDRA; como intervenção para fins diagnósticos, identificou-se a utilização de contraste à base de iodo para realização de exames; as intervenções terapêuticas relativas aos casos da IRA, foram a sobrecarga de fluidos, utilização de CEC, medicamentos nefrotóxicos e a ventilação mecânica invasiva.

A fisiopatologia dos eventos envolvidos neste agravo, pode ser causada pelas escolhas de condutas essenciais prestadas ao paciente grave, conforme seu quadro clínico. Portanto, demanda-se considerar a atuação da equipe multiprofissional na UTI para estimular a adoção

de medidas que visem a proteção da função renal e o monitoramento desta através de critérios, com o objetivo de diminuir a ocorrência da insuficiência renal aguda.

De acordo com a temática elucidada, há a necessidade da realização de pesquisas futuras, como estudos clínicos randomizados, para promover e avaliar a terapêutica preventiva, com o objetivo de minimizar a ocorrência dos fatores de risco envolvidos na IRA e o agravamento destes ao paciente crítico.

## Referências

Ávila, M. O. N., Rocha, P. N., Zanetta, D. M. T., Yu, L., & Burdmann, E. A. (2014). Balanço hídrico, injúria renal aguda e mortalidade de pacientes em unidade de terapia intensiva. *Jornal Brasileiro de Nefrologia*, 36 (3), 379-388.

Awdishu, L. (2017). Drug-induced kidney disease in the ICU: mechanisms, susceptibility, diagnosis and management strategies. *Current Opinion in Critical Care*, 23(6), 484-490.

Benichel, C. R., & Meneguim, S. (2020). Fatores de risco para lesão renal aguda em pacientes clínicos intensivos. *Acta Paulista de Enfermagem*, 33, e-APE20190064.

dos Santos, L. L. & Magro, M. S. C. (2015). Ventilação mecânica e a lesão renal aguda em pacientes na unidade de terapia intensiva. *Acta Paulista de Enfermagem*, 28(2), 146-151.

Ganong, L. H. (1987). Integrative reviews of nursing research. *Research in Nursing & Health*, 10(1), 1-11.

Gopal, G. (2014). Acute kidney injury (AKI) in perinatal asphyxia. *Indian Journal of Pharmaceutical and Biological Research*, 2(2), 60-65.

Guerci, P., Ergin, B., & Ince, C. (2017). The macro-and microcirculation of the kidney. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*, 31, 315-329.

Guyton, A. C., & Hall, J.E. (2017). *Guyton e Hall tratado de fisiologia médica* (13a ed.). São Paulo: Elsevier Brasil.



Koralkar, R., Ambalavanan, N., Levitan, E., McGwin, G., Goldstein, S., & Askenaz, D. (2011) Acute kidney injury reduces survival in very low birth weight infants. *Pediatric Research*, 69, 354–358.

Kuiper, J. W., Vaschetto, R., Corte, F. D., Plötz, F. B., & Groeneveld, A. B. J. (2011) Bench-to-bedside review: Ventilation-induced renal injury through systemic mediator release-just theory or a causal relationship? *Critical Care*, 15(4), 228.

Mendes, K. D. S., Silveira, P., & Galvão, C. M. (2008). Revisão Integrativa: Método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto & Contexto - Enfermagem*, 17, (4), 758-764.

Moore, P. K., Hsu, R. K., & Liu, K. D. (2018). Management of Acute Kidney Injury: Core Curriculum 2018. *American Journal of Kidney Diseases*, 72, 136 - 148.

Neyra, J. A., Canepa-Escaró, F., Li, X., Manllo, J., Adams-Huet, B., Yee, J. & Yessayan, L. (2015). Association of hyperchloremia with hospital mortality in critically ill septic patients. *Critical Care Medicine*, 43 (9), 1938-1944.

Pedreira, A. B., Caliman, A. O., Ribeiro, B. D. C., Fernandes, C. A. B., Diniz, M. P., & Pinel, R. L. T. (2017) Prevenção da nefrotoxicidade induzida por contraste - revisão da literatura. *Revista Esfera Acadêmica Saúde*, 2 (2), 55-68.

Peres, L. A. B., Wandeur, V., & Matsuo, T. (2015). Preditores de injúria renal aguda e de mortalidade em uma unidade de terapia intensiva. *Jornal Brasileiro de Nefrologia*, 37, 38-46.

Prakash, J. (2012). The kidney in pregnancy: A journey of three decades. *Indian Journal of Pharmaceutical and Biological Research*, 22 (3), 159–167.

Rezende, J. M., & Barbosa, C. A. (2017). *Rezende obstetrícia fundamental* (14a ed). São Paulo: Guanabara Koogan.

Salis, S., Mazzanti, V. V., Merli, G., Salvi, L., Tedesco, C. C., Veglia, F., & Sisillo, E. (2008). Cardiopulmonary bypass duration is an independent predictor of morbidity and mortality after

cardiac surgery. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, 22(6), 814-822.

Scharnweber, T., Alhilali, L., & Fakhran, S. (2017). Contrast-induced acute kidney injury: Pathophysiology, manifestations, prevention, and management. *Magnetic Resonance Imaging Clinics of North America*, 25(4), 743-753.

Selewski, D. T., Charlton, J. R., Jetton, J. G., Guillet, R., Mhanna, M. J., Askenazi, D. J., & Kent, A. L. (2015). Neonatal acute kidney injury. *Pediatrics*, 136 (2), 463-473.

Sharkey, R. A., Mulloy, E. M., Long, M., & O'Neill, S. J. (1999). The effect of continuous positive airway pressure (CPAP) on renal vascular resistance: the influence of renal denervation. *Critical Care*, 3 (1), 33-37.

Slater, M. B., Gruneir, A., Rochon, P. A., Howard, A. W., Koren, G., & Parshuaram, C.S. (2016). Identifying high-risk medications associated with acute kidney injury in critically ill patients: a pharmacoepidemiologic evaluation. *Pediatric Drugs*, 19, 59-67.

Thongprayoon, C., Cheungpasitporn, W., Srivali, N., Ungprasert, P., Kittanamongkolchai, W., & Kashani, K. (2016). The impact of fluid balance on diagnosis, staging and prediction of mortality in critically ill patients with acute kidney injury. *Journal of Nephrology*, 29, 221–227.

Toto R. (2001). Angiotensin II subtype 1 receptor blockers and renal function. *Arch Intern Med*, 161(12), 1492-1499.

Xu, J., Bo, S., Fang, Y., Liu, Z., Zou, J., Liu, L., & Teng, J. (2015) Postoperative fluid overload is a useful predictor of the short-term outcome of renal replacement therapy for acute kidney injury after cardiac surgery. *Medicine (Baltimore)*, 94 (33), 1-5.

**Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito**

Sarah Glícia Medeiros Dantas - 25%

Alcivan Nunes Vieira - 25%

Natália Teixeira Fernandes - 10%

Evilamilton Gomes de Paula - 10%

Mirella Pascoal Pereira Sombra - 10%

Anne Caroline Brito de Carvalho - 10%

Luzia Cibele de Souza Maximiniano - 05%

Luana Andrielle Leal Dantas - 05%