

A oligúria intraoperatória não prediz lesão renal aguda pós-operatória em grandes cirurgias abdominais: Análise de uma coorte

Intraoperative oliguria does not predict postoperative acute kidney injury in major abdominal surgery: a cohort analysis

Autores

Rita Inácio¹ 

Joana Gameiro² 

Solange Amaro¹ 

Mafalda Duarte³ 

¹Hospital Prof. Doutor Fernando da Fonseca, Divisão de Anestesiologia, Lisboa, Portugal.

²Centro Hospitalar Lisboa Norte, Departamento de Medicina, Divisão de Nefrologia e Transplantação Renal, Lisboa, Portugal.

³Hospital Prof. Doutor Fernando da Fonseca, Lisboa, Portugal.

RESUMO

Introdução: Lesão renal aguda (LRA) é uma complicação comum em pacientes submetidos a grandes cirurgias abdominais, e está associada a considerável morbimortalidade. Vários estudos investigando a associação entre débito urinário intraoperatório e LRA pós-operatória mostraram resultados conflitantes. Neste trabalho investigamos a associação de oligúria intraoperatória com LRA pós-operatória em uma coorte de pacientes submetidos a grandes cirurgias abdominais. **Métodos:** Análise retrospectiva de centro único envolvendo pacientes adultos submetidos a grandes cirurgias abdominais, de janeiro de 2016 a dezembro de 2018. A LRA foi definida segundo critérios de creatinina da KDIGO. Definimos oligúria intraoperatória como débito urinário inferior a 0,5 mL/kg/h. Fatores de risco foram avaliados por análise de regressão logística multivariada. **Resultados:** Analisamos 165 pacientes. Nas primeiras 48 horas após a cirurgia, a incidência de LRA foi de 19,4%. LRA pós-operatória foi associada à mortalidade hospitalar ($p = 0,011$). 20% dos pacientes desenvolveram oligúria intraoperatória, sem associação com comorbidades preexistentes. Não houve correlação entre o tipo de anestesia e oligúria intraoperatória; entretanto, maior tempo de anestesia esteve associado à oligúria intraoperatória ($p = 0,007$). Maior creatinina sérica (Cr) inicial ($p = 0,001$), necessidade de drogas vasoativas ($p = 0,007$) e uso de AINEs ($p = 0,022$) foram associados à oligúria intraoperatória. Oligúria intraoperatória não foi associada ao desenvolvimento de LRA no pós-operatório ($p = 0,772$), à permanência hospitalar prolongada ($p = 0,176$) ou à mortalidade intra-hospitalar ($p = 0,820$). **Conclusão:** Demonstramos que a oligúria intraoperatória não prediz LRA pós-operatória em cirurgias abdominais de grande porte.

Descritores: Lesão Renal Aguda; Oligúria; Cirurgia Geral; Resultado do Tratamento; Preditores.

ABSTRACT

Background: Acute kidney injury (AKI) is a common complication in patients undergoing major abdominal surgery and is associated with considerable morbidity and mortality. Several studies investigating the association between intraoperative urine output and postoperative AKI have shown conflicting results. Here, we investigated the association of intraoperative oliguria with postoperative AKI in a cohort of patients submitted to elective major abdominal surgery. **Methods:** This was a single-center retrospective analysis of adult patients who underwent elective major abdominal surgery from January 2016 to December 2018. AKI was defined according to the serum creatinine criteria of the KDIGO classification. Intraoperative oliguria was defined as urine output of less than 0.5 mL/kg/h. Risk factors were evaluated using multivariate logistic regression analysis. **Results:** A total of 165 patients were analyzed. In the first 48 h after surgery the incidence of AKI was 19.4%. Postoperative AKI was associated with hospital mortality ($p=0.011$). Twenty percent of patients developed intraoperative oliguria. There was no association between preexisting comorbidities and development of intraoperative oliguria. There was no correlation between the type of anesthesia used and occurrence of intraoperative oliguria, but longer anesthesia time was associated with intraoperative oliguria ($p=0.007$). Higher baseline SCr ($p=0.001$), need of vasoactive drugs ($p=0.007$), and NSAIDs use ($p=0.022$) were associated with development of intraoperative oliguria. Intraoperative oliguria was not associated with development of postoperative AKI ($p=0.772$), prolonged hospital stays ($p=0.176$) or in-hospital mortality ($p=0.820$). **Conclusion:** In this cohort of patients we demonstrated that intraoperative oliguria does not predict postoperative AKI in major abdominal surgery.

Keywords: Acute Kidney Injury; Oliguria; General Surgery; Treatment Outcome; Predictors.

Data de submissão: 29/12/2019.

Data de aprovação: 05/06/2020.

Correspondência para:

Joana Gameiro.

E-mail: joana.estrelagameiro@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-8239-JBN-2019-0244>



INTRODUÇÃO

A lesão renal aguda (LRA) é caracterizada por rápida diminuição da função renal ⁽¹⁾. Em pacientes hospitalizados, até 40% dos casos de LRA ocorrem no contexto cirúrgico ⁽¹⁾. A cirurgia abdominal de grande porte é o segundo cenário cirúrgico mais comum associado à LRA ^(2,3). A LRA após cirurgia abdominal de grande porte é multifatorial, e resulta de uma complexa interação de fatores hemodinâmicos, tóxicos e inflamatórios ^(3,4).

A LRA tem um impacto significativo nos resultados de curto e longo prazo. De fato, tem sido associada à progressão para doença renal crônica (DRC), aumento do risco cardiovascular, maior tempo de internação e aumento do risco de mortalidade ⁽⁵⁻⁸⁾. Dado o impacto da LRA pós-operatória, é fundamental detectar preditores e marcadores precoces da LRA nesse cenário, a fim de prevenir e tratar oportunamente essa complicação ⁽⁴⁾.

Vários fatores têm sido implicados no risco de LRA no pós-operatório ^(9,10). O débito urinário é um marcador sensível e precoce da lesão renal aguda, e está associado a desfechos desfavoráveis ^(11,12). No entanto, o papel da oligúria intraoperatória como preditor de LRA ainda é muito debatido na literatura. De fato, é comum a crença de que a oligúria intraoperatória pode não refletir a hipoperfusão renal, pois também é afetada por vários hormônios, como aldosterona, peptídeo natriurético atrial e hormônio antidiurético, liberados durante a cirurgia e a anestesia ⁽³⁾.

Neste estudo, investigamos a associação de oligúria intraoperatória com LRA pós-operatória, definida de acordo com os critérios de creatinina sérica (Cr) da classificação KDIGO, em uma coorte de pacientes submetidos à cirurgia abdominal de grande porte.

MATERIAIS E MÉTODOS

FORMATAÇÃO DO ESTUDO

Trata-se de uma análise retrospectiva de dados clínicos de pacientes submetidos à cirurgia abdominal eletiva de grande porte no Departamento de Cirurgia do Hospital Prof. Doutor Fernando da Fonseca, de janeiro de 2016 a dezembro de 2018. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética do referido Hospital, segundo as diretrizes institucionais. O consentimento informado foi dispensado pelo Comitê de Ética devido à natureza retrospectiva e não interventiva do estudo.

AMOSTRA

Todos os pacientes com 18 anos ou mais submetidos à cirurgia abdominal eletiva de grande porte no Departamento de Cirurgia do Hospital Fernando da Fonseca de janeiro de 2016 a dezembro de 2018 foram candidatos para este estudo.

A cirurgia abdominal de grande porte foi definida como a abordagem intraperitoneal realizada sob anestesia geral, com um tempo previsto de permanência hospitalar de pelo menos dois dias ^(13,14). Para pacientes com mais de uma cirurgia, apenas o primeiro procedimento foi considerado. Nos pacientes com múltiplas internações, apenas a primeira foi considerada. Após a cirurgia, os pacientes foram transferidos para a unidade de recuperação pós-anestésica.

Os critérios de exclusão foram pacientes com DRC já em terapia renal substitutiva, pacientes submetidos a terapia renal substitutiva na semana anterior à cirurgia, pacientes com menos de dois exames de creatinina sérica durante a internação, pacientes que receberam alta hospitalar menos de dois dias após o procedimento, pacientes submetidos a cirurgia de emergência e pacientes sem monitoramento intraoperatório da diurese.

VARIÁVEIS

Todas as variáveis foram coletadas dos prontuários eletrônicos do paciente, incluindo dados intraoperatórios registrados pelo anestesiológista. Todos os escores e fórmulas foram calculados com base em dados clínicos brutos.

As variáveis analisadas incluíram características demográficas (idade, sexo, peso, altura), características clínicas pré-operatórias, tipo de anestesia (anestesia balanceada, anestesia intravenosa total, epidural combinada e anestesia geral), escore do estado físico de acordo com a American Society of Anesthesiologists (ASA) ⁽¹⁵⁾, escore APGAR cirúrgico ⁽¹⁶⁾, hemoglobina sérica pré-operatória, neutrófilos pré-operatórios, linfócitos e plaquetas, creatinina basal, glicemia sérica pré-operatória, duração da anestesia, tempo de anestesia, infusão de fluídos (coloides - amido hidroxietil, gelatina e albumina a 5%; cristaloides - cloreto de sódio a 0,9%, solução de Ringer com lactato e polieletrólito), débito urinário intraoperatório, transfusões sanguíneas intraoperatórias e uso de drogas vasoativas, uso intraoperatório de furosemida e uso intraoperatório de anti-inflamatórios não esteroides na última hora para controlar a dor pós-operatória, permanência na unidade de terapia intensiva (UTI) pós-operatória, tempo dessa permanência, LRA pós-operatória e mortalidade.

Com relação às características clínicas pré-operatórias, as comorbidades registradas foram diabetes mellitus (diagnosticada de acordo com os critérios da American Diabetes Association ⁽¹⁷⁾), hipertensão (diagnosticada de acordo com o sétimo relatório do Comitê Nacional Conjunto ⁽¹⁸⁾), doença cardiovascular (incluindo insuficiência cardíaca crônica, doença isquêmica cardíaca e histórico de ataque isquêmico transitório ou acidente vascular cerebral), doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), incluindo enfisema e bronquite crônica e malignidade. Para doença cardiovascular e DPOC, a indicação nos registros clínicos de diagnóstico prévio foi considerada suficiente.

As transfusões de sangue foram realizadas em pacientes com sangramento ativo ou instáveis hemodinamicamente, ou quando o nível sérico de hemoglobina estava abaixo da faixa de 7 a 8 g/dL ⁽¹⁹⁾ ou, em pacientes mais velhos e em pacientes com doença arterial coronariana, abaixo de 10g/dL.

DEFINIÇÕES

Apenas as LRA que se desenvolvam nas primeiras 48 horas após a cirurgia foram consideradas associadas ao procedimento cirúrgico. A LRA foi diagnosticada usando a classificação KDIGO (Kidney Disease Improving Global Outcome), com base nos critérios da creatinina, como um aumento de creatinina de 0,3 mg/dL em períodos de 48 horas ou um aumento de 1,5 vezes o valor basal conhecido, ou nos 7 dias anteriores; ou uma diminuição no débito urinário para menos de 0,5 mL/kg/h por 6 horas ⁽²⁰⁾ (Tabela 1). A Cr pré-operatória foi considerada Cr basal.

O peso corporal ideal (PI) foi calculado segundo a fórmula de Devine ⁽²¹⁾.

A oligúria intraoperatória foi definida como débito urinário inferior a 0,5 mL/kg/h ⁽²²⁾.

DESFECHOS

Avaliamos o desenvolvimento de LRA, a mortalidade hospitalar e o tempo de internação.

MÉTODOS ESTATÍSTICOS

As variáveis contínuas são apresentadas como média $\pm$ desvio padrão, e as variáveis categóricas foram número total e porcentagem de casos para cada categoria.

Após o agrupamento dos participantes segundo o desenvolvimento do LRA pós-operatória, as variáveis de ambos os grupos foram comparadas pelo teste-t de Student para variáveis contínuas com distribuição normal e teste do qui-quadrado para variáveis categóricas.

Primeiramente, todas as variáveis foram submetidas à análise univariada para determinar fatores estatisticamente significativos que poderiam ter contribuído para a LRA e mortalidade. Somente variáveis que diferiram significativamente entre os grupos LRA e não LRA foram usadas na análise multivariada, usando o método de regressão logística de Cox. Realizamos uma análise multivariada ajustada aos fatores pré-operatórios, intraoperatórios e pós-operatórios. Os dados estão expressos como odds ratio (OR), com intervalos de confiança de 95% (IC95%). Realizamos uma análise de sensibilidade para ajustar a definição de oligúria intraoperatória ao peso corporal ideal calculado. A significância estatística foi definida com um valor de p (p) <0,05. As análises foram realizadas com o pacote estatístico SPSS 21.0 para Windows.

RESULTADOS

PARTICIPANTES

Identificamos 350 pacientes elegíveis. Desses, 185 foram excluídos pelas seguintes razões: 82 pacientes por falta de monitoramento da diurese intraoperatória, 43 tiveram menos de duas determinações da Cr, 30 foram hospitalizados por menos de 48 horas e 30 pacientes eram portadores de doença renal crônica em diálise (Figura 1)

Nós nos concentramos em uma coorte de 165 pacientes. As variáveis e resultados demográficos, pré-operatórios, intraoperatórios e pós-operatórios estão descritos na Tabela 2.

Nesta coorte de pacientes submetidos à cirurgia abdominal eletiva de grande porte, a idade média dos pacientes foi de $69,2 \pm 14,0$ anos, a maioria era do sexo masculino (58,2%), a altura média foi de $165,0 \pm 7,0$ cm, o peso médio foi de $67,0 \pm 14,3$ e a PCI médio foi de $\pm 1,0$ 8.0kg. Sessenta por cento dos pacientes eram hipertensos, 23% eram diabéticos, 37,6% apresentavam doença cardiovascular, 6,1% apresentavam DPOC e 9,7% apresentavam DRC. Setenta e três por cento dos pacientes apresentaram malignidade.

TABELA 1. CARACTERÍSTICAS BASAIS DOS PACIENTES E SEGUNDO O DESENVOLVIMENTO DE LRA.

Característica	Valor basal (n=165)	Sem LRA (n=133)	Com LRA (n=32)	Valor de p
Idade (anos)	69,2±14,0	67,4±13,8	76,7±12,4	0,001
Sexo (masculino) – n (%)	96 (58,2)	77 (57,9)	19 (59,4)	0,879
Peso (kg)	67,0±14,3	67,4±14,9	65,5±11,6	0,502
Altura (cm)	165,0±7,0	165±7,1	165±6,7	0,849
Peso corporal ideal (PCI) (kg)	58,0±8,0	57,9±8,1	58,3±7,7	0,848
Comorbidades – n (%)				
Hipertensão	100 (60,6)	76 (57,1)	24 (75)	0,063
Diabetes	38 (23)	31 (23,3)	7 (21,9)	0,863
DCV	62 (37,6)	45 (33,8)	17 (53,1)	0,043
DPOC	10 (6,1)	5 (3,8)	5 (15,6)	0,012
DRC	16 (9,7)	9 (6,8)	7 (21,9)	0,010
Malignidade	121 (73,3)	94 (70,7)	27 (84,4)	0,116
ASA ≥ 3	102 (61,8)	75 (56,4)	24 (75)	0,087
Valores Laboratoriais basais				
Creatinina (mg/dL)	0,95±0,55	0,88±0,4	1,24±0,9	0,001
Hemoglobina (g/dL)	11,1±1,8	11,2±1,9	10,7±1,6	0,171
Glicemia pré-operatória (mg/dL)	119,4±55,9	118,6±57,9	122,6±47,4	0,719
Tipo de anestesia – n (%)				
Balanceada	111 (67,3)	86 (64,7)	25 (78,1)	0,327
Venosa total	1 (0,6)	1 (0,8)	0 (0)	0,327
Combinada	53 (32,1)	46 (34,6)	7 (21,9)	0,327
Fatores intraoperatórios				
Tempo de anestesia (h)	4,2±1,7	4,2±1,8	4,4±1,5	0,491
Uso de drogas vasoativas – n (%)	36 (22)	25 (18,8)	11 (34,4)	0,058
Uso de efedrina – n (%)	67 (40,6)	50 (37,6)	17 (53,1)	0,108
Uso de furosemida – n (%)	31 (18,8)	25 (18,8)	6 (18,8)	0,995
Uso de AINES – n (%)	51 (30,9)	38 (28,6)	13 (40,6)	0,185
Transfusão sanguínea – n (%)	37 (22,4)	28 (21,1)	9 (28,1)	0,389
Uso de cristaloides apenas – n (%)	146 (88,5)	118 (88,7)	28 (78,1)	0,846
Volume de infusão de cristaloides (L)	3,1±1,3	3,07±1,4	3,26±1,2	0,471
Uso de cristaloides e coloides – n (%)	19 (11,5)	15 (11,3)	4 (12,5)	0,846
Volume de infusão de coloides (L)	0,8±0,2	0,68±0,35	0,66±0,41	0,700
Volume de fluidos (L)	3,2±1,5	3,2±1,5	3,4±1,3	0,385
Apgar cirúrgico	7,4±1,7	7,4±1,9	7,4±1,2	0,893
Débito urinário intraoperatório – mL/k/h	1,85±1,79	1,9±1,9	1,6±1,3	0,427
Débito urinário intraoperatório ajustado para o PCI – mL/k/h	2,1±2,1	2,2±2,2	1,7±1,4	0,299
Oligúria intraoperatória – n (%)	34 (20,6)	28 (21,1)	6 (17,8)	0,772
Oligúria intraoperatória (PCI) – n (%)	24 (14,5)	19 (14,3)	5 (15,6)	0,847
Oligúria intraoperatória (limiar inferior) – n (%)	32 (19,4)	8 (6,0)	3 (9,4)	0,494
Desfechos				
LRA – n (%)	32 (19,4)			
Terapia Renal Substitutiva – n (%)			4 (12,5%)	
Internação hospitalar (dias)	33,8±26,7	31,6±26,1	43,2±27,7	0,027
Mortalidade hospitalar – n (%)	27 (16,4)	17 (12,8)	10 (31,3)	0,011

LRA- lesão renal aguda, DRC- doença renal crônica, DCV- doença cardiovascular, DPOC- doença pulmonar obstrutiva crônica, AINES- antiinflamatórios não esteróides

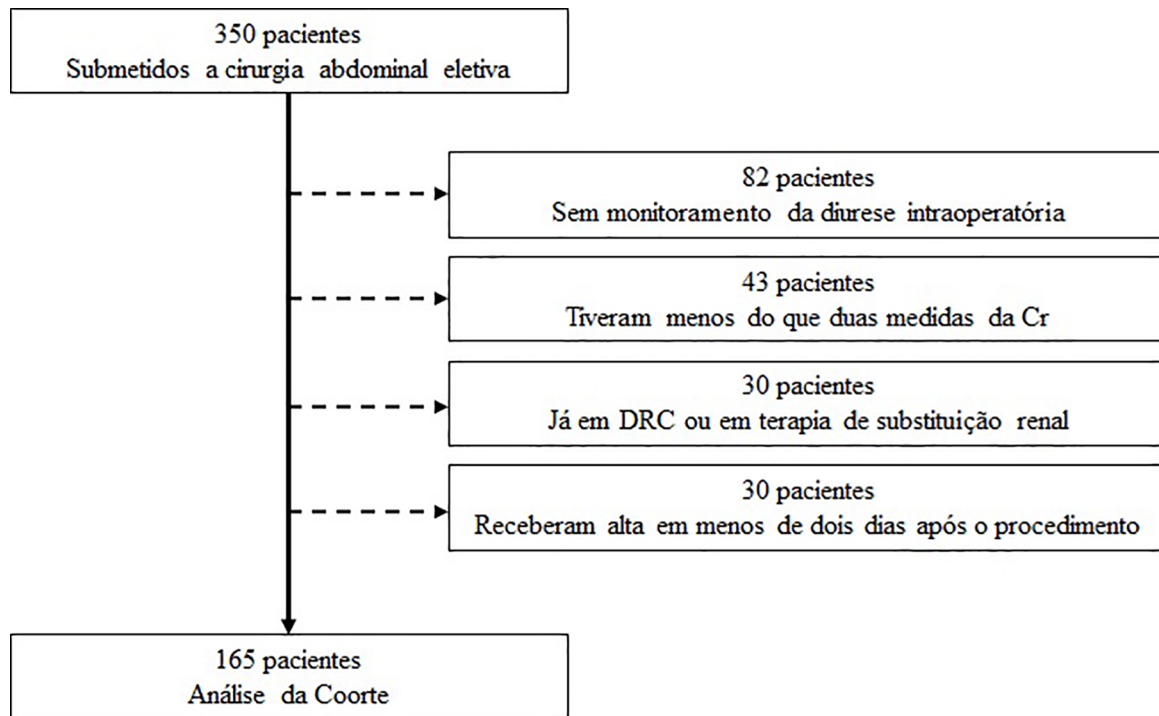


Figura 1. Fluxograma da seleção de pacientes.

TABELA 2. ANÁLISES UNIVARIADA E MULTIVARIADA DOS FATORES PREDITIVOS E LRA.

	LRA			
	OR não ajustado (95% IC)	Valor de P	OR ajustado (95% IC)	Valor de P
Idade	1,06 (1,03-1,10)	0,001	1,06 (1,02-1,10)	0,006
DRC	3,86 (1,30-11,31)	0,014	2,36 (0,73-7,65)	0,153
DCV	2,2 (1,01-4,84)	0,046	0,98 (0,39-2,47)	0,970
DPOC	4,74 (1,28-17,50)	0,020	4,26 (1,02-17,45)	0,047

LRA- lesão renal aguda, DRC- doença renal crônica, DCV- doença cardiovascular, DPOC- doença pulmonar obstrutiva crônica

A creatinina basal foi de $0,95 \pm 0,55$ mg/dL e a Hb basal foi de $11,1 \pm 1,8$ g/dL. O escore ASA médio foi de $2,7 \pm 0,8$. Em 67,3% dos pacientes, foi realizada anestesia balanceada. O tempo médio de anestesia foi de $4,2 \pm 1,7$ horas. Durante a cirurgia, 22% dos pacientes necessitaram de drogas vasoativas, a efedrina foi administrada em 40,6%, a furosemida em 18,8% dos pacientes e os AINEs em 30,9%. Vinte e dois por cento dos pacientes necessitaram de transfusões de sangue (o volume médio administrado foi de $511,9 \pm 471,8$ mL). Cristaloídes foram administrados a todos os pacientes, e em 11,5% dos pacientes foram administrados coloídes e cristaloídes. O APGAR cirúrgico médio foi de $7,4 \pm 1,7$ (Tabela 1).

Nas primeiras 48 horas após a cirurgia, 32 pacientes (19,4%) desenvolveram LRA. A maioria dos pacientes foi classificada como KDIGO estágio 1 (43,8%), 31,2% KDIGO estágio 3 e 25% como KDIGO estágio 2. Quatro pacientes necessitaram de terapia renal substitutiva (12,5%).

Os pacientes que desenvolveram LRA pós-operatória eram mais velhos ($p = 0,001$, OR não ajustado 1,06 (1,03-1,10) $p = 0,001$) e tinham maior probabilidade de ter DCV preexistente ($p = 0,043$, OR não ajustado 2,2 (1,01-4,84), $p = 0,014$), DPOC ($p = 0,012$, OR não ajustado, 4,74 (1,28-17,50), $p = 0,020$) e DRC ($p = 0,010$, OR não ajustado, 3,86 (1,30-11,31), $p = 0,014$). Não houve diferença entre o tipo de anestesia realizada e a incidência de LRA.

Em relação aos fatores intraoperatórios, houve tendência para maior necessidade de drogas vasoativas ($p = 0,058$). Não houve associação entre o débito urinário intraoperatório e a LRA (Tabela 1).

Em uma análise multivariada, apenas idade avançada ($p = 0,001$, OR não ajustado 1,06 (1,03-1,10), $p = 0,001$, OR ajustado 1,06 (1,02-1,10), $p = 0,006$) e DPOC ($p = 0,012$, OR não ajustado 1,28-17,50), $p = 0,020$, OR ajustado 4,26 (1,02-17,45), $p = 0,047$) foram associados à LRA pós-operatória (Tabela 2).

Os pacientes tiveram um tempo médio de permanência hospitalar de $33,8 \pm 26,7$ dias. A mortalidade intra-hospitalar nesta coorte de pacientes com LRA pós-operatório foi de 16,4%. A mortalidade foi maior em pacientes mais velhos ($p < 0,001$), pacientes com hipertensão preexistente ($p = 0,001$), DCV ($p = 0,003$), DPOC ($p = 0,003$) ou DRC ($p = 0,002$), pacientes com maior valor basal de Cr ($p < 0,001$) e menor hemoglobina basal ($p = 0,006$), pacientes que necessitaram de transfusões sanguíneas intraoperatórias ($p < 0,001$), pacientes com LRA ($p = 0,011$) e pacientes que necessitaram de terapia renal substitutiva ($p < 0,001$). Além disso, a mortalidade foi maior segundo a gravidade da LRA (estágio 1 da KDIGO - 18,8%, estágio 2 da KDIGO - 37,5%, estágio 3 da KDIGO - 40%, $p = 0,049$ (Tabela 3).

OLIGÚRIA INTRAOPERATÓRIA E LRA PÓS-OPERATÓRIA

Vinte por cento dos pacientes apresentaram oligúria intraoperatória (débito urinário médio de $0,3 \pm 1,1$ mL/k/h). Quando ajustados ao PI, 14,5% dos pacientes apresentavam oligúria intraoperatória (débito urinário médio de $0,4 \pm 0,2$ mL/k/h).

Não houve associação entre comorbidades preexistentes e desenvolvimento de oligúria intraoperatória. A Cr basal média foi maior nos pacientes que desenvolveram oligúria intraoperatória ($p = 0,001$, OR não ajustado 2,35 (1,21-4,54), $p = 0,011$, OR ajustado 2,03 (1,01-4,12), $p = 0,048$). Não houve correlação entre o tipo de anestesia utilizada e a ocorrência de oligúria intraoperatória, mas o tempo de anestesia mais longo esteve associado à oligúria intraoperatória ($p = 0,007$, OR não ajustado OR 1,32 (1,07-1,61), $p = 0,008$, OR ajustado 1,27 (1,00-1,62), $p = 0,053$). Em relação aos fatores intraoperatórios, a oligúria foi mais frequente nos pacientes que necessitaram de drogas vasoativas ($p = 0,007$, OR não ajustado 3,43 (1,51-7,82), $p = 0,003$, OR ajustado 2,72 (1,04-7,07), $p = 0,041$) e nos quais AINEs foram administrados

($p = 0,022$, OR não ajustado, 2,44 (1,12-5,30), $p = 0,025$, OR ajustado 3,06 (1,28-7,35), $p = 0,012$) (Tabela 4).

Na análise multivariada, maior Cr basal, necessidade de drogas vasoativas e uso de AINEs permaneceram associados ao desenvolvimento de oligúria intraoperatória, e houve tendência para a associação de maior tempo de anestesia e oligúria intraoperatória (Tabela 5).

O desenvolvimento de oligúria intraoperatória não foi associado ao desenvolvimento de LRA pós-operatória ($p = 0,772$), necessidade de terapia renal substitutiva ($p = 0,306$), internação prolongada ($p = 0,176$) ou mortalidade intra-hospitalar ($p = 0,820$) (Tabela 4).

Uma análise de sensibilidade foi realizada utilizando um limiar mais baixo para a definição de oligúria intraoperatória, como débito urinário inferior a 0,3 mL/kg/h. Nesta análise, também não houve correlação entre oligúria intraoperatória e LRA ($p = 0,494$).

DISCUSSÃO

Nesta coorte retrospectiva, demonstramos que a oligúria intraoperatória não previu a ocorrência de LRA no pós-operatório em pacientes submetidos à cirurgia abdominal eletiva de grande porte. Nos últimos anos, muitos estudos têm se concentrado na associação entre o desenvolvimento de oligúria intraoperatória e LRA pós-operatória, mas essa associação permanece pouco definida.

Os pacientes cirúrgicos são hemodinamicamente instáveis, hipovolêmicos, apresentam baixo débito cardíaco e níveis elevados de hormônios e catecolaminas, e esses fatores, associados aos efeitos da anestesia geral, podem influenciar a diurese.⁽³⁾

A depleção de fluidos é multifatorial e é o resultado de esquemas nulos por via oral e perda de fluidos devido à patologia concomitante, sangramento intraoperatório e perda de fluidos intravasculares, perdas insensíveis e extravasamento de fluidos para fora do compartimento vascular^(3,10). O efeito da anestesia geral prejudica a função miocárdica, e está associado à vasodilatação, o que contribui ainda mais para a hipoperfusão renal^(3,9). Consequentemente, a resposta renal é a dilatação das arteríolas aferentes e a vasoconstrição das arteríolas eferentes, a fim de manter a filtração glomerular; e a ativação do sistema renina-angiotensina causa retenção de sódio e água e perda de potássio^(3,9,11,12).

TABELA 3. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS E CLÍNICAS SEGUNDO A MORTALIDADE HOSPITALAR.

Características	Sobrevida (138)	Mortalidade (27)	Valor de p
Idade (anos)	67.3±14.1	78.8±9.0	<0.001
Sexo (masculino) – n (%)	78 (56.5)	18 (66.7)	0.328
Peso (kg)	66.8±14.2	68.5±15.2	0.561
Altura (cm)	165.1±7.0	164.7±6.9	0.830
Peso corporal ideal (PCI) (kg)	57.9±8.1	68.5±15.2	0.919
Comorbidades – n (%)			
Hipertensão	76 (55.1)	24 (88.9)	0.001
Diabetes	29 (21.0)	9 (33.3)	0.164
DCV	45 (32.6)	17 (62.9)	0.003
DPOC	5 (3.6)	5 (18.5)	0.003
DRC	9 (6.5)	7 (25.9)	0.002
Malignidade	98 (71.0)	23 (85.2)	0.128
ASA ≥ 3	82 (59.4)	20 (74.1)	0.152
Valores Laboratoriais Basais			
Creatinina sérica (mg/dL)	0.87±0.42	1.36±0.89	<0.001
Hemoglobina (g/dL)	11.3±1.7	10.2±1.9	0.006
Glicemia pré-operatória (mg/dL)	120±58	116±43.6	0.752
Tipo de anestesia – n (%)			
Balanceada	91 (65.9)	20 (74.1)	0.669
Anestesia venosa total	1 (0.7)	0 (0)	0.669
Combinada	46 (33.3)	7 (25.9)	0.669
Fatores intraoperatórios			
Tempo de anestesia (h)	4.2±1.8	4.1±1.6	0.747
Uso de drogas vasoativas – n (%)	30 (21.7)	6 (22.2)	0.970
Uso de efedrina – n (%)	60 (43.5)	7 (25.9)	0.089
Uso de furosemida – n (%)	26 (18.8)	5 (18.5)	0.969
Uso de AINES – n (%)	40 (28.9)	11 (40.7)	0.227
Transfusão sanguínea – n (%)	24 (17.4)	13 (48.1)	<0.001
Uso de cristalóide somente – n (%)	125 (90.6)	21 (77.8)	0.057
Volume de infusão de cristalóide (L)	3.1±1.4	3.3±1.2	0.353
Uso de cristalóides e colóides – n (%)	13 (9.4)	6 (22.2)	0.057
Volume de infusão de colóides (L)	772.7±248.9	600.0±200	0.230
Volume de fluido (mL)	3.2±1.5	3.6±1.4	0.170
APGAR cirúrgico	7.4±1.8	7.4±1.3	0.892
Débito urinário intraoperatório – mL/k/h	1.8±1.8	1.9±1.7	0.890
Débito urinário intraoperatório ajustado para o PCI– mL/k/h	2.1±2.0	2.3±2.4	0.650
Oligúria intraoperatória – n (%)	28 (20.3)	6 (22.2)	0.820
Oligúria intraoperatória (IBW) – n (%)	19 (13.8)	5 (18.5)	0.522
Desfechos			
LRA – n (%)	22 (15.9)	10 (37.0)	0.011
Terapia renal substitutiva – n (%)	0 (0)	4 (14.8)	<0.001
Internação hospitalar (dias)	31.7±25.8	44.7±29.3	0.020

LRA- lesão renal aguda, DRC- doença renal crônica, DCV- doença cardiovascular, DPOC- doença pulmonar obstrutiva crônica, AINES- antiinflamatórios não esteróides

TABELA 4. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS E CLÍNICAS SEGUNDO A OLIGÚRIA INTRAOPERATÓRIA.

Características	Sem oligúria (131)	Oligúria intraoperatória (34)	Valor de p
Idade (anos)	69.8±13.7	66.8±15.1	0.271
Sexo (Masculino) – n (%)	72 (54.9)	24 (70.6)	0.100
Peso (kg)	64.9±12.9	75.4±16.5	0.000
Altura (cm)	164.6±7.1	166.6±6.5	0.139
Peso corporal ideal (PCI) (kg)	57.5±8.1	60.0±7.2	0.105
Comorbidades – n (%)			
Hipertensão	76 (58)	24 (70.6)	0.181
Diabetes	27 (20.6)	11 (32.4)	0.147
DCV	45 (34.4)	17 (50)	0.093
DPOC	8 (6.1)	2 (5.9)	0.961
DRC	10 (7.6)	6 (17.6)	0.079
Malignidade	96 (73.3)	25 (73.5)	0.977
ASA ≥ 3	77 (58.8)	25 (73.5)	0.115
Valores laboratoriais basais			
Creatinina (mg/dL)	0.89±0.5	1.2±0.6	0.003
Hemoglobina (g/dL)	11.1±1.8	11.2±2.0	0.693
Glicemia pré-operatória (mg/dL)	117.7±52.0	125.9±69.3	0.457
Tipo de anestesia – n (%)			
Balanceada	88 (67.2)	23 (67.6)	0.878
Venosa total	1 (0.8)	0 (0)	0.878
Combinada	42 (32.1)	11 (32.4)	0.878
Fatores intraoperatórios			
Duração da anestesia (h)	4.0±1.7	4.9±1.7	0.007
Uso de drogas vasoativas – n (%)	22 (16.8)	14 (41.2)	0.002
Uso de efedrina – n (%)	49 (37.4)	18 (52.9)	0.100
Uso de furosemida – n (%)	21 (16.0)	10 (29.4)	0.075
Uso de AINES – n (%)	35 (26.7)	16 (47.1)	0.022
Transfusão sanguínea – n (%)	31 (23.7)	6 (17.6)	0.454
Uso de cristalóide apenas – n (%)	117 (89.3)	29 (85.3)	0.513
Volume da infusão de cristalóide (L)	3.1±1.4	3.0±1.3	0.780
Uso de cristalóide e coloide – n (%)	14 (10.7)	5 (14.7)	0.513
Volume da infusão de coloide (L)	0.76±0.25	0.67±0.24	0.775
Volume do fluido (mL)	3.2±1.5	3.2±1.4	0.911
APGAR Cirúrgico	7.5±1.6	7.1±2.2	0.223
Débito urinário intraoperatório– ml/k/h	2.2±1.8	0.3±1.1	0.000
Débito urinário intraoperatório ajustado para PCI– ml/k/h	2.5±2.1	0.4±0.2	0.000
Desfechos			
LRI – n (%)	26 (19.8)	6 (17.6)	0.772
Terapia de Substituição Renal– n (%)	4 (3.1)	0 (0)	0.302
Internação hospitalar (dias)	32.4±23.4	39.4±36.8	0.176
Mortalidade hospitalar– n (%)	21 (16.0)	6 (17.6)	0.820

LRA- lesão renal aguda, DRC- doença renal crônica, DCV- doença cardiovascular, DPOC- doença pulmonar obstrutiva crônica, AINES- antiinflamatórios não esteróides

TABELA 5. ANÁLISES UNIVARIADA E MULTIVARIADA DOS FATORES PREDITIVOS DE OLIGÚRIA INTRAOPERATÓRIA.

	Oligúria intraoperatória			
	OR não ajustado (95% IC)	Valor de P	OR ajustado (95% CI)	Valor de P
Cr basal	2.35 (1.21-4.54)	0.011	2.03 (1.01-4.12)	0.048
Duração da anestesia	1.32 (1.07-1.61)	0.008	1.27 (1.00-1.62)	0.053
Uso de drogas vasoativas	3.43 (1.51-7.82)	0.003	2.71 (1.04-7.07)	0.041
Uso de AINEs	2.44 (1.12-5.30)	0.025	3.06 (1.28-7.35)	0.012

O aumento dos hormônios catabólicos e citocinas associados à cirurgia leva à secreção do hormônio antidiurético e à retenção de água. Assim, a aparente resposta fisiológica à cirurgia, reduzindo o débito urinário, não corrobora que a oligúria possa ser um marcador intraoperatório confiável da LRA pós-operatória ⁽²³⁾. De fato, estudos anteriores relatam a falta de associação entre o débito urinário intraoperatório e a LRA pós-operatória ⁽²⁴⁾.

Em um estudo de Alpert et al. dos 137 pacientes submetidos à reconstrução da aorta, não foi encontrada correlação significativa entre o débito urinário médio intraoperatório ou o débito urinário mais baixo por hora e a LRA ⁽²⁵⁾. Os mesmos resultados foram apresentados em um estudo de Knos et al. de pacientes submetidos à reconstrução aórtica ⁽²⁶⁾. Em uma análise prospectiva de 15.102 pacientes submetidos a grandes cirurgias não cardíacas, a oligúria intraoperatória, definida como débito urinário inferior a 0,5 mL/kg/h não foi preditora de LRA ⁽²⁷⁾. Estes são consistentes com os resultados apresentados em nosso estudo.

Por outro lado, estudos mais recentes demonstraram que a oligúria intraoperatória pode prever LRA pós-operatória. Hori et al. realizaram um estudo prospectivo de 579 pacientes submetidos a cirurgia cardíaca e relataram que havia uma correlação independente entre baixo débito urinário, inferior a 1,5 mL/kg/h e LRA pós-operatória ⁽²⁸⁾. Estes resultados também foram reproduzidos após grandes cirurgias não cardíacas. Em um estudo de coorte retrospectivo envolvendo 3.560 pacientes submetidos a cirurgias abdominais, Mizota et al. relataram que a oligúria intraoperatória, definida como débito urinário inferior a 0,3 mL/kg/h foi preditora de LRA no pós-operatório. No entanto, níveis mais baixos de oligúria, definidos como débito urinário de 0,3 a menos de 0,5 mL/kg/h, não foram associados à LRA ⁽²⁹⁾. Em nosso estudo, realizamos uma análise de sensibilidade para definir oligúria com um limiar mais baixo, 0,3 mL/kg/h, e ainda não houve correlação entre oligúria intraoperatória e LRA.

Curiosamente, a duração da oligúria intraoperatória pode prever o desenvolvimento de LRA. Em uma análise retrospectiva de 5.894 pacientes submetidos a grandes cirurgias não cardíacas, a oligúria intraoperatória, definida como débito urinário inferior a 0,5 mL/kg/h por mais de 120 minutos, foi associada à LRA pós-operatória. Além disso, a maior duração da oligúria intraoperatória foi significativamente associada à gravidade da LRA pós-operatória ⁽³⁰⁾. No entanto, os estudos anteriores incluíram pacientes submetidos a cirurgia de emergência, o que foi relatado em vários estudos como fator preditivo de LRA e, embora sua influência ainda não seja consensual, poderia influenciar os resultados ⁽⁹⁾. Nosso estudo se concentrou em pacientes submetidos a cirurgias eletivas.

O balanço hídrico durante a cirurgia também tem sido associado ao desenvolvimento de LRA ⁽³¹⁾. O estudo Restritivo versus Terapia com Fluidos Liberais em Cirurgia Abdominal Maior (RELIEF), randomizado multicêntrico, envolveu 2.983 pacientes submetidos a grandes cirurgias abdominais. Neste estudo, Myles et al. relataram que a fluidoterapia restritiva estava associada a maior incidência de oligúria e LRA pós-operatória ⁽³¹⁾. No entanto, uma metanálise recente concluiu que não há evidências suficientes para sugerir que o manejo restritivo de fluidos esteja associado a um aumento da oligúria e do risco de LRA ⁽³²⁾. Em nossa coorte, o balanço hídrico durante a cirurgia foi direcionado a um objetivo e não houve associação entre o balanço hídrico e o desenvolvimento de oligúria intraoperatória ou LRA pós-operatória.

Uma análise post hoc do estudo RELIEF relatou que a oligúria, definida como débito urinário inferior a 0,5 mL/kg/h, apresentava baixa capacidade preditiva para LRA no pós-operatório. De fato, foi a ausência de oligúria que demonstrou uma boa capacidade preditiva de não desenvolver LRA pós-operatória ⁽³³⁾.

Para melhorar a capacidade preditiva de oligúria, um estudo de Kim e colegas sugere que a oligúria intraoperatória em combinação com uma diminuição da SvO₂ pode prever a LRA pós-operatória de maneira mais confiável do que cada um desses fatores isoladamente, em uma coorte retrospectiva de pacientes submetidos a transplante de fígado de doadores vivos ⁽³⁴⁾. Considerando as limitações da oligúria intraoperatória e os resultados conflitantes relatados na literatura, talvez a combinação de múltiplas variáveis intraoperatórias possa aprimorar a previsão de LRA no pós-operatório.

Nossos achados estão em conflito com estudos mais recentes que investigam oligúria intraoperatória e LRA em cirurgia não cardíaca. Em nosso estudo de pacientes submetidos à cirurgia abdominal de grande porte, demonstramos que o desenvolvimento de oligúria intraoperatória não estava associado à idade, comorbidades do paciente, tipo de anestesia, volume de administração de fluidos ou administração de diuréticos. A oligúria intraoperatória se desenvolveu mais frequentemente em pacientes com creatinina basal mais alta, pacientes que necessitaram de drogas vasoativas intraoperatórias e uso de AINEs. Esse grupo vulnerável de pacientes estava mais propenso a desenvolver uma redução intraoperatória do débito urinário. No entanto, descobrimos que a oligúria intraoperatória não estava correlacionada com LRA, tempo de internação ou mortalidade hospitalar. De fato, esses achados questionam o papel da oligúria intraoperatória como preditor de LRA.

No entanto, existem algumas limitações que devem ser levadas em consideração. Em primeiro lugar, a natureza de centro único do nosso estudo limita a generalização dos resultados. Segundo, o formato retrospectivo com uma coorte moderadamente pequena de pacientes pode ter desconsiderado alguns fatores de confusão em potencial com importância prognóstica, como pressão intra-abdominal, cálcio sérico e ácido úrico sérico. De fato, apenas a idade avançada e a DPOC permaneceram preditores independentes de LRA na análise multivariada, o que poderia significar que certos fatores de risco da LRA não foram identificados na pequena coorte de pacientes. No entanto, o fato de não ter sido identificada correlação com LRA na análise de sensibilidade que restringe os critérios para a oligúria intraoperatória, sugere que essa oligúria pode não ser um preditor consistente de LRA.

Apesar dessas limitações, nosso estudo tem vários pontos fortes notáveis. Pelo nosso conhecimento, este é o primeiro estudo com foco em cirurgia abdominal eletiva de grande porte, relatando que a oligúria intraoperatória não é preditiva do desenvolvimento de LRA. Realizamos uma análise retrospectiva com foco nos principais pacientes submetidos à cirurgia abdominal e, apesar da natureza retrospectiva do estudo, a maioria das variáveis estudadas foi registrada diariamente como parte da prática clínica de rotina e disponibilizada para análise. Nossos resultados corroboram evidências anteriores de que a oligúria intraoperatória não é um marcador confiável de LRA pós-operatória.

Em conclusão, demonstramos que a oligúria intraoperatória não previu LRA pós-operatória em pacientes submetidos a cirurgia abdominal eletiva de grande porte. O papel da oligúria intraoperatória como marcador preditivo da LRA ainda precisa ser determinado, e mais estudos são necessários para concluir que os protocolos de reversão da oligúria intraoperatória poderiam evitar a LRA pós-operatória.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

RI e JG fizeram contribuições substanciais para o conceito e a formatação do estudo, a análise e a interpretação dos dados, e estiveram envolvidos na redação do manuscrito e na revisão crítica do mesmo quanto ao importante conteúdo intelectual. SA e MD participaram da aquisição de dados.

CONFLITO DE INTERESSE

Não há conflito de interesses. Os resultados apresentados neste trabalho não foram publicados anteriormente, no todo ou em parte, exceto em formato de abstrato.

REFERÊNCIAS

1. Calvert S, Shaw A. Perioperative acute kidney injury. *Perioper Med.* 2012 Jul;1:6.
2. Thakar CV. Perioperative acute kidney injury. *Adv Chronic Kidney Dis.* 2013 Jan;20(1):67-75.
3. Sear JW. Kidney dysfunction in the postoperative period. *Br J Anaesth.* 2005 Jul;95(1):20-32.
4. Carmichael P, Carmichael AR. Acute renal failure in the surgical setting. *ANZ J Surg.* 2003 Mar;73(3):144-53.
5. Biteker M, Dayan A, Tekkeşin AI, Can MM, Taycı İ, İlhan E, et al. Incidence, risk factors, and outcomes of perioperative acute kidney injury in noncardiac and nonvascular surgery. *Am J Surg.* 2014 Jan;207(1):53-9.
6. Rydén L, Sartipy U, Evans M, Holzmann MJ. Acute kidney injury after coronary artery bypass grafting and long-term risk of end-stage renal disease. *Circulation.* 2014;130(23):2005-11.

7. Hobson C, Ozrazgat-Baslanti T, Kuxhausen A, Thottakkara P, Efron PA, Moore FA, et al. Cost and mortality associated with postoperative acute kidney injury. *Ann Surg*. 2015 Jun;261(6):1207-14.
8. Grams ME, Sang Y, Coresh J, Ballew S, Matsushita K, Molnar MZ, et al. Acute kidney injury after major surgery: a retrospective analysis of veteran's health administration data. *Am J Kidney Dis*. 2016 Jun;67(6):872-80.
9. Gameiro J, Fonseca JA, Neves M, Jorge S, Lopes JA. Acute kidney injury in major abdominal surgery: incidence, risk factors, pathogenesis and outcomes. *Ann Intensive Care*. 2018;8(1):22.
10. Abelha FJ, Botelho M, Fernandes V, Barros H. Determinants of postoperative acute kidney injury. *Crit Care*. 2009;13(3):R79.
11. Macedo E, Malhotra R, Bouchard J, Wynn SK, Mehta RL. Oliguria is an early predictor of higher mortality in critically ill patients. *Kidney Int*. 2011 Oct;80(7):760-7.
12. Prowle JR, Liu YL, Licari E, Bagshaw SM, Egi M, Haase M, et al. Oliguria as predictive biomarker of acute kidney injury in critically ill patients. *Crit Care*. 2011 Jul;15(4):R172.
13. Small RG, Witt RE. Major and minor surgery. *JAMA*. 1965 Jan;191:180-2.
14. Lee TH, Marcantonio ER, Mangione CM, Thomas EJ, Polanczyk CA, Cook EF, et al. Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery. *Circulation*. 1999 Sep;100(10):1043-9.
15. American Society of Anesthesiologists (ASA). New classification of physical status. *Anesthesiology*. 1963;24:111.
16. Gawande AA, Kwaan MR, Regenbogen SE, Lipsitz SA, Zinner MJ. An Apgar score for surgery. *J Am Coll Surg*. 2007;204(2):201-8.
17. American Diabetes Association (ADA). Standards of medical care in diabetes - 2009. *Diabetes Care*. 2009 Jan;32(Suppl 1):S13-61.
18. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo Junior JL, et al. The seventh report of the joint National Committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure: the JNC 7 report. *JAMA*. 2003 May;289(19):2560-72.
19. Carson JL, Carless PA, Hebert PC, McClelland DB, Henderson KM. Transfusion thresholds and other strategies for guiding allogeneic red blood cell transfusion. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;(2):CD002042.
20. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). Clinical practice guideline for acute kidney injury. *Kidney Int*. 2012 Mar;2(1):S1-138.
21. Pai MP, Paloucek FP. The origin of the "ideal" body weight equations. *Ann Pharmacother*. 2000;34(9):1066-9.
22. Chenitz KB, Lane-Fall MB. Decreased urine output and acute kidney injury in the postanesthesia care unit. *Anesthesiol Clin*. 2012;30:513-26.
23. Stafford-Smith M, Shaw A, Aronson S. Renal function monitoring. In: Miller RD, Eriksson LI, Fleisher L, Wiener-Kronish J, Young W, eds. *Miller's anesthesia*. 7th ed. Philadelphia, PA: Churchill Livingstone/Elsevier; 2010. p. 1443-75.
24. Goren O, Matot I. Perioperative acute kidney injury. *Br J Anaesth*. 2015 Dec;115:iii3-i14.
25. Alpert RA, Roizen MF, Hamilton WK, Stoney RJ, Ehrenfeld WK, Poler SM, et al. Intraoperative urinary output does not predict postoperative renal function in patients undergoing abdominal aortic revascularization. *Surgery*. 1984 Jun;95(6):707-11.
26. Knos GB, Berry AJ, Isaacson IJ, Weitz FI. Intraoperative urinary output and postoperative blood urea nitrogen and creatinine levels in patients undergoing aortic reconstructive surgery. *J Clin Anesth*. 1989 Jan;1(3):181-5.
27. Kheterpal S, Tremper KK, Englesbe MJ, O'Reilly M, Shanks AM, Fetterman DM, et al. Predictors of postoperative acute renal failure after noncardiac surgery in patients with previously normal renal function. *Anesthesiology*. 2007;107:892-902.
28. Hori D, Katz NM, Fine DM, Ono M, Barodka VM, Lester LC, et al. Defining oliguria during cardiopulmonary bypass and its relationship with cardiac surgery-associated acute kidney injury. *Br J Anaesth*. 2016 Dec;117(6):733-40.
29. Mizota T, Yamamoto Y, Hamada M, Matsukawa S, Shimizu S, Kai S. Intraoperative oliguria predicts acute kidney injury after major abdominal surgery. *Br J Anaesth*. 2017 Dec;119(6):1127-34.
30. Shiba A, Uchino S, Fujii T, Takinami M, Uezono S. Association between intraoperative oliguria and acute kidney injury after major noncardiac surgery. *Anesth Analg*. 2018 Nov;127(5):1229-35.
31. Myles PS, Bellomo R, Corcoran T, Forbes A, Peyton P, Story D, et al. Restrictive versus liberal fluid therapy for major abdominal surgery. *N Engl J Med*. 2018;378:2263-74.
32. Egal M, Geus HR, van Bommel J, Groeneveld ABJ. Targeting oliguria reversal in perioperative restrictive fluid management does not influence the occurrence of renal dysfunction: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Anaesthesiol*. 2016 Jun;33(6):425-35.
33. Myles PS, McIlroy DR, Bellomo R, Wallace S. Importance of intraoperative oliguria during major abdominal surgery: findings of the restrictive versus liberal fluid therapy in major abdominal surgery trial. *Br J Anaesth*. 2019 Jun;122(6):726-33.
34. Kim WH, Lee HC, Lim L, Ryu HG, Jung CW. Intraoperative oliguria with decreased SvO₂ predicts acute kidney injury after living donor liver transplantation. *J Clin Med*. 2018 Dec;8(1):29.