

# Análise da variação de peso e da função renal em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca

Weight variation and renal function analysis in patients submitted to cardiac surgery

Adriana Mitie Kameoka<sup>1</sup>, Viviane Melo da Silva<sup>1</sup>, Aparecida Ferreira Mendes<sup>2</sup>,  
Ana Maria Goulardins de Almeida<sup>3</sup>, Marcia Cristina da Silva Magro<sup>4</sup>

## Resumo

**Introdução:** Alterações ponderais a curto prazo são justificadas geralmente por variações no volume da água total do organismo. **Objetivo:** Verificar a variação ponderal dos pacientes submetidos à cirurgia cardíaca e estratificar a disfunção renal através da classificação RIFLE. **Método:** Estudo coorte, prospectivo, longitudinal, desenvolvido em um hospital público, especializado em Cardiologia. Foram acompanhados a variação de peso e o balanço hídrico dos pacientes submetidos à cirurgia cardíaca desde o pré-operatório até o 7º pós-operatório (PO). **Resultados:** Dos 32 pacientes inicialmente selecionados, 9 fizeram parte da casuística. Foi verificado um aumento de 4,1 kg  $\pm$  1,4 kg no pós-operatório imediato (POI), com tendência à redução e, retorno ao valor inicial no 6º pós-operatório (-0,4 kg  $\pm$  2,4 kg). A classificação RIFLE indicou disfunção renal em 66,7% da amostra, sendo 11,1% como risco para lesão, 33,3% como lesão e 22,2% como falência. O critério fluxo urinário da classificação RIFLE se sobressaiu como o mais influente na identificação da disfunção renal. **Conclusão:** Foi verificado que os pacientes submetidos à cirurgia cardíaca têm um ganho ponderal após o ato cirúrgico com tendência de retorno ao peso do pré-operatório no decorrer da primeira semana de PO. O emprego da classificação

RIFLE possibilitou identificar precocemente alterações da função renal no pós-operatório, principalmente através do critério fluxo urinário.

**Descritores:** Balanço hídrico, Cirurgia torácica, Lesão renal aguda/classificação, Índice de gravidade de doença, Peso corporal

## Abstract

**Introduction:** Weight variations in a short period of time are usually related to changes in the body water volume. **Objective:** To verify the weight gain of patients submitted to cardiac surgery and to stratify the renal dysfunction using the RIFLE classification. **Method:** A prospective, coorte, longitudinal study developed in a public hospital, specialized in Cardiology. Weight changes and fluid balance of the patients undergoing cardiac surgery were followed up from the preoperative period to 8 days after surgery. **Results:** From the 32 patients initially selected, 9 composed the sample. There was an increase in weight of 4.1 kg  $\pm$  1.4 kg in the immediate postoperative period, with tendency to reduction and return to initial weight 7 days after surgery (-0.4 kg  $\pm$  2.4 kg). The RIFLE classification indicated renal dysfunction in 66.7% of the sample (11.1% in risk, 33.3% in injury and 22.2% in failure stage). Urinary output criteria stood out as the most influential in identifying the renal dysfunction. **Conclusion:** It was verified that patients undergoing cardiac surgery have a weight gain after surgery and tend to return to the weight of the preoperative period during the first week of the postoperative period. The application of RIFLE classification allowed to identify early changes of renal function in postoperative period, mainly by means of the urinary output criteria.

**Key words:** Water balance, Cardiac surgery, Acute kidney injury/classification, Severity of illness index, Body weight

## Introdução

O período pós-operatório (PO) é caracterizado por situações de ganho ou perda do peso. A perda do peso

1. Enfermeira Especialista em Cardiologia do Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (InCor – HCFMUSP)

2. Enfermeira Chefe da Unidade de Internação Geral - 6º andar BI I e II do Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (InCor – HCFMUSP)

3. Enfermeira Chefe da Unidade de Internação Geral - 7º e 8º andares BI II do Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (InCor – HCFMUSP)

4. Professora Adjunta da Universidade de Brasília UnB. Doutora em Enfermagem pela Universidade de São Paulo

**Trabalho realizado:** Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

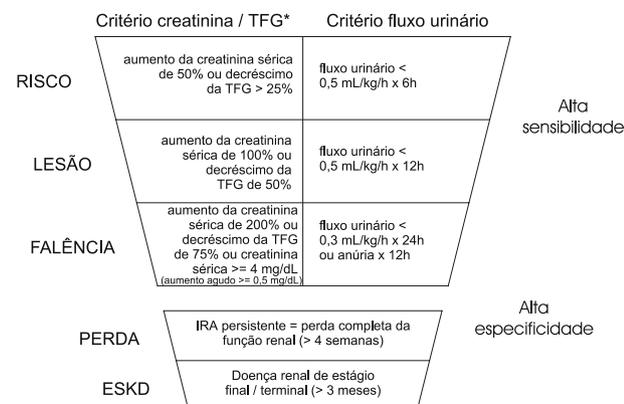
**Endereço para correspondência:** Marcia Cristina da Silva Magro. Universidade de Brasília, QNN 14, Área Especial, Ceilândia Sul – 72220 -140 – Brasília – DF – Brasil. E-mail: marciamagro@unb.br

pode ser justificada pela oxidação de gorduras e perda catalítica das proteínas. Por outro lado, a hidratação excessiva pode justificar seu aumento<sup>(1)</sup>.

Nas Unidades de Terapia Intensiva (UTI), a avaliação do balanço hídrico é um tema árido para a equipe multiprofissional. Nesse cenário, alterações ponderais a curto prazo são justificadas geralmente por alterações no volume de água total do organismo. Um dos fatores que pode interferir no ajuste da volemia é a própria inadequação para verificar o peso de maneira correta, que pode ser agravada pela escassez de camas-balança ou inabilidade no seu manuseio e até mesmo pelas condições clínicas do paciente<sup>(2)</sup>.

Quando a função renal é normal e o trato urinário está desobstruído, o fluxo urinário representa um indicador fundamental do estado de volemia<sup>(3)</sup>. Dessa forma, a combinação da volemia, do controle diário de peso e da realização do balanço hídrico devem ser medidas incorporadas na prática assistencial, tornando o enfermeiro elemento fundamental neste ajuste.<sup>(4)</sup> A ausência do equilíbrio dessas variáveis pode determinar prejuízos e complicações das funções cardiopulmonar e renal, culminando em aumento da permanência hospitalar.

O emprego da classificação RIFLE (figura 1) a partir de 2002 na avaliação da função renal possibilita desde um acompanhamento progressivo até a estratificação da função renal em estágios de comprometimento (*risco, lesão, falência, perda da função renal e doença renal em estágio terminal*)<sup>(5)</sup>, para que medidas sejam propostas e incorporadas na prática assistencial a fim de minimizar complicações e reduzir o prolongamento da permanência hospitalar em populações de diferentes cenários<sup>(6)</sup>.



\*TFG = taxa de filtração glomerular; IRA = insuficiência renal aguda

**Figura 1** - Classificação RIFLE. Adaptado do Critical Care<sup>(5)</sup>, 2004.

O objetivo desse estudo é verificar a variação ponderal dos pacientes submetidos à cirurgia cardíaca e verificar o potencial da classificação RIFLE para iden-

tificar disfunção renal nos pacientes em pós-operatório de cirurgia cardíaca.

## Método e Casuística

Estudo prospectivo, longitudinal, coorte, de abordagem quantitativa, aprovado pela Comissão de Ética e Pesquisa do Instituto do Coração do Hospital das Clínicas de São Paulo, realizado no período de agosto/2008 a dezembro/2008 sob o protocolo 1380/06.

Foram excluídos os pacientes com idade inferior a 18 anos, peso superior a 100 kg antes da cirurgia, diagnóstico de disfunção renal prévia, gestantes e com histórico de amputação. Os pacientes incluídos foram adultos com idade superior a 18 anos que assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. A verificação do peso foi realizada pelo pesquisador desde o pré-operatório (dia imediatamente anterior a cirurgia) até o 7º dia de pós-operatório.

Na unidade de internação geral, o peso foi verificado em balanças da marca Filizola® calibradas pelo pesquisador, de acordo com orientação do fabricante, antes do jejum e no período matinal. Obrigatoriamente todos os pacientes usavam pijama/camisola da instituição como rotina para mensuração do peso.

Na UTI, o peso foi verificado em camas-balança da marca Striker® calibradas imediatamente antes do paciente ser acomodado.

Para o registro dos dados foi utilizado um instrumento estruturado contemplando a identificação do paciente e os dados clínicos (peso, altura, idade), diagnóstico médico, comorbidades, cirurgia realizada, medicamentos usados, balanço hídrico, transfusão sanguínea, tempo de cirurgia, de intubação, parâmetros hemodinâmicos e tempo de circulação extracorpórea (CEC).

Na UTI e na Unidade de Internação, os dados foram obtidos a partir dos registros do prontuário. Na UTI, a rigidez do controle hídrico facilitou a coleta de dados pertinente ao balanço hídrico, enquanto na Unidade de Internação esse controle foi realizado através de um formulário preenchido pelo próprio paciente com a finalidade de obter o balanço hídrico de 24 horas até o 7º dia de pós-operatório.

Durante o período de acompanhamento, a função renal foi avaliada de acordo com o fluxo urinário e os biomarcadores dosados rotineiramente na prática clínica (creatinina e uréia séricas).

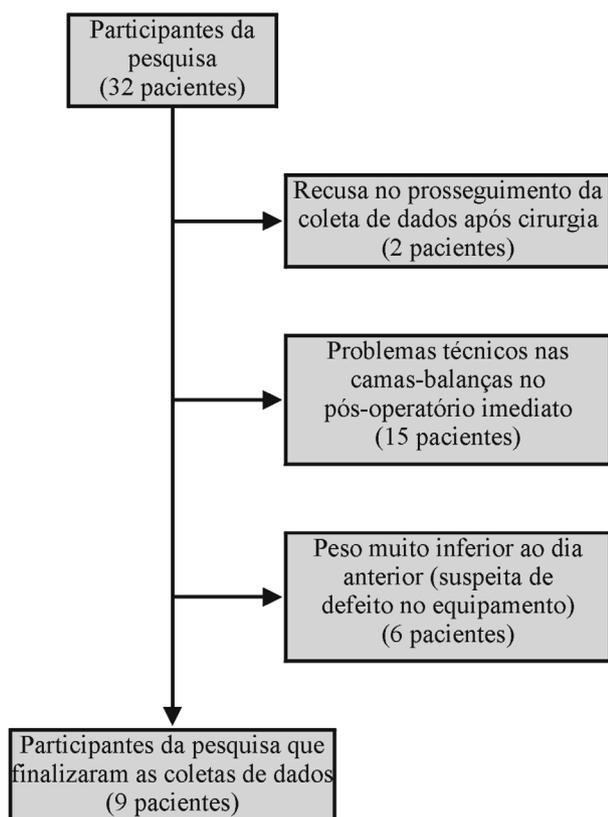
Paciente com lesão renal aguda (LRA) foi definido como aquele que apresentasse um aumento de pelo menos 50% do valor basal da creatinina ou fluxo urinário menor que 0,5 mL/kg/h em 6 horas de acordo com a classificação RIFLE<sup>(5)</sup>.

## Estatística

A tendência das variações ponderais foi estimada através do cálculo das médias e desvios-padrão (DP) dos dados obtidos em cada medida do peso. O teste t pareado foi utilizado para comparação do peso médio em diferentes momentos do período perioperatório. Esse teste avaliou a hipótese de que as médias no grupo fossem iguais (hipótese nula), contra a hipótese de que fossem diferentes ou maiores/menores (hipótese alternativa). A hipótese nula foi rejeitada quando o valor p foi menor que 0,05.

## Resultados

A casuística inicial foi de 32 pacientes, entretanto apenas 9 foram efetivamente acompanhados durante todo o período proposto, conforme apresentado na Figura 2.



**Figura 2** - Diagrama dos pacientes selecionados para o estudo. São Paulo, 2009.

A média da idade dos 9 pacientes foi de 53 anos e a média do índice de massa corporal (IMC) foi 26,1 kg/m<sup>2</sup>. A maioria era do sexo feminino (55,6%). Houve um maior percentual de pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio (RM) (55,6%), seguido da cirurgia valvar (44,4%). Dentre as

cirurgias realizadas, 77,8% mostraram a necessidade de um tempo de CEC inferior ou igual a 120 minutos. O desfecho de todos os pacientes que participaram do estudo foi a alta hospitalar (Tabela 1).

**Tabela 1**

### Características demográficas e clínicas dos pacientes em pós-operatório de cirurgia cardíaca.

Características	n (%)
Idade (anos)	53 ± 14 <sup>a</sup>
IMC* (kg/m <sup>2</sup> )	26,1 ± 4,6 <sup>a</sup>
Sexo masculino	4 (44,4%)
Sexo feminino	5 (55,6%)
Cirurgia RM*	5 (55,6%)
Cirurgia Valvar	4 (44,4%)
Tempo de CEC* ≤ 120 min	7 (77,8%)
Tempo de CEC > 120 min	2 (22,2%)
Alta hospitalar	9 (100,0%)
Peso médio pré-cirúrgico (kg)	67,7 ± 14,6 <sup>a</sup>

<sup>a</sup>média ± desvio padrão

\*IMC = índice de massa corpórea; RM = revascularização do miocárdio; CEC=circulação extracorpórea

O peso médio no pós-operatório imediato (POI), no 1° e 2° PO foi predominantemente maior que o peso pré-cirúrgico ( $\Delta$  POI = 4,1 kg ± 1,4 kg, p < 0,0001,  $\Delta$  1° PO = 3,2 kg ± 1,8 kg, p = 0,0002 e  $\Delta$  2° PO = 2,5 kg ± 1,8 kg, p = 0,002). No 6° PO, não houve evidência estatística de diferença ponderal em relação ao peso inicial ( $\Delta$  6° PO = -0,4 kg ± 2,4 kg, p = 0,6) (Tabela 2).

**Tabela 2**

### Diferença de peso médio da amostra no período pós-operatório de cirurgia cardíaca em relação ao período pré-operatório.

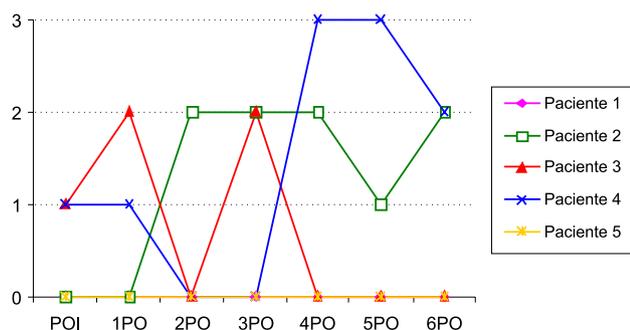
Período	Diferença de peso médio (kg)	Desvio-padrão (kg)	p
$\Delta$ POI*	4,1	1,4	< 0,0001
$\Delta$ 1° PO*	3,2	1,8	0,0002
$\Delta$ 2° PO	2,5	1,8	0,002
$\Delta$ 6° PO	-0,4	2,4	0,6

\*POI = pós-operatório imediato; PO = pós-operatório

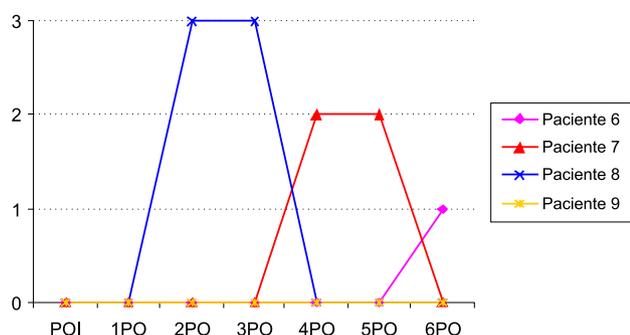
Avaliando a função renal pela classificação RIFLE, em que a estratificação utilizada foi 0 (sem lesão renal), 1 (risco para lesão), 2 (lesão) e 3 (falência re-

nal), verificou-se que no sexo feminino, apenas duas pacientes permaneceram com a função renal normal no pós-operatório e a maioria foi estratificada em algum estágio de disfunção renal entre o POI e o 6° PO, resultado bastante semelhante ao obtido com o sexo masculino, em que apenas 1 paciente permaneceu com a função renal normal e os demais evoluíram com algum comprometimento dessa função (Figuras 3 e 4).

A maioria dos pacientes que apresentaram disfunção renal evoluiu com recuperação da função. A paciente 4 (Figura 3), entretanto, apresentou alteração da função renal somente a partir do 4° PO e manteve esse comportamento até o 6° PO.



**Figura 3** - Evolução do estágio de classificação RIFLE ao longo do período pós-operatório dos pacientes do sexo feminino, nas categorias: 0 (sem lesão renal), 1 (risco), 2 (lesão), 3 (falência).



**Figura 4** - Evolução do estágio de classificação RIFLE ao longo do período pós-operatório dos pacientes do sexo masculino, nas categorias: 0 (sem lesão renal), 1 (risco), 2 (lesão), 3 (falência).

Pela classificação RIFLE, 33,3% dos pacientes foram estratificados no estágio de lesão renal, 22,2% em falência renal e 11,1% em risco para lesão renal. Dentre os dois critérios utilizados pela classificação RIFLE, o critério fluxo urinário foi o que predominantemente mostrou maior frequência de pacientes estratificados no estágio de lesão renal (Tabela 3).

## Discussão

Sabidamente pacientes cirúrgicos apresentam risco de variação na distribuição de fluido corpóreo durante o período perioperatório. A incisão cirúrgica causa danos aos vasos e tecidos, desencadeando reações orgânicas como a liberação de histamina, determinante da vasodilatação local e retração endotelial que aumenta o espaço entre as junções celulares, permitindo o acúmulo de fluidos no espaço intersticial<sup>(7)</sup>.

A maioria dos pacientes considerados críticos recebe alguma combinação de cristalóides, colóides e/ou hemocomponentes. Entretanto, pesquisas de grande porte abordando ressuscitação volêmica e terapias com fluidos ainda são consideravelmente raras<sup>(8)</sup>, até porque as repercussões hemodinâmicas envolvendo essas estratégias podem ser deletérias para o paciente.

Neste estudo, o ganho ponderal médio foi de 4,1 kg no POI, reforçando a teoria da reposição volêmica, principalmente em cirurgias de grande porte. Esse ganho se aproximou ao obtido por Eastwood<sup>(9)</sup> em que pacientes submetidos à cirurgia cardíaca adquiriram um ganho médio de 3,34 kg nos primeiros dias de pós-operatório.

Durante o ato cirúrgico, o sistema nervoso central libera hormônio antidiurético, cuja ação perdura no organismo por 24 h<sup>(7)</sup>. A retenção de água e sódio é seguida por um período de diurese e natriurese que restabelece o equilíbrio de distribuição do líquido como sugerido por este estudo e o de Eastwood<sup>(9)</sup> em que a maioria dos pacientes retornou ao peso do pré-operatório ou atingiu peso inferior ao inicial no final do acompanhamento.

A disfunção renal é uma séria complicação presen-

Tabela 3

Ocorrência de lesão renal segundo os critérios creatinina e fluxo urinário e segundo a associação dos dois critérios (RIFLE).

Estágios	Critério Creatinina n(%)	Critério Fluxo Urinário n(%)	Classificação RIFLE n(%)
Normal	8 (88,9%)	3 (33,3%)	3 (33,3%)
Risco	0 (0,0%)	1 (11,1%)	1 (11,1%)
Lesão	1 (11,1%)	3 (33,3%)	3 (33,3%)
Falência	0 (0,0%)	2 (22,2%)	2 (22,2%)

te em cirurgias cardíacas e resulta no aumento da morbimortalidade e no prolongamento da internação<sup>(10)</sup>. A fisiopatologia dessa complicação é usualmente multifatorial e envolve não apenas o excesso ou restrição hídrica, mas também idade avançada, comorbidades, CEC, entre outros.

O desenvolvimento da LRA é consequência de uma complexa interação de um insulto atual e subsequente à ativação da inflamação e coagulação<sup>(11)</sup>. Quando ela ocorre nos primeiros sete dias de pós-operatório de cirurgia cardíaca, está relacionada com fatores de risco, tais como doença renal crônica pré-existente, isquemia aguda, clampeamento da aorta ou uso de CEC. Quando ocorre após a primeira semana é na grande maioria consequência da sepsis ou falência cardíaca<sup>(12)</sup>.

Cirurgias de grande porte como as cardíacas podem exercer influências consideráveis sobre a manutenção, restabelecimento do balanço hídrico e do fluxo urinário. Este pode variar como consequência direta de mudanças endócrinas, perfusão renal e função renal intrínseca. Dessa forma, o fluxo urinário é mais sensível do que muitos marcadores bioquímicos para mudanças na hemodinâmica renal<sup>(13)</sup> e representa uma ferramenta essencial no exercício da prática clínica com pacientes críticos.

A classificação RIFLE acrescentou o critério fluxo urinário como um aliado da taxa de filtração glomerular na avaliação da função renal. Cada vez mais, estudos<sup>(14-17)</sup> têm demonstrado o bom desempenho do RIFLE na detecção precoce da LRA na prática clínica<sup>(16)</sup>. É relevante ressaltar que, neste estudo, o critério fluxo urinário apresentou maior poder discriminatório para identificar a disfunção renal que o critério creatinina sérica.

Algumas limitações deste estudo foram: (1) ausência de dados relativos a fatores adicionais que poderiam influenciar a diurese, como a administração de diuréticos; (2) os fluxos urinários obtidos na enfermaria foram verificados a partir de prontuários, não sendo possível avaliar a existência de perdas; (3) o valor da ingesta hídrica, por sua vez, foi obtido através do preenchimento de um instrumento pelo próprio paciente, sugestivo de falhas e (4) uma casuística pequena.

Alguns fatores positivos que fortalecem e indicam a necessidade de um estudo com ampliação da amostra são: (1) resultados semelhantes aos de outras pesquisas que avaliam a variação de peso em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca e (2) a análise abrange um longo tempo de acompanhamento e mensuração do peso (7 dias), considerando que a média de internação está entre 7 a 10 dias para pacientes submetidos à cirurgia cardiovascular.

## Conclusão

Os resultados sugerem que há um ganho ponderal imediatamente após o ato cirúrgico, com tendência de retorno ao peso inicial no decorrer do pós-operatório. Essa perspectiva fortalece a importância do registro diário do peso durante o período de internação, favorecendo a adoção de estratégias para obtenção do peso de origem do paciente.

A aplicação da classificação RIFLE possibilitou identificar e estratificar com precocidade, principalmente por meio do critério fluxo urinário, as alterações da função renal no pós-operatório de cirurgia cardíaca.

## Referências Bibliográficas

1. Augusto ALP. Peso teórico e necessidades energéticas dos indivíduos. In: Augusto ALP, Alves DC, Mannarino IC, Gerude M. Terapia nutricional. São Paulo: Atheneu; 1993. p. 21-2.
2. Évora PRB, Reis CL, Ferez MA, Conte DA, Garcia LV. Distúrbios do equilíbrio hidroeletrólítico e do equilíbrio acidobásico - uma revisão prática. Medicina (Ribeirão Preto). 1999; 32(4):451-69.
3. Solomon AW, Kirwan CJ, Alexander ND, Nimako K, Jurukov A, Forth RJ, et al. Urine output on an intensive care unit: case-control study. BMJ. 2010; 341:c6761.
4. Mann DL. Management of heart failure patients with reduced ejection fraction. In: Libby P, Bonow RO, Mann DL, Zipes, DP. (editors). Braunwald's heart disease: a textbook of cardiovascular medicine. 8<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2007. p. 611-40.
5. Bellomo R, Ronco C, Kellum JA, Mehta RL, Palevsky P, Acute Dialysis Quality Initiative Workgroup. Acute renal failure - definition, outcome measures, animal models, fluid therapy and information technology needs: the Second International Consensus Conference of the Acute Dialysis Quality Initiative (ADQI) Group. Crit Care. 2004; 8(4):R204-12.
6. Ricci Z, Cruz D, Ronco C. The RIFLE criteria and mortality in acute kidney injury: a systematic review. Kidney Int. 2008; 73(5):538-46.
7. van Wissen K, Breton C. Perioperative influences on fluid distribution. Medsurg Nurs. 2004; 13(5):304-11.
8. McIntyre LA, Fergusson D, Cook DJ, Nair RC, Bell D, Dhingra V, et al. Resuscitating patients with early severe sepsis: a Canadian multicentre observational study. Can J Anaesth. 2007; 54(1):790-8.
9. Eastwood GM. Evaluating the reliability of recorded fluid balance to approximate body weight change in patients undergoing cardiac surgery. Heart Lung. 2006; 35(1):27-33.
10. Mangano CM, Diamondstone LS, Ramsay JG, Aggarwal A, Herskowitz A, Mangano DT. Renal dysfunction after myocardial revascularization: risk factors, adverse outcomes, and hospital resource utilization. The Multicenter Study of Perioperative Ischemia Research Group. Ann Intern Med. 1998; 128(3):194-203.
11. Singbarti K, Kellum JA. AKI in the ICU: definition, epidemiology, risk stratification, and outcomes. Kidney Int. 2011; [Epub ahead of print] doi: 10.1038/ki.2011.339.
12. Hoste EA, Kellum JA, Katz NM, Rosner MH, Haase M, Ronco C. Epidemiology of acute kidney injury. Contrib Nephrol. 2010; 165:1-8.
13. Bellomo R, Kellum JA, Ronco C. Defining acute renal failure: physiological principles. Intensive Care Med. 2004; 30(1):33-7.
14. Perez Valdivieso JR, Bes-Rastrollo M, Monedero P, De Irala J,

- Lavilla FJ. Evaluation of the prognostic value of the risk, injury, failure, loss and end-stage renal failure (RIFLE) criteria for acute kidney injury. *Nephrology (Carlton)*. 2008; 13(5):361-6.
15. Bagshaw SM, George C, Bellomo R, ANZICS Database Management Committee. A comparison of the RIFLE and AKIN criteria for acute kidney injury in critically ill patients. *Nephrol Dial Transplant*. 2008; 23(5):1569-74.
16. Kellum JA, Bellomo R, Ronco C. Definition and classification of acute kidney injury. *Nephron Clin Pract*. 2008; 109(4):182-7.
17. Ricci Z, Cruz D, Ronco C. The RIFLE classification for acute kidney injury definition. *Am J Surg*. 2009; 198(1):152-3.

---

Trabalho recebido: 06/10/2011  
Trabalho aprovado: 09/12/2011