

HOSPITAL BRUNO BORN
RESIDÊNCIA MULTIPROFISSIONAL EM PACIENTE CRÍTICO

**ANÁLISE DOS PRINCIPAIS FATORES DE RISCO NO PRÉ-OPERATÓRIO PARA
O DESENVOLVIMENTO DE LESÃO RENAL AGUDA APÓS CIRURGIA
CARDIOVASCULAR**

Elisângela Luzia dos Santos ¹

Adriana Calvi ²

Francieli Dartora Silva ³

¹ Enfermeira residente do Programa de Residência Multiprofissional em Paciente Crítico do Hospital Bruno Born.

² Enfermeira preceptora do Programa de Residência Multiprofissional em Paciente Crítico do Hospital Bruno Born.

³ Enfermeira Me. tutora do Programa de Residência Multiprofissional em Paciente Crítico do Hospital Bruno Born.

Autora correspondente: Elisângela Luzia dos Santos

Hospital Bruno Born, Av. Benjamin Constant, 881 - Centro, Lajeado, Rio Grande do Sul

Contato: (51) 99847-6124 - enfelisangelasantos@gmail.com

Conflito de interesse: Nada a declarar.

Fonte de financiamento: Nenhuma.

RESUMO

OBJETIVO: Identificar os principais fatores de risco no pré-operatório para o desenvolvimento de Lesão Renal Aguda (LRA) após cirurgia cardiovascular.

MÉTODOS: Estudo retrospectivo, observacional e transversal, do tipo quantitativo/qualitativo, desenvolvido em um Hospital do Sul do Brasil entre janeiro/2021 a fevereiro/2023, com 18 anos ou mais, cirurgia cardíaca de caráter não emergente, excluindo doentes renais crônicos estágio V. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Vale do Taquari. Os dados foram coletados de forma individual, identificados com codinomes e após categorizados em: sociodemográficos, epidemiológicos e clínicos. Na sequência foram tabulados no *Software Excel*, tratados no *Software IBM SPSS*. **RESULTADOS:** A incidência de LRA foi de 18%, com perfil masculino de idade média avançada e cor de pele autodeclarada branca. Quanto ao perfil epidemiológico, a maioria possuía história de hipertensão arterial sistêmica, infarto agudo do miocárdio prévio e dislipidemia. Doença renal crônica e Diabetes mellitus estiveram em 37,5% dos casos. Níveis elevados de creatinina e uma falha nos registros da diurese foram verificadas no pré-operatório. 13,3% dos pacientes sem LRA prévia necessitaram de hemodiálise, e uma associação entre oligúria no pré-operatório e hemodiálise no pós operatório foi evidenciada.

CONCLUSÃO: Em suma, o débito urinário deve ser melhor gerenciado no pré-operatório de cirurgias cardiovasculares, principalmente naqueles com maior risco para LRA. Ao conhecer a associação dos fatores de risco com as complicações após cirurgia, os profissionais que planejam o cuidado, poderão implementar ações equitativas e direcionadas à necessidade de cada paciente.

Palavras chaves: Cuidados pré-operatórios; Fatores de risco; Creatinina; Diurese; Cirurgia cardíaca; Lesão renal aguda.

INTRODUÇÃO

Cirurgias cardiovasculares são consideradas procedimentos de alta complexidade dentro do Sistema Único de Saúde (SUS), as quais podem ser executadas somente em serviços de atendimento hospitalar especializados, que sigam protocolos estabelecidos por normas regulamentadoras de forma rigorosa ⁽¹⁾. O primeiro relato de procedimento cirúrgico cardíaco foi documentado em 1896, quando Ludwig Rehn suturou com sucesso um ferimento no miocárdio de um homem jovem ⁽²⁾. No entanto, apenas no século seguinte, em 1956, é que foi realizada por Hugo Felipozzi a primeira cirurgia cardíaca com o uso de Circulação Extracorpórea (CEC) ⁽³⁾. No Brasil, foram registrados no ano de 2019, 131.238 mil hospitalizações pelo Sistema de Informações Hospitalares (SIH), para realização de procedimentos cirúrgicos devido a doenças cardiovasculares ⁽⁴⁾.

Vários são os fatores de risco no pré-operatório de cirurgias cardiovasculares, que podem estar associados repercussões clínicas no período pós-operatório (PO), pois mesmo pacientes com adequado manejo pré-operatório estão propensos a alterações orgânicas após a cirurgia, refletindo em mudanças dos mecanismos fisiológicos de base ⁽⁵⁾. Além disso, outros agentes do período intraoperatório podem se relacionar com períodos de instabilidade hemodinâmica, desencadeando dessa forma em complicações graves, resultando em uma piora do quadro durante a recuperação cirúrgica ⁽⁶⁾.

Algumas complicações no PO da cirurgia cardíaca são mais prevalentes do que outras, dentre elas: complicações pulmonares, neurológicas, infecciosas, cardiológicas e renais. As complicações renais apresentam taxas ainda maiores que as demais, em que alterações orgânicas levam a uma disfunção renal, que posteriormente desencadeiam em um quadro de LRA ⁽⁷⁾.

Conforme Kheternal e colaboradores (2009), complicações renais acometem cerca de 7% a 30% dos pacientes no PO. No estudo de Marco e colaboradores (2022), uma prevalência de 43% de LRA associada à cirurgia cardíaca foi encontrada, entre pacientes com função renal basal preservada, e desses, 2% dos pacientes precisaram de terapia renal substitutiva (TRS).

Na literatura são encontrados vários conceitos para LRA, porém uma definição foi unificada pela *Kidney Disease: Improving Global Outcomes* (KDIGO) em 2012, na qual pequenas elevações dos níveis séricos de creatinina concomitante a redução do volume urinário, podem ser utilizados como critérios para definir e graduar a doença, que é classificada em três estágios de evolução da gravidade, em que no estágio III, há necessidade de TRS na

ANÁLISE DOS PRINCIPAIS FATORES DE RISCO NO PRÉ-OPERATÓRIO PARA O DESENVOLVIMENTO DE LESÃO RENAL AGUDA APÓS CIRURGIA CARDIOVASCULAR

maioria dos casos. Sabe-se também, que a creatinina é um biomarcador padrão e principal método avaliativo da função renal, mas se a mesma for avaliada de forma isolada, pode se tornar um marcador tardio e pouco sensível⁽¹⁰⁾.

A LRA apesar de continuar apresentando considerável incidência de casos, ainda não teve sua etiologia delimitada por um motivo único, porém três possíveis etiologias foram consideradas para essa complicação: a pré-renal, renal e pós-renal. Com isso, diversos são os fatores em cada caso, pois sabe-se que hipoperfusão renal, a hipotensão arterial e a redução do débito cardíaco podem ser fatores que aceleram um quadro de LRA, assim como fatores intrínsecos do indivíduo, como a aterosclerose de artérias renais, diabetes *mellitus* (DM) e hipertensão arterial sistêmica (HAS)^(11,12).

De acordo com Soares e colaboradores (2011) algumas situações clínicas podem ser consideradas fatores de risco para o desenvolvimento de LRA, como a idade avançada, raça negra, doenças crônicas pré-existentes, doença renal crônica (DRC) e tempo de CEC prolongado. Aragão e colaboradores (2021) também encontrou em seu estudo que a idade > 60 anos, HAS, DM, DRC prévia, tempo CEC prolongado e necessidade de uso de vasopressor foram identificados como fatores de risco para quadros de LRA no PO. Cabe salientar que ter história de doença renal, se mostra como alarmante fator de risco, levando ao aumento da taxa de mortalidade no PO de cirurgia cardíaca⁽¹³⁾.

Sendo assim, surgiu o intuito de desenvolver essa pesquisa com o objetivo de identificar quais são os principais fatores de riscos do pré-operatório que podem refletir no desenvolvimento da LRA no PO de cirurgia cardíaca, conhecendo o perfil dos pacientes da amostra, compreendendo a incidência desta complicação no estudo e verificando histórico de saúde e registros relacionados ao balanço hídrico no prontuário eletrônico. E a partir disso construir um instrumento de avaliação de risco para LRA a ser executado no pré-operatório da cirurgia cardíaca, a fim de prever riscos, selecionando os principais cuidados de enfermagem que possam contribuir para prevenção ou redução do risco.

MÉTODOS

O presente trabalho trata-se de um desenho de estudo retrospectivo, observacional e transversal, do tipo quantitativo e qualitativo, que foi realizado através da análise de dados coletados em prontuário eletrônico da população da amostra. A pesquisa foi desenvolvida em um Hospital do interior do Rio Grande do Sul, que é uma instituição filantrópica, que dispõe de 40 leitos de Unidade de Terapia Intensiva (UTI), em que 50% são destinados a pacientes

ANÁLISE DOS PRINCIPAIS FATORES DE RISCO NO PRÉ-OPERATÓRIO PARA O DESENVOLVIMENTO DE LESÃO RENAL AGUDA APÓS CIRURGIA CARDIOVASCULAR

adultos. Foram incluídos na amostra do estudo, todos os pacientes submetidos à cirurgia cardíaca independente do tipo de procedimento, realizadas no centro cirúrgico do Hospital da pesquisa durante os períodos de Janeiro de 2021 a Fevereiro de 2023.

Os critérios de inclusão neste estudo foram: idade > 18 anos, ter realizado cirurgia com caráter não emergente com preparo pré-operatório, e além dos pacientes sem doença renal de base, serão incluídos pacientes que apresentam DRC em estágios I até IV (em que a Taxa de Filtração Glomerular (TFG) \geq 15 mL/min). Já os critérios de exclusão foram: pacientes com idade < 18 anos, que tenham realizado cirurgia cardíaca com caráter emergente, óbito como desfecho no pós-operatório imediato (POI), ou história de DRC estágio V (em que TFG < 15 mL/min).

Esta pesquisa teve seu cadastro realizado na Plataforma Brasil sob o CAAE 68494323.4.0000.5310, sendo aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da Universidade do Vale do Taquari (UNIVATES) sob o Parecer Consubstanciado de número 6.051.936. Deste modo, somente após a obtenção da legitimidade desta pesquisa pelo COEP, que iniciou-se a coleta de dados no prontuário eletrônico. Após a identificação de todos os pacientes que se encaixaram nos critérios de inclusão, foi iniciada a coleta de dados apenas dos pacientes submetidos à cirurgia cardíaca independente do tipo de procedimento, que desenvolveram LRA no PO. Na instituição de saúde onde a pesquisa foi desenvolvida, o prontuário eletrônico do paciente está disponível no *Software Tasy*.

Os dados foram coletados de forma individual, e cada prontuário de paciente recebeu um codinome mantendo o seu anonimato (ex: P1, P2...), visando assim a ética, a privacidade e a segurança dos dados coletados durante todas as fases da pesquisa. Após a identificação dos dados no prontuário eletrônico, os mesmos foram coletados e dispostos em três categorias: sociodemográficas, epidemiológicas e clínicas. Por conseguinte, os dados sociodemográficos foram organizados por variáveis como: sexo, média de idade e cor da pele autodeclarada.

Ao que se refere aos dados epidemiológicos, foi realizada uma investigação do histórico de saúde no prontuário, com as seguintes variáveis: comorbidades prévias e tabagismo. Já os dados clínicos que são os registros da internação atual, foram organizados por variáveis como: níveis da creatinina sérica e volume de diurese pré e pós operatório, tipos de cirurgia, uso de Drogas Vasoativas (DVA) no PO imediato, tempo de CEC e de Clampeamento Aórtico (CLAMP), necessidade de TRS, dias de internação e o desfecho do caso na UTI.

As variáveis nível sérico de creatinina e volume de diurese foram coletadas em dois momentos, o primeiro foi do pré-operatório imediato, e o segundo momento foi do PO

ANÁLISE DOS PRINCIPAIS FATORES DE RISCO NO PRÉ-OPERATÓRIO PARA O DESENVOLVIMENTO DE LESÃO RENAL AGUDA APÓS CIRURGIA CARDIOVASCULAR

imediate, para que pudéssemos ter parâmetros para avaliar alterações entre os períodos que antecederam e sucederam o procedimento. Cabe salientar que as definições de LRA no pós-operatório das cirurgias cardiovasculares deste estudo, foram consideradas as descritas por diagnóstico médico no sistema de prontuário eletrônico do Hospital da pesquisa, que utilizam os critérios da KDIGO para estratificar o grau da complicação pela nefrologia.

Os dados coletados em prontuário eletrônico foram tabulados de forma padronizada em uma planilha construída no *Software Excel 2019*, contemplando os registros dispostos nas três categorias: sociodemográficas, epidemiológicas e clínicas, nesta ordem. Para a análise estatística destes dados, foi utilizado *Software IBM SPSS (Statistical Package for Social Sciences)* versão 20.0, no qual os dados dispostos nas três categorias foram tratados e após codificados, de forma quantitativa e qualitativa.

O Teste de *Kolmogorov Smirnov* e *Shapiro-Wilk* foram utilizados para verificar a normalidade dos dados. O número e a porcentagem foram apresentados como n (%), e as variáveis categóricas nominais foram analisadas e apresentadas como porcentagens. O $p \leq 0,05$ bilateral foi empregado para determinar a significância estatística das diferenças entre os valores médios e desvio padrão ($\pm DP$).

Para as análises transversais foi empregado o método de Modelos Lineares Generalizados (GLzM) com distribuição *Gamma*. Para determinar o modelo mais adequado, foi utilizado o menor valor do critério de informação de *Akaike* (AIC). Valor de $p < 0,05$ foi considerado estatisticamente significativo para todas as análises bem como foi apresentado o *Odds Ratio* (OD) e o Intervalo de Confiança (IC) a 95%. Os gráficos para demonstração dos principais resultados foram construídos através do *Software Jamovi*.

RESULTADOS

Foram identificados 134 pacientes submetidos à cirurgia cardíaca independente do tipo de procedimento, realizadas no centro cirúrgico do Hospital da pesquisa durante o período de janeiro de 2021 a fevereiro de 2023. Durante o procedimento de coleta de dados em prontuário eletrônico, foram encontrados 5 pacientes que não se encaixavam nos critérios de inclusão deste estudo, sendo um por DRC prévia em estágio V, um por dar entrada no hospital por caráter emergente para realização da cirurgia cardíaca, e outros três por ter evoluído a óbito no POI, e portanto foram eliminados desta pesquisa.

Dentre os 129 pacientes que se encaixavam nos critérios de inclusão do presente estudo, verificou-se que 105 pacientes não desenvolveram LRA no PO, permanecendo assim

ANÁLISE DOS PRINCIPAIS FATORES DE RISCO NO PRÉ-OPERATÓRIO PARA O
DESENVOLVIMENTO DE LESÃO RENAL AGUDA APÓS CIRURGIA CARDIOVASCULAR

um total de 24 pacientes submetidos à cirurgia cardíaca que desenvolveram LRA após a cirurgia, correspondendo a uma incidência de 18% de casos identificados da complicação durante o período do estudo.

A tabela 1 apresenta o perfil sociodemográfico e clínico-epidemiológico dos 24 pacientes que apresentaram LRA após a cirurgia cardíaca, em que pode-se verificar que predominou o sexo masculino (70,8%), com média de idade de $71,00 \pm 5,97$ anos, em que 100% dos pacientes se autodeclararam brancos em relação a cor da pele. Quanto às comorbidades e hábitos de vida, encontramos um perfil de dislipidemia (50%), sobrepeso/obesidade (25%), HAS (87,5%), DM (37,5%), Infarto Agudo do Miocárdio (IAM) prévio (66,7%), e DRC de estágios I a IV (37,5%) e tabagismo (29,2%). Não foram encontrados registros relacionados ao uso de álcool e outras drogas ilícitas na história prévia dos pacientes, e portanto essa variável não foi considerada. Todos os registros da história prévia do paciente foram encontrados em registros médicos, nutricionais e de enfermagem no sistema.

No que se refere ao tipo de procedimento cirúrgico realizado, verificamos que a Cirurgia de Revascularização do Miocárdio (CRM) predominou em relação aos demais procedimentos (75%), a combinação da CRM + Cirurgia de Troca Valvar (CTV) ficou em segundo lugar (16,7%), enquanto a CTV isolada foi realizada em dois pacientes (8,3%). No que se refere ao suporte para circulação e oxigenação do sangue durante a cirurgia, o tempo médio de CEC foi de $149,13 \pm 34,89$ minutos, já o tempo médio de CLAMP foi de $107,08 \pm 34,12$ minutos.

As variáveis nível sérico de creatinina e volume de diurese foram coletadas em dois momentos, em que o nível sérico de creatinina médio no pré-operatório imediato foi de $1,64 \pm 0,82$ mg/dL, enquanto o mesmo exame no PO imediato teve um resultado médio de $2,07 \pm 0,60$ mg/dL. Logo, foi possível verificar diferença significativa entre os níveis de Creatinina pré e pós operatório (Wilcoxon $Z=-3.31$; $p<0.001$). Já em relação ao volume de diurese identificamos uma limitação durante a coleta de dados, em que dos 24 pacientes do estudo, apenas 09 (37,5%) tiveram seu volume de diurese mensurado e registrado no prontuário eletrônico, no pré-operatório imediato, sendo volume médio de $1336,67 \pm 729,53$ ml, contudo, o registro do volume de diurese do PO imediato de todos os pacientes foram identificados no prontuário eletrônico, sendo o volume médio de $1193,25 \pm 823,14$ ml. Sendo assim, não verificamos diferença significativa entre a diurese pré e pós operatório ($p>0.05$).

No que diz respeito ao uso de DVA no PO imediato, identificamos que a maior parte dos pacientes necessitaram (70,8%) para manter a hemodinâmica estável. Quanto à necessidade de TRS em qualquer período do PO para tratamento da injúria renal, verificamos que um

ANÁLISE DOS PRINCIPAIS FATORES DE RISCO NO PRÉ-OPERATÓRIO PARA O
DESENVOLVIMENTO DE LESÃO RENAL AGUDA APÓS CIRURGIA CARDIOVASCULAR

percentual de 25% que precisaram ser submetidos à técnicas de hemofiltração (25,0%) até que a função renal fosse recuperada. Cabe ressaltar que entre os 09 pacientes com DRC, a minoria precisou realizar TRS durante a recuperação na UTI (44,4%), já entre os 15 pacientes sem doença renal de base (13,3%) precisaram realizar a TRS para retomar uma adequada função dos rins. Acerca do tempo de internação na UTI, verificamos que os pacientes permaneceram uma média de $6,13 \pm 7,92$ dias durante sua recuperação do PO.

No que tange ao desfecho dos casos na UTI, constatamos que a maior parte dos pacientes tiveram sucesso em sua recuperação da fase crítica, e com isso obtiveram desfechos favoráveis como a alta para a unidade de internação (79,2%), no entanto o desfecho do tipo óbito acometeu 05 (20,8%) dos pacientes durante a fase crítica do PO.

Tabela 1. Perfil sociodemográfico e clínico-epidemiológico dos 24 pacientes que apresentaram LRA após a cirurgia cardíaca.

Variável	Pacientes com LRA no PO n= 24 (%)
Sexo	
Masculino	17 (70,8)
Feminino	7 (29,2)
Idade (anos)	$71,00 \pm 5,97$
Cor da pele	
Branca	24 (100,0)
Dislipidemia	
Sim	12 (50,0)
Não	12 (50,0)
Sobrepeso/obesidade	
Sim	6 (25,0)
Não	18 (75,0)
HAS	
Sim	21 (87,5)
Não	3 (12,5)
DM	
Sim	9 (37,5)
Não	15 (62,5)
IAM prévio	
Sim	16 (66,7)
Não	8 (33,3)

ANÁLISE DOS PRINCIPAIS FATORES DE RISCO NO PRÉ-OPERATÓRIO PARA O
DESENVOLVIMENTO DE LESÃO RENAL AGUDA APÓS CIRURGIA CARDIOVASCULAR

DRC	
Sim	9 (37,5)
Não	15 (62,5)
Tabagismo	
Sim	7 (29,2)
Não	17 (70,8)
Tipo de procedimento	
CRM	18 (75,0)
CRM + CTV	4 (16,7)
CTV	2 (8,3)
Tempo CEC (min)	149,13 ± 34,89
Tempo CLAMP (min)	107,08 ± 34,12
Creatinina (mg/dL)	
Pré-operatório imediato	1,64 ± 0,82
PO imediato	2,07 ± 0,60
Diurese (ml)	
Pré-operatório imediato n=9	1336,67 ± 729,53
Não informado n=15*	
PO imediato	1193,25 ± 823,14
DVA PO mediato	
Sim	17 (70,8)
Não	7 (29,2)
TRS PO	
Sim	6 (25,0)
Não	18 (75,0)
Tempo de internação (dias)	6,13 ± 7,92
Desfecho caso	
Alta	19 (79,2)
Óbito	5 (20,8)

*Não encontrado registro. LRA (Lesão Renal Aguda); HAS (Hipertensão Arterial Sistêmica); DM (Diabetes Mellitus); IAM (Infarto Agudo do Miocárdio); DRC (Doença Renal Crônica); CRM (Cirurgia de Revascularização do Miocárdio); CTV (Cirurgia de Troca Valvar); CEC (circulação extracorpórea); CLAMP (Clampamento aórtico); PO (Pós-Operatório); DVA (Drogas Vasoativas); TRS (Terapia Renal Substitutiva); UTI (Unidade de Terapia Intensiva).

DISCUSSÃO

A LRA é uma complicação recorrente, que pode evoluir para um quadro grave no PO de cirurgia cardiovascular, e assim sua repercussão tem alcançado maior relevância nestes últimos anos, pois vem sendo associada com um maior tempo de internação, aumento dos

ANÁLISE DOS PRINCIPAIS FATORES DE RISCO NO PRÉ-OPERATÓRIO PARA O DESENVOLVIMENTO DE LESÃO RENAL AGUDA APÓS CIRURGIA CARDIOVASCULAR

custos hospitalares no tratamento e taxas elevadas de morbimortalidade ^(15,16). Além disso, essa complicação já foi descrita por estudos recentes como um preditor fatal independente nos primeiros cinco anos após a cirurgia, sendo que estágios avançados da doença aguda mostram relação com um pior prognóstico ^(17,18).

Durante a análise do perfil sociodemográfico foi possível observar que o sexo masculino prevaleceu (70,8%). Outros estudos realizados em diversas regiões de nosso país, obtiveram resultados parecidos quando encontraram maiores prevalências no sexo masculino, 54,73%, 66,2% e 70,4% respectivamente, convergendo assim com nossos achados ^(19,20,14). Apesar disso, sabe-se que a mulher possui menos massa muscular em relação aos homens, sendo um fator de risco para a elevação dos níveis de creatinina ⁽⁶⁾. Ainda assim, acredita-se que as mulheres apresentam menor incidência de complicações cardiovasculares, podendo estar relacionada aos hormônios femininos, embora a tendência na idade avançada seja a súbita queda dos níveis hormonais, aumentando dessa forma o risco cardiovascular ⁽²¹⁾.

A idade média dos pacientes de nosso estudo foi de $71,00 \pm 5,97$ anos, sendo assim, um perfil de pacientes com idade avançada, em que outras comorbidades podem estar associadas, levando ao aumento do risco em desenvolver a LRA. Corroborando com a nossa faixa etária, outras recentes pesquisas revelam que pessoas de faixa etária acima de 60 anos estão mais propensas a desenvolver complicações renais agudas ^(14,22,17). Conforme Yang et.al. (2015), pacientes idosos têm risco elevado de desenvolver LRA no PO de cirurgias de grande porte, quando comparado com pacientes jovens, porém ainda não há um consenso na literatura sobre qual é a idade de corte para o aumento do risco da disfunção renal após procedimentos invasivos de alta complexidade, e por isso mais pesquisas relacionadas a essa temática podem ser ponderadas.

Quanto cor da pele dos pacientes submetidos neste estudo, encontramos um percentual de 100% de pacientes que se autodeclararam brancos, isso pode ser possível pelo fato de que o Hospital da pesquisa está localizado em uma região colonizada principalmente por povos alemães e italianos, no entanto isso é uma apenas hipótese, e partindo desse princípio, talvez sejam necessários novos estudos para entender tal incidência de LRA em pessoas de pele branca na região. Na literatura há estudos que debatem a influência da raça/etnia aos fatores de risco para algumas doenças crônicas, as quais apresentam maior prevalência em pessoas negras quando comparados aos brancos. No entanto, não foi possível localizar evidências de que pessoas de pele negra também estão mais expostas a complicações agudas se comparado a pessoas de pele branca ⁽²⁴⁾.

ANÁLISE DOS PRINCIPAIS FATORES DE RISCO NO PRÉ-OPERATÓRIO PARA O DESENVOLVIMENTO DE LESÃO RENAL AGUDA APÓS CIRURGIA CARDIOVASCULAR

Em suma, deve-se salientar outro ponto importante em relação ao monitoramento das complicações renais que cronificam, que é o uso da equação que estima a TGF = $(141 \times \min(SCR/k, 1)^\alpha \times \max(SCR/k, 1)^{-1,209} \times 0,993^{\text{Idade}} \times \text{Sexo} \times \text{Raça})$, representada pela unidade final: $ml/min/1,73m^2$ (FIGURA 1), desenvolvida pelo grupo de pesquisa *Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration* (CKD-EPI) em 2009 nos Estados Unidos, que considera um ajuste na fórmula quando comparado a TFG entre negros e brancos, assim como realiza o ajuste por sexo, podendo deste modo estar subestimando as prevalências de DRC entre pessoas de pele negra ^(25,26,27). Alguns estudos brasileiros já utilizaram a fórmula sem ajuste entre brancos e negros, para estimar a TFG, porém não identificaram diferenças por raça ^(27,28). Portanto, ressalta-se a importância de considerar a diversidade étnica e a miscigenação do povo brasileiro, e considerar assim o uso de uma fórmula equivalente para ambos, que esteja de acordo com a realidade brasileira. E desse modo, o uso hipotético de equações sem ajustes por raça, pode possibilitar novas análises a nível nacional sobre a associação da raça/cor com casos de complicações renais que se cronificam ^(26, 27).

Figura 1 - Calculadora da TFG pela equação de CKD-EPI em adultos ⁽²⁵⁾.



Sexo Mulher Homem

Raça Branco ou outro (1)
 Negro (1.159)

Idade anos

Soro creatinina mg/dL

Neste estudo, foi descrito uma incidência de 18% de casos de LRA, tal resultado vai em consonância com os encontrados em estudos recentes de metodologia similar, em que descrevem respectivamente 14,8% e 16,66% de incidência de LRA ^(22,19). Em divergência de tal resultado encontrado neste estudo, verificamos que Aragão e colaboradores (2021) obteve uma incidência de 4,4% de LRA no pós operatório de cirurgia cardíaca em sua pesquisa, enquanto Silva e colaboradores (2021) encontrou valores muito superiores quando comparou dois diferentes critérios em um mesmo estudo, sendo 82,8% e 83,8% de incidência de LRA. Tais variações se devem a múltiplos fatores, mas o principal é a utilização de diferentes critérios diagnósticos para LRA, pois foi observado que o primeiro estudo levou em consideração apenas a variação do nível sérico de creatinina, já o segundo usou critérios KDIGO e *Acute*

ANÁLISE DOS PRINCIPAIS FATORES DE RISCO NO PRÉ-OPERATÓRIO PARA O DESENVOLVIMENTO DE LESÃO RENAL AGUDA APÓS CIRURGIA CARDIOVASCULAR

kidney Injury Network (AKIN), respectivamente, em que levam em consideração o aumento do nível sérico de creatinina concomitante a redução do volume urinário.

As variáveis nível sérico de creatinina e volume de diurese, tiveram seus registros analisados 24 horas antes e após a realização da cirurgia. No pré-operatório imediato o valor médio da creatinina (1,64 mg/dL) e no POI (2,07 mg/dL). Ao realizarmos a comparação dos níveis desse biomarcador renal endógeno, foi possível verificar diferença significativa entre os níveis de Creatinina pré e pós operatório (Wilcoxon $Z=-3.31$; $p<0.001$). Na variável diurese do pré-operatório foi encontrada incompletude de registros no prontuário eletrônico, sendo possível calcular a média de diurese de um total de 09 dos 24 pacientes do estudo (1.336,67 ml). Sabe-se que um dado parcial pode entregar um falso parâmetro de controle, e desse modo apresentar viés na comparação com outros dados. Já no POI a média de diurese foi de 1193,25 ml. Cabe salientar que os dados referentes ao período PO se encontravam preenchidos de forma adequada dentro do prontuário eletrônico.

A avaliação do critério de débito urinário concomitante aos níveis séricos de creatinina, já demonstrou maior sensibilidade no rastreamento de disfunção renal em outros estudos, principalmente se comparado com estudos que usaram como critério somente a concentração de creatinina sérica para o diagnóstico de LRA^(29,17). O débito urinário desse modo, deve ser considerado um critério de alta relevância na identificação precoce da disfunção renal, pois tem apresentado maior capacidade na sinalização de alterações da hemodinâmica dos rins do que alguns marcadores bioquímicos. Por esse fato, é de suma importância realizar o monitoramento e gerenciamento do volume de diurese, principalmente naqueles pacientes que possuem maiores riscos prévios de complicações renais, assim como deve ser mais considerado dentre os critérios utilizados em estudos sobre LRA no PO de cirurgia cardíaca⁽²⁹⁾.

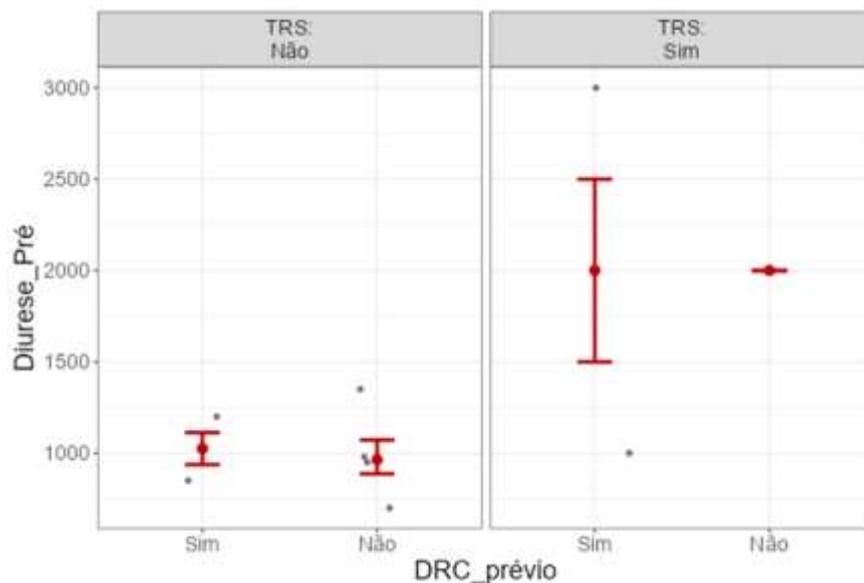
Um diagnóstico de LRA realizado precocemente, demonstra que podem ser implementadas intervenções adequadas para prevenir desfechos negativos em curto e longo prazo, assim como evitar a progressão da doença, a necessidade de TRS e maiores taxas de mortalidade^(30,17). A necessidade de TRS no presente estudo foi verificada em 25% dos pacientes, já a DRC prévia foi identificada em 37,5% da amostra, no entanto 62,5% dos pacientes que apresentaram injúria renal aguda, não tinham história prévia de doença renal de base, e destes 33,3% necessitaram de TRS. Estudos recentes e similares ao nosso encontraram taxas de incidência de cerca de 2% de TRS em suas pesquisas, e desse modo divergem consideravelmente, sendo inferiores aos nossos resultados, provavelmente pelo fato de que o diagnóstico foi realizado precocemente através de critérios de maior sensibilidade, evitando o agravamento do quadro^(17,8).

ANÁLISE DOS PRINCIPAIS FATORES DE RISCO NO PRÉ-OPERATÓRIO PARA O DESENVOLVIMENTO DE LESÃO RENAL AGUDA APÓS CIRURGIA CARDIOVASCULAR

A TRS reflete um significativo impacto na saúde pública do nosso País, e consequentemente ao SUS, em razão dos altos custos dessa terapia, pois atualmente é responsável por financiar cerca de 90% do tratamento de pacientes em TRS. Além disso, deve-se considerar o custo dos subsídios relacionado ao aumento do número de dias de internação hospitalar, principalmente em UTI ^(31,32).

Durante a análise desse estudo, foi possível assumir que existe uma associação significativa entre o volume da diurese pré-operatória e a necessidade de TRS ($X^2=5.42$; $df=1$; $p=0.02$) (FIGURA 2). No entanto, a variável DRC prévia não teve efeito sobre os níveis de diurese no pré-operatório ($X^2=0.349$; $df=1$; $p=0.55$). Sendo possível verificar que quem necessitou de TRS durante a recuperação no PO, apresentou 56% de chance para quadro de oligúria no pré-operatório em relação aos demais (OD: 0.44; IC95%:0.22-0.87).

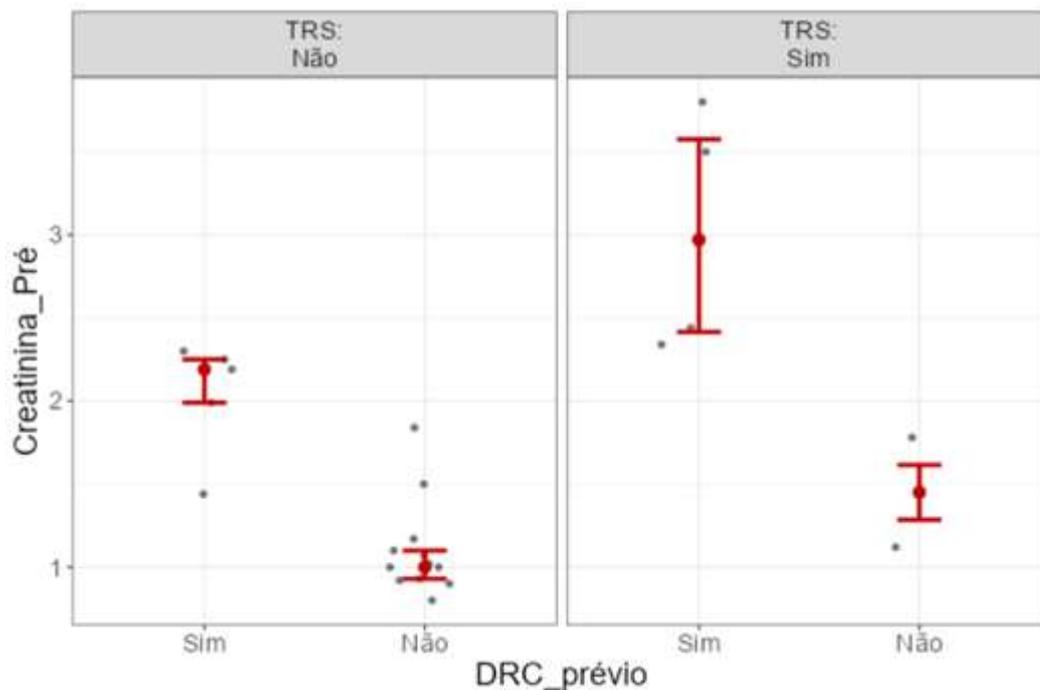
Figura 2 - Gráfico demonstrando associação entre as variáveis: volume de diurese no pré-operatório, DRC prévia e necessidade de TRS no PO.



Também pode-se observar que, existe uma associação significativa entre o nível de creatinina no pré-operatório com a variável DRC prévia ($X^2=57.95$; $df=1$; $p<0.001$) (FIGURA 3), no entanto os valores de volume da diurese no PO e o tempo de CEC, não tiveram efeito em relação ao nível de creatinina no pré-operatória ($X^2=2.28$; $df=1$; $p=0.13$; $X^2=0.08$; $df=1$; $p=0.77$, respectivamente). Logo, pode-se dizer que quem tem DRC prévia possui cerca de 2,23 vezes de chances de apresentar valores alterados do nível sérico da creatinina no período pré-operatório (OD: 2.23; IC95%:1.81-2.74).

ANÁLISE DOS PRINCIPAIS FATORES DE RISCO NO PRÉ-OPERATÓRIO PARA O DESENVOLVIMENTO DE LESÃO RENAL AGUDA APÓS CIRURGIA CARDIOVASCULAR

Figura 3 - Gráfico demonstrando associação entre as variáveis: creatinina sérica no pré-operatório, DRC prévio e necessidade de TRS no PO.



Conforme a literatura, algumas comorbidades como a DM, HAS e obesidade estão mais presentes no histórico de pacientes em TRS ⁽²⁷⁾. As alterações do fluxo urinário estão diretamente relacionadas às modificações endócrinas e a variação da pressão de perfusão renal, que podem ser desencadeadas por doenças crônicas e sistêmicas, como as citadas anteriormente ⁽²⁹⁾. Do mesmo modo, que podem estar associadas a maiores riscos para o desenvolvimento de LRA no PO de cirurgia cardiovascular. Neste estudo as principais doenças associadas aos casos de LRA além de DRC prévia foram, HAS (87,5%), IAM prévio (66,7%), dislipidemia (50%), DM (37,5%), tabagismo (29,2%) e sobrepeso/obesidade (25%). Observa-se também que o tipo de procedimento cirúrgico prevalente foi a CRM (75%) e o tempo médio de CEC foi relativamente prolongado, 149,13 minutos.

Em relação à necessidade de DVA para estabilização pressórica no PO mediato, obtivemos uma incidência de 70,8% dos casos. Outros estudos provenientes de grandes amostras populacionais já demonstraram resultados similares aos nossos, em que descreveram HAS, DM, dislipidemia, IAM prévio recente, DRC prévia, tempo de CEC prolongado e necessidade do uso de DVA, como fatores de risco independentes para o desenvolvimento de LRA no PO de cirurgia cardíaca, principalmente quando se tratava de CRM isolada ⁽¹⁴⁾.

A média de dias de internação em nossa pesquisa foi 6,13, e o desfecho que prevaleceu

ANÁLISE DOS PRINCIPAIS FATORES DE RISCO NO PRÉ-OPERATÓRIO PARA O DESENVOLVIMENTO DE LESÃO RENAL AGUDA APÓS CIRURGIA CARDIOVASCULAR

foi favorável em 79,2% dos casos, sendo a alta da UTI para a unidade de internação. Conforme estudos recentes, períodos maiores de internação podem significar que o paciente apresentou instabilidade hemodinâmica com maior frequência, assim como maior necessidade de resolução de quadros de LRA de maior severidade, ficando mais suscetíveis a riscos como infecções hospitalares, contribuindo dessa forma para o aumento do risco de mortalidade dentro de um ano ^(22,8).

Durante a realização deste estudo, algumas limitações foram encontradas. Em primeiro lugar este é um estudo unicêntrico, retrospectivo, de um período de tempo considerado curto e com N amostral relativamente baixo, que não permitiram dessa forma, realizar análises estatísticas de associação significativas entre os fatores. Em segundo lugar, outra limitação encontrada foi a falha nos registros do volume de diurese no pré-operatório na maioria dos pacientes que desenvolveram LRA, pois isso nos impediu de fazer uma análise integral dos dados obtidos, assim como não nos permitiu verificar associações dessa variável com as demais. Em terceiro lugar, os registros médicos utilizados na identificação de pacientes que desenvolveram LRA, nem sempre eram claros e objetivos, e isso pode ter sido um fator de confusão durante a coleta de dados, e deste modo sugere-se em um próximo estudo, delimitar bem os critérios definidores das complicações a qual deseja identificar.

CONCLUSÃO

Em síntese, foi possível verificar neste estudo um perfil sociodemográfico predominantemente masculino, de idade avançada e de cor branca. Entre as principais comorbidades identificadas neste estudo como possíveis preditores de risco foram a HAS, dislipidemia, IAM prévio, DM e DRC prévio. Sobrepeso/obesidade e tabagismo, estiveram associados ao histórico em porcentagem inferior a 30% dos casos deste estudo. O tipo de procedimento cirúrgico que predominou foi a CRM, com tempo de CEC e de CLAMP prolongados, e com necessidade de uso de DVA em mais de 70% dos casos, fatores estes que podem predizer riscos intraoperatórios elevados para LRA no PO. Também verificamos níveis séricos de creatinina elevados já no pré-operatório mesmo em pacientes sem doença renal de base.

O volume de diurese no pré-operatório apresentou viés por falha de registro, ressaltamos dessa forma que, o débito urinário deve ser melhor monitorado e gerenciado na assistência de pacientes em todas as etapas do tratamento cirúrgico de doenças cardiovasculares, principalmente no período pré-operatório em pacientes com maiores riscos de complicações renais, com foco na prevenção de danos. A taxa de pacientes que necessitaram

ANÁLISE DOS PRINCIPAIS FATORES DE RISCO NO PRÉ-OPERATÓRIO PARA O DESENVOLVIMENTO DE LESÃO RENAL AGUDA APÓS CIRURGIA CARDIOVASCULAR

de TRS foi relativamente maior do que outros estudos, porém cabe salientar que nosso perfil foi composto majoritariamente por pacientes com DRC prévia. No entanto 13,3% dos pacientes sem injúria renal prévia necessitaram da terapia, assim como uma associação entre oligúria no pré-operatório e a necessidade de TRS no PO foi evidenciada. A incidência de LRA encontrada neste estudo foi de 18%.

Sabe-se que ao conhecer a associação dos fatores de risco com as possíveis complicações pós-operatórias, como nos casos de LRA em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca, os profissionais enfermeiros que planejam o cuidado poderão conduzir melhor a sua assistência (ANEXO A). Com isso, ações para um melhor conhecimento de indivíduos com predisposição de desenvolver LRA devem ser executadas no âmbito do pré-operatório, como por exemplo, o gerenciamento do balanço hídrico, pois é responsabilidade do profissional enfermeiro verificar de forma minuciosa tal registro, e se alterações forem observadas, o mesmo deve ter o raciocínio clínico para identificar o desequilíbrio hidroeletrólítico e comunicar a equipe médica, para que se possa evitar instabilidade hemodinâmica do paciente.

Portanto, é de suma importância implementar ações adequadas, equitativas e direcionadas de acordo com a necessidade individual de cada paciente, com o propósito de minimizar complicações no PO, assim como trabalhar na prevenção desse risco, garantindo um melhor prognóstico, aumentando a qualidade/tempo de vida, reduzindo tempo de internação e consequentemente custos hospitalares. Além disso, fica claro que a utilização de instrumentos para uma avaliação individual de cada paciente (ANEXO B), ajustado de acordo com a realidade de cada local, devem ser considerados como um caminho viável para a diminuição dos casos de LRA que podem estar sendo por negligenciados na porta de entrada.

ANEXOS

Anexo A - Cuidados de Enfermagem no pré-operatório de cirurgia cardíaca para pacientes com risco de LRA

- Monitorar e registrar o volume de líquidos ingerido;
- Mensurar e registrar o volume de diurese com coletor de urina adequado ao paciente;
- Adequar o tipo de dieta que o paciente recebe antes do jejum, acionar Nutrição;
- Acionar Farmácia para adequar com o médico prescritor e substituir o quanto for possível drogas nefrotóxicas.

ANÁLISE DOS PRINCIPAIS FATORES DE RISCO NO PRÉ-OPERATÓRIO PARA O
DESENVOLVIMENTO DE LESÃO RENAL AGUDA APÓS CIRURGIA CARDIOVASCULAR

Anexo B - Check-list de avaliação de risco para LRA em pacientes no pré-operatório de cirurgia cardíaca

Faixa etária acima de 60 anos

História de cirurgia cardíaca prévia: NÃO SIM Se SIM: < 1 ano > 1 ano

Hipertensão arterial sistêmica Diabetes mellitus

Dislipidemia Sobrepeso/Obesidade

Infarto agudo do miocárdio: Recente < 7 dias Tardio > 7 dias

Uso ativo de álcool/drogas ilícitas Tabagismo ativo

RISCO BAIXO (< 3 fatores)

RISCO MÉDIO (< 4 fatores)

RISCO ALTO (> 5 fatores)

Doença Renal Crônica TRS - Faz hemodiálise atualmente

Diurese ativa: SIM NÃO História de Creatinina alta: SIM NÃO

- Se paciente com < 3 fatores + DRC: RISCO ALTO
- Se paciente com < 4 fatores + DRC + TRS : RISCO IMINENTE (> 6 fatores)

Uso de pulseira em todos pacientes com RISCO (sugestão de cor: MARROM)

Solicitar acompanhamento Nefrologia na admissão hospitalar em pacientes com RISCO ALTO/IMINENTE (gerar ALERTA TASY) e implementar cuidados de enfermagem (ANEXO A) específicos na Sistematização da Assistência de Enfermagem (SAE).

REFERÊNCIAS

1. BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. *PORTARIA Nº 210, DE 15 DE JUNHO DE 2004*. Secretaria de Atenção a Saúde. Brasília, 2004. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/sas/2004/prt210_15_06_2004.html>. Acesso em nov. 2022.
2. WERNER, Orla J. et al. *Ludwig Rehn (1849–1930): the German surgeon who performed the worldwide first successful cardiac operation*. *Journal of Medical Biography*, v. 20, n. 1, p. 32-34, 2012. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1258/jmb.2011.011002?url_ver=Z39.88-

ANÁLISE DOS PRINCIPAIS FATORES DE RISCO NO PRÉ-OPERATÓRIO PARA O DESENVOLVIMENTO DE LESÃO RENAL AGUDA APÓS CIRURGIA CARDIOVASCULAR

- [2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed](#) >. Acesso em nov. 2022.
3. PRATES, Paulo R. *Pequena história da cirurgia cardíaca: e tudo aconteceu diante de nossos olhos*. Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery, v. 14, p. 177-184, 1999. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbccv/a/f3f6vzS3ZCLgQBpVCMqWvSc/?lang=pt>>. Acesso em dez. 2022.
 4. OLIVEIRA, Gláucia Maria Moraes de et al. *Estatística Cardiovascular–Brasil 2021*. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 118, p. 115-373, 2022. Disponível em: <<https://abccardiol.org/article/estatistica-cardiovascular-brasil-2021/>>. Acesso em nov. 2022.
 5. PROVENCHÈRE, S; PLANTEFÈVE, G; HUFNAGEL, G; et al. *Renal dysfunction after cardiac surgery with normothermic cardiopulmonary bypass: incidence, risk factors, and effect on clinical outcome*. Anesth Analg 2003;96:1258-64. Disponível em: <https://journals.lww.com/anesthesia-analgesia/Fulltext/2003/05000/Renal_Dysfunction_After_Cardiac_Surgery_with.5.aspx>. Acesso em dez. 2022.
 6. KARKOUTI, K; BEATTIE, WS; WIJEYSUNDERA, DN, et al. *Hemodilution during cardiopulmonary bypass is an independent risk factor for acute renal failure in adult cardiac surgery*. J Thorac Cardiovasc Surg 2005; 129:391-400. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022522304009651>>. Acesso em set. 2022.
 7. KHETERPAL, S; TREMPER, KK; HEUNG, M, et al. *Development and validation of an acute kidney injury risk index for patients undergoing general surgery; results from a national data set*. Anesthesiology. 2009;110(3):505-15. Disponível em: <<https://pubs.asahq.org/anesthesiology/article/110/3/505/10107/Development-and-Validation-of-an-Acute-Kidney>>. Acesso em nov. 2022.
 8. MARCO, PS; NAKAZONE MA; MAIA LN., et al. *Cardiac Surgery-associated Acute Kidney Injury in Patients with Preserved Baseline Renal Function*. Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery, v. 37, p. 613-621, 2022. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbccv/a/9h6TTKQsnrVvrQ89GLJjxJq/?format=pdf&lang=en>>. Acesso em out. 2023.
 9. KDIGO AKI Work Group. *KDIGO clinical practice guideline for acute kidney injury*. Kidney inter., Suppl. 2012; 2: 1–138. Disponível em: <<https://kdigo.org/wp-content/uploads/2016/10/KDIGO-2012-AKI-Guideline-English.pdf>>. Acesso em nov. 2022.
 10. RIBEIRO, Paulo. *Série Medicina de Urgência e Terapia Intensiva do Hospital Sírio Libanês- Nefrologia*. São Paulo: Atheneu, 2015.
 11. CALVERT, S, SHAW, A. *Perioperative acute kidney injury Perioper Med (Lond)*. 2012;1-6. Disponível em: <<https://link.springer.com/content/pdf/10.1186/2047-0525-1-6.pdf?pdf=button>>. Acesso em nov. 2022.
 12. NUNES, TF et al. *Insuficiência Renal Aguda*. Medicina, v. 43, n. 3, p.272-282, 2010. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/184/185>>. Acesso em nov. 2022.

ANÁLISE DOS PRINCIPAIS FATORES DE RISCO NO PRÉ-OPERATÓRIO PARA O DESENVOLVIMENTO DE LESÃO RENAL AGUDA APÓS CIRURGIA CARDIOVASCULAR

13. SOARES, GMT; FERREIRA, DCS; GONÇALVES, MPC; et al. *Prevalência das principais complicações pós-operatórias em cirurgias cardíacas*. Rev Bras Cardiol. 2011;24(3):139-46. Disponível em: <http://sociedades.cardiol.br/socerj/revista/2011_03/a_2011_v24_n03_01prevalencia.pdf>. Acesso em nov. 2022.
14. ARAGÃO, Carlos Aurélio Santos. *Lesão renal aguda em pós-operatório de cirurgia cardíaca: incidência, fatores de risco e impacto sobre morbimortalidade*. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2021. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/98/98132/tde-11032022-142700/publico/DissertacaoCarlosAurelioSantosAragao.pdf>>. Acesso em set. 2022.
15. CHERTOW, GM; LEVY, ME; HAMMERMEISTER, KE.; et al. *Independent Association between Acute Renal Failure and Mortality following Cardiac Surgery*. The American Journal of Medicine , Volume 104 , Issue 4 , 343 – 348. Disponível em: <<https://www.amjmed.com/action/showPdf?pii=S0002-9343%2898%2900058-8>>. Acesso em nov. 2023.
16. KOCHI, AC; MARTINS, AS; BALBI, AL; et al. *Fatores de risco pré-operatórios para o desenvolvimento de Insuficiência Renal Aguda em cirurgia cardíaca*. Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery, 2007 22(1), 33-40. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbccv/a/7JbpcBLD3FmdBCy5QvmQBhg/>>. Acesso em nov. 2023.
17. DA SILVA, TF; SILVA, KGC; NEPOMUCENO, CM, et al. *Incidência de lesão renal aguda pós-cirurgia cardíaca: uma comparação dos critérios AKIN e KDIGO*. Brazilian Journal of Anesthesiology, v. 71, n. 5, p. 511-516, 2021. Disponível em: <<https://bjan-sba.org/article/10.1016/j.bjane.2021.02.016/pdf/rba-71-5-511-trans1.pdf>>. Acesso em out. 2023.
18. FERREIRO, A; LOMBARDI, R. *Acute kidney injury after cardiac-surgery is associated with mid-term but not long-term mortality: A cohort-based study*. PLoS One. 2017;12:e0181158. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5507329/pdf/pone.0181158.pdf>>. Acesso em nov. 2023.
19. FELTEN, FL; BAUCIA, JA. *Fatores de risco no desenvolvimento de insuficiência renal aguda no pós-operatório de cirurgia cardiovascular*. 2019. Disponível em: <<https://repositorio.ufba.br/handle/ri/35778>>. Acesso em out. 2023.
20. GUTIERRES, ED; ROCHA, LP; CASTANHEIRA, JS; et al. *Associação entre os fatores de risco e complicações pós-operatórias em cirurgias cardíacas*. Enferm Foco, v. 12, n. 3, p. 546-551, 2021. Disponível em: <https://enfermfoco.org/wp-content/uploads/articles_xml/2357-707X-enfoco-12-03-0546/2357-707X-enfoco-12-03-0546.pdf>. Acesso em out. 2023.
21. MERTINS, SM; KOLANKIEWICZ, AC, ROSANELLI, CL; et al. *Prevalência de fatores de risco em pacientes com infarto agudo do miocárdio*. Av Enferm. 2016;34(1):30-8. Disponível em: <<http://www.scielo.org.co/pdf/aven/v34n1/v34n1a04.pdf>>. Acesso em nov. 2023.

ANÁLISE DOS PRINCIPAIS FATORES DE RISCO NO PRÉ-OPERATÓRIO PARA O DESENVOLVIMENTO DE LESÃO RENAL AGUDA APÓS CIRURGIA CARDIOVASCULAR

22. MARTINS, A; CASTRO, L; FRAGATA, I. *Lesão Renal Aguda Após Implantação Percutânea de Válvula Aórtica: Incidência, Fatores de Risco e Impacto na Mortalidade*. Acta Médica Portuguesa, v. 33, n. 10, p. 664-674, 2020. Disponível em: <<https://www.actamedicaportuguesa.com/revista/index.php/amp/article/view/11308/6144>>. Acesso em out. 2023.
23. YANG, L; XING, G; Wang, L; et al. *Acute kidney injury in China: a cross-sectional survey*. Lancet. 2015;386:1465–71. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26466051/>>. Acesso em nov. 2023.
24. MURPHY, D; McCULLOCH, CE; LIN, F; et al. *Trends in Prevalence of Chronic Kidney Disease in United States*. Ann Intern Med 2016; 165(7): 473-81. Disponível em: <<https://www.acpjournals.org/doi/epdf/10.7326/M16-0273>>. Acesso em nov. 2023.
25. LEVEY, AS; STEVENS, LA, SCHMID, CH; et al. For the CKD-EPI (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration). *A New Equation to Estimate Glomerular Filtration Rate*. Ann Intern Med. 2009 May 5; 150:604-612. PubMed ID: 19414839. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2763564/>>. Acesso em nov. 2023.
26. LEVEY, AS; CORESH, J. *Chronic kidney disease*. Lancet 2012; 379(9811): 165-80. Disponível em: <[http://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60178-5](http://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60178-5)>. Acesso em nov. 2023.
27. AGUIAR, LK; PRADO, PR; GAZZINELLI, A; et al. *Fatores associados à doença renal crônica: inquérito epidemiológico da Pesquisa Nacional de Saúde*. Revista brasileira de epidemiologia, v. 23, 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbepid/a/JY5X7GG6mbjfdcX5gcGW6Km/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em nov. 2023.
28. BARRETO, SM; LAREIRA, RM; DUNCAN, BB; et al. *Chronic kidney disease among adult participants of the ELSA-Brasil cohort: association with race and socioeconomic position*. J Epidemiol Community Health 2016; 70: 380-9. Disponível em: <<http://doi.org/10.1136/jech-2015-205834>>. Acesso em nov. 2023.
29. MAGRO, MC; FRANCO, ES; GUIMARÃES, D; et al. *Evaluation of the renal function in patients in the postoperative period of cardiac surgery: does AKIN classification predict acute kidney dysfunction?* Rev Bras Ter Intensiva. 2009;21:25---31. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbti/a/Nt3jJZsWQBpZ7CJNgS3sLCG/?lang=en&format=pdf>>. Acesso em nov. 2023.
30. ROMAGNOLI, S; RICCI, Z; RONCO, C. *Perioperative acute kidney injury: prevention, early recognition, and supportive measures*. Nephron. 2018:1---6. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29945154/>>. Acesso em nov. 2023.
31. ALCALDE, Paulo Roberto; KIRSZTAJN, Gianna Mastroianni. *Gastos do Sistema Único de Saúde brasileiro com doença renal crônica*. Brazilian Journal of Nephrology, v. 40, p. 122-129, 2018. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/jbn/a/7VzNY7GR8FvFHHvw3bKBRQx/?lang=pt&format=pdf>>. Acesso em nov. 2023.
32. NOBRE, V. N. N., DO LAGO, P. N., VIEIRA, E. C., et al. *Lesão renal aguda: assistência de enfermagem durante a sessão de hemodiálise em Unidade de Terapia Intensiva*.

ANÁLISE DOS PRINCIPAIS FATORES DE RISCO NO PRÉ-OPERATÓRIO PARA O
DESENVOLVIMENTO DE LESÃO RENAL AGUDA APÓS CIRURGIA CARDIOVASCULAR

Research, Society and Development, 2021. 10(8), e12910817108-e12910817108.
Disponível em:< <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/17108> >. Acesso em
nov.. 2023.