

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**

**ESCOLA DE ENFERMAGEM**

**VIVIAN RODRIGUES FERNANDES**

**AVALIAÇÃO DAS MUDANÇAS NO EQUILÍBRIO HÍDRICO DE PACIENTES  
CRÍTICOS: PESO OU BALANÇO HÍDRICO?**

Porto Alegre  
2018

**VIVIAN RODRIGUES FERNANDES**

**AVALIAÇÃO DAS MUDANÇAS NO EQUILÍBRIO HÍDRICO DE PACIENTES  
CRÍTICOS: PESO OU BALANÇO HÍDRICO?**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Graduação em Enfermagem da Escola de Enfermagem da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Enfermeiro.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Karina de Oliveira Azzolin

Coorientadora: Dr<sup>a</sup> Ana Carolina Peçanha Antonio

Porto Alegre  
2018

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, inicialmente, à UFRGS pelo ensinamento de qualidade, incentivo à pesquisa e ao despertar para reflexão acerca da sociedade, da ciência e do mundo. Ao espírito de ser pensante — pensante criticamente— que está sempre em busca da verdade.

Ao corpo docente da Escola de Enfermagem da UFRGS por todo empenho, dedicação, honestidade e preocupação em formar os melhores profissionais para a população que necessita urgentemente de saúde.

À orientadora, professora Karina Azzolin, pelos conhecimentos transmitidos, pela tutoria nesses cinco anos que foi demarcada através de calma, carinho, confiança e motivação. Obrigada por todas as oportunidades e por todos os sonhos que me permitiu vivenciar e, principalmente, por me manter sempre curiosa e criar meios que favorecessem minha emancipação, tornando-me protagonista da minha própria construção.

À doutora Ana Carolina, por todo brilhantismo, genialidade, parceria e suporte.

Aos profissionais da unidade de terapia intensiva do Hospital de Clínicas de Porto Alegre que, sem dúvidas, possibilitaram a criação e continuidade desse estudo.

Ao incentivo da minha família que esteve sempre ao meu lado, presente em todas as minhas conquistas e falhas. Ao meu irmão, Fabricio, e minha mãe, Silvana, devo agradecer incansavelmente pelo apoio, força, amor incondicional e sacrifícios feitos em prol da minha formação. Obrigada por confiarem e acreditarem em mim.

Aos meus amigos, especialmente Juliana, Davi e Cassiano pela compreensão, paciência e encorajamento diários. Obrigada pela amizade valiosa e íntegra, e pelas aventuras inusitadas.

Muito obrigada a todos.

*"Em vez de amor, de dinheiro, de  
fama, me dê a verdade"*

Henry David Thoreau

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Características demográficas e clínicas dos pacientes.....	29
<b>Tabela 2</b> – Variações diárias cumulativas de peso e BH em sobreviventes e não sobreviventes. ....	33

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> - Bland-Altman de balanço hídrico cumulativo e variação cumulativa de peso até o décimo dia de internação. ....	32
<b>Gráfico 2</b> - Curva ROC dos métodos BH e peso corporal até o décimo dia de internação.....	33
<b>Gráfico 3</b> – Box-plot das mudanças de peso entre sobreviventes e não sobreviventes até o décimo dia de internação no CTI. ....	34
<b>Gráfico 4</b> – Box-plot da soma dos BH diários cumulativo entre sobreviventes e não sobreviventes até o décimo dia. ....	35

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1 Objetivo geral .....</b>	<b>9</b>
<b>2.1.2 Objetivo co-primário .....</b>	<b>9</b>
<b>2.2 Objetivos específicos .....</b>	<b>9</b>
<b>3 REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>10</b>
<b>3.1 Unidades de Terapia Intensiva e o Adulto Crítico .....</b>	<b>10</b>
<b>3.2 Volemia e Distúrbios volêmicos .....</b>	<b>11</b>
<b>3.3 Balanço hídrico em terapia intensiva.....</b>	<b>13</b>
<b>3.4 Peso corporal: nutrição e hidratação.....</b>	<b>14</b>
<b>4 MÉTODO.....</b>	<b>16</b>
<b>4.1 Tipo de estudo .....</b>	<b>16</b>
<b>4.2 Campo de estudo.....</b>	<b>16</b>
<b>4.3 População e amostra .....</b>	<b>17</b>
<b>4.4 Coleta dos dados .....</b>	<b>17</b>
<b>4.5 Análise dos dados .....</b>	<b>18</b>
<b>4.6 Aspectos éticos .....</b>	<b>19</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>20</b>
<b>5 RESULTADOS.....</b>	<b>25</b>
RESUMO .....	25
INTRODUÇÃO .....	26
MÉTODOS .....	27
RESULTADOS.....	29
DISCUSSÃO.....	36
CONCLUSÃO .....	39
ABREVIACÕES .....	39
DECLARAÇÕES.....	40
REFERÊNCIAS .....	41
<b>APÊNDICE A – TERMO DE COMPROMISSO PARA UTILIZAÇÃO DE DADOS .....</b>	<b>44</b>
<b>ANEXO 1 – APROVAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA PELA COMPESQ .....</b>	<b>45</b>
<b>ANEXO 2 – APROVAÇÃO DO PROJETO MAIOR PELO CEP HCPA .....</b>	<b>47</b>
<b>ANEXO 3 – PROCEDIMENTOS EDITORIAIS.....</b>	<b>48</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O aumento da expectativa de vida da população e o alto índice de adoecimento por doenças crônicas trazem consigo a necessidade da introdução de novos tratamentos, assim como o desenvolvimento tecnológico, acarretando na necessidade de mais cuidados intensivos aos enfermos.

Portanto, as Unidades de Terapia Intensiva (UTI) têm sido uma estratégia para o oferecimento de um suporte especializado de assistência à saúde, trazendo como marca registrada o cuidado pautado pelo suporte tecnológico avançado (CAVALCANTI et.al, 2015). Contudo, apesar da constante renovação tecnológica e zelo pela assistência qualificada, segura e baseada em evidências, ainda se observam lacunas no que tange à confiabilidade de processos de avaliação do paciente crítico, como por exemplo, a realização do balanço hídrico (BH) para inferir o equilíbrio hídrico desses pacientes.

O BH é fortemente utilizado na assistência ao paciente em estado crítico, uma vez que serve como avaliação contínua do paciente cujos líquidos ingeridos e eliminados necessitam ser controlados rigorosamente, pois pequenas variações podem causar um considerável desequilíbrio homeostático (OLIVEIRA; GUEDES; LIMA, 2010).

Depreende-se que, a realização do BH ainda é um processo considerado parte fundamental do monitoramento do paciente em terapia intensiva e comumente utilizado como apoio para decisões clínicas relativas a novas terapias, determinando intervenções como, por exemplo, o uso de diuréticos, terapia de fluidos e terapia de substituição renal (OLIVEIRA; GUEDES; LIMA, 2010). No entanto, a confiabilidade, especialmente os saldos de BH a longo prazo, são pouco investigados (KÖSTER; DENNHARDT; JÜTTNER; HOPF, 2016).

Apesar dessa atividade ser inerente ao enfermeiro, sua efetividade não está adequadamente comprovada, ainda estudos atestam a deficiência de produção científica acerca da temática (SCHNEIDER; BALDWIN; FREITAG; GLASSFORD; BELLOMO, 2012).

Um estudo comparou prospectivamente o peso corporal diário com o BH diário cumulativo de 147 pacientes em uma UTI durante 3 dias. Os autores constataram que 33% de todos os balanços de fluidos não apresentaram correlação com as mudanças no peso corporal, variando erroneamente de 2,0 a 3,6 litros. Além disso, a diferença de média entre peso e BH cumulativo foi de  $0,185 \pm 1,874$  kg, inferindo-se que os BH diários não eram confiáveis para estimar o estado hídrico dos pacientes durante o período (PERREN et al.,2011).

Em outro estudo de coorte comparando a estimativa do equilíbrio hídrico obtida pelos métodos de BH versus peso, os autores concluíram que a correlação entre mudanças em peso e equilíbrio hídrico foi fraca ( $r = 0.34$ ;  $p = .001$ ), recomendando que se realizem mais estudos para estabelecer se uma pesagem diária precisa e reprodutível a prática nessas unidades (SCHNEIDER; BALDWIN; FREITAG; GLASSFORD; BELLOMO, 2012).

Outro estudo de coorte prospectivo realizado com 106 pacientes internados em uma UTI da Alemanha, também buscando estabelecer correlação entre BH e peso corporal, observou que, nos pacientes que possuíam uma permanência superior a cinco dias, o BH com ou sem ajuste de perdas insensíveis (PI) não correspondeu a mudanças cumulativas diárias no peso. Os pesquisadores concluíram que as mudanças no peso corporal refletem mudanças no estado do fluido dos pacientes, e que essas podem ser mais adequadas para estimar o "status de fluído" do que os saldos de BH (KÖSTER; DENNHARDT; JÜTTNER; HOPF, 2016).

A importância do peso e balanço hídrico em pacientes de UTI gera em torno da ressuscitação hídrica, um dos principais componentes do manejo agudo de pacientes críticos. Diversos estudos demonstram que pacientes com pesos corpóreos muito diferentes, acabam recebendo planos de hidratação similares, o que pode acarretar em hipervolemia iatrogênica e consequente edema intersticial, comprometendo assim a função pulmonar, cardíaca, renal e gastrointestinal (VASQUEZ; MASEVICIUS; GIANNONI; DUBIN, 2011; RALIB; HAMZAH; NASIR; NOR, 2016). Tais fatores já foram associados a maior morbidade e mortalidade em pacientes críticos, justificando, portanto a utilização do peso aliado ou não ao BH para implementação de intervenções seguras a esses pacientes. (VASQUEZ; MASEVICIUS; GIANNONI; DUBIN, 2011; RALIB; HAMZAH; NASIR; NOR, 2016)

A escassez de estudos, — especialmente brasileiros — que avaliem a confiabilidade e fidedignidade do BH a fim de que a terapêutica possua maior embasamento teórico e prático motivou o desenvolvimento deste estudo. Novas evidências científicas (KÖSTER; DENNHARDT; JÜTTNER; HOPF, 2016; RALIB; HAMZAH; NASIR; NOR, 2016; VASQUEZ; MASEVICIUS; GIANNONI; DUBIN, 2011) trazem o peso como protagonista mais apropriado na mensuração do perfil hídrico de pacientes críticos evidenciando a importância de um método que avalie rigorosamente o status hídrico de pacientes críticos. Assim sendo, permitir que as intervenções mais apropriadas sejam realizadas, garantindo a segurança do paciente através da assistência baseada em evidências, torna-se relevante desenvolver um estudo que compare o balanço hídrico com mudanças do peso corporal de pacientes críticos.

## **2 OBJETIVOS**

Esta seção demonstra o objetivo geral e os objetivos específicos deste estudo.

### **2.1 Objetivo geral**

Comparar o balanço hídrico com mudanças do peso corporal de pacientes adultos internados em Unidade de Terapia Intensiva.

#### **2.1.2 Objetivo co-primário**

Associar as mudanças de peso corporal e de BH com mortalidade em pacientes críticos.

### **2.2 Objetivos específicos**

- a) Avaliar as mudanças de peso corporal dos pacientes críticos;
- b) Avaliar as mudanças do BH dos pacientes críticos;
- c) Associar as mudanças do peso corporal e o balanço hídrico com desfechos clínicos dos pacientes críticos;

### 3 REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo, está a revisão da literatura que aborda os conceitos sobre Adulto Crítico, Volemia e Distúrbios volêmicos, balanço hídrico em terapia intensiva, e peso corporal: nutrição e hidratação. Dentro de cada tópico foi contemplada a importância e atuação da enfermagem no contexto discutido.

#### 3.1 Unidades de Terapia Intensiva e o Adulto Crítico

O Dr. Walter Edward Dandy foi descrito pela *Society Critical Care and Medicine* (SCCM) como o precursor que estabelece o modelo inicial de uma Unidade de Terapia Intensiva (UTI), fundando a primeira UTI no Hospital Johns Hopkins em 1914. No Brasil as UTIs foram instaladas somente na década de 70, concentrando pacientes com alto grau de complexidade em uma área hospitalar adequada, com grande provisão de equipamentos e materiais, além da capacitação de recursos humanos (CHEREGATTI; AMORIN, 2014).

Sendo assim, a UTI é reconhecida como uma área crítica destinada ao cuidado de pacientes em estado grave, garantindo uma assistência contínua e especializada de profissionais capacitados, atuando de forma integral e interdisciplinar (ANVISA, 2010).

O Ministério da Saúde e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), pactuaram na resolução RDC N°7 os requisitos mínimos para funcionamentos de Unidades de Terapia Intensiva, como os padrões de funcionamento e recursos humanos. Dentro das disposições de funcionamento são imprescindíveis materiais para atendimento de intercorrências, tecnologia e acesso estreito a serviços de diagnósticos e terapêuticos (ANVISA, 2010).

Quanto aos recursos humanos, a resolução prevê um responsável técnico médico, um coordenador da equipe de enfermagem e um coordenador da equipe de fisioterapia, ambos especialistas em terapia intensiva. Além disso, a equipe multiprofissional deverá ser composta por médicos, enfermeiros, técnicos de enfermagem, fisioterapeutas, auxiliares administrativos, funcionários exclusivos para serviço de limpeza e amplo acesso a recursos assistenciais de nutrição, farmacêutica, fonoaudiologia, psicologia, odontologia, assistência social e demais especialidades médicas (ANVISA, 2010).

O paciente em estado crítico é entendido como aquele que possui importante comprometimento no estado de saúde, apresentando instabilidade grave e alto risco de desequilíbrio em um ou mais sistemas fisiológicos principais. Necessita de vigilância contínua e rigorosa, o que resulta na maior relação enfermeiro/paciente em comparação às demais unidades hospitalares (FAVARIN; CAMPONOVARA, 2012; KRMER; HIGGINS; ZIMMERMAN, 2012).

Portanto, torna-se necessária a constante introdução de novos tratamentos, desenvolvimento tecnológico e evolução de novas especialidades, devido ao aumento do índice de adoecimento por doenças crônicas que é reflexo do também aumento da expectativa de vida da população. E, para isso, os desfechos clínicos nas UTIs têm sido fortemente estudados e descritos em termos de mortalidade, sendo necessário o conhecimento dos fatores de risco de morbimortalidade para a adoção de medidas preventivas e de tratamento adequado, garantindo uma assistência segura e qualificada a esses pacientes (SCHMIDT et al., 2016; CRUZ et al., 2014). A assistência prestada ao paciente crítico fica sob responsabilidade constante de médicos e enfermeiros, além de outros profissionais da equipe de saúde, o que tem surtido no aumento da sobrevivência desses sujeitos, combinado à evolução tecnológica e científica (FAVARIN; CAMPONOVARA, 2012). Tal fato pode ser relacionado à crescente pesquisa na área e a educação permanente e continuada que esses profissionais são submetidos, contribuindo fortemente para prática reflexiva, na qualidade assistência prestada e para o melhor prognóstico desses pacientes.

### **3.2 Volemia e Distúrbios volêmicos**

A homeostasia é um processo dinâmico crucial para manutenção da vida. No corpo humano há mecanismos adaptativos reguladores dessa função, controlando a ingestão e excreção de água e distribuição no organismo (OLIVEIRA; GUEDES; LIMA, 2010).

A distribuição de água costuma se dividir nos dois grandes compartimentos: intracelular e extracelular. O volume do líquido extracelular é realizado através de ajustes no metabolismo de sódio e da percepção dessas alterações pelo volume intravascular efetivo. O volume intravascular efetivo perfunde os tecidos e aciona os barorreceptores (receptores sensíveis às alterações de pressão) localizados no arco aórtico, seio carotídeo e nos rins. Isso propicia ajustes na resistência vascular periférica, no débito cardíaco e na excreção renal de sódio (CHEREGATTI; AMORIN, 2014; ROCHA; MENEZES; SUASSUNA, 2010).

Em situações em que há depleção desses compartimentos, como em choque por hemorragia ou diarreia, os sinais mais frequentes observados são hipotensão, taquicardia, agitação, confusão, ressecamento de pele e mucosas, redução no turgor da pele, enchimento capilar retardado, extremidades frias e cianóticas. Além disso, os níveis de sódio urinário caem drasticamente ( $<20$  mEq/L) e há alterações na relação ureia/creatinina e ácido úrico. E, para tal, a resposta hemodinâmica imediata é mediada por catecolaminas, angiotensina e vasopressina, objetivando aumentar o débito cardíaco e a resistência vascular periférica, e a reabsorção de água e de sódio para restaurar a volemia (ROCHA; MENEZES; SUASSUNA, 2010; GUYTON; HALL, 2006).

Por outro lado, na hipervolemia há expansão do volume desses compartimentos, observado principalmente em nefropatias, cardiopatias (especialmente na insuficiência cardíaca congestiva) e hepatopatias; os sinais comumente observados são ascite, edema importante de membros e ganho de peso. Para tanto, exames complementares são solicitados, como radiografia de tórax, gasometria e, especialmente o BNP (brain natriuretic peptide) que é um neurohormônio secretado pelos ventrículos em resposta a expansão de volume e sobrecarga de pressão — esse último tem se mostrado de grande importância na acurácia de diagnósticos cardiológicos. E, por fim, os reajustes para manutenção hemodinâmica são realizados através do aumento na excreção renal de sódio (ROCHA; MENEZES; SUASSUNA, 2010; GUYTON; HALL, 2006).

A monitorização hemodinâmica em pacientes críticos é fundamental e deve ser priorizada no seu diagnóstico, processo terapêutico e prevenção (SILVA, 2013). Identificar a necessidade de ofertar ou retirar volume é crucial, bem como evitar possíveis iatrogenias como os casos de superhidratação (ROCHA; MENEZES; SUASSUNA, 2010; RALIB; HAMZAH; NASIR; NOR, 2016).

Um estudo de coorte norte-americano realizado em 500 hospitais, analisou os efeitos da sobrecarga de volumes administrados em pacientes críticos internados nas UTIs comparado aos pacientes sem sobrecarga de volume. Os pacientes com sobrecarga de volume apresentaram maior mortalidade (20% vs 16,8%), tempo de estadia hospitalar prolongada (11,5 vs 8,0 dias), maior tempo de internação na UTI (6,2 vs 3,6 dias), maior risco de readmissão dentro de 30 dias (21,8% vs 21,3%) e uso de ventilação mecânica (47,7% vs 28,3%), comparado a coorte de pacientes sem sobrecarga de volumes (todos  $p=0,05$ ) (CHILD et al., 2015). Além disso, estudos demonstram que a essa condição acarreta em custos adicionais hospitalares, podendo chegar à

U\$14.062 ou 56,7% maiores custos do que pacientes sem sobrecarga de fluidos. (CHILD et al., 2015; MAGEE; ZBROZEK, 2013).

### **3.3 Balanço hídrico em terapia intensiva**

O balanço hídrico (BH) é entendido como a mensuração e registro do total de líquidos ingeridos e eliminados pelo paciente durante um período de 24 horas. Incluindo uma estimativa de perdas por evaporação (perdas insensíveis), acredita-se que esse método reflete as alterações de água total do organismo, o "status hídrico" do paciente, podendo prever situações de distúrbios de eletrólitos, função renal e cardíaca, hipovolemia e hipervolemia. (OLIVEIRA; GUEDES; LIMA, 2010).

Durante a realização do BH, os registros devem conter informações sobre o peso do paciente e o tipo e a quantidade de todos os líquidos administrados por via oral, enteral ou parenteral; os eliminados por via vesical, gástrica, intestinal, brônquica ou drenagem pós-cirúrgica. Também calculam-se as perdas não renais insensíveis de água. Salienta-se que a administração e eliminação de líquidos deve ser rigorosamente medida e jamais estimada pois, a partir desses dados, se realizará o cálculo do balanço hídrico, o qual poderá embasar intervenções da prática assistencial. Espera-se que o volume de líquidos ingeridos seja igual ou muito próximo do volume de líquidos eliminados (CHEREGATTI; AMORIN, 2014; OLIVEIRA; GUEDES; LIMA, 2010), exceto nos casos de disfunção renal e cardíaca.

Apesar da necessidade de pesagem dos pacientes e sua relação com o BH, um estudo transversal realizado em um hospital universitário do sul do Brasil analisou 70 períodos de 24 horas de 13 pacientes e constatou que durante o período de análise não havia à disposição para utilização da equipe de enfermagem sistema para pesagem dos pacientes, sendo que dez pacientes (76,9%) permaneceram com o peso estimado do início ao fim da internação (NETTO et al., 2015). No mesmo estudo, a ventilação mecânica foi encontrada em 82,9% dos períodos analisados. Comumente pacientes em estado crítico necessitam recorrer ao suporte da ventilação mecânica, tal fato implica diretamente na mensuração do equilíbrio hídrico, uma vez que pulmões eliminam aproximadamente 350 ml de líquido/dia através da respiração e considera-se perda insensível a água exalada durante o momento da respiração.

O comprometimento dos registros hídricos está associado principalmente à dificuldade em contabilizar as perdas insensíveis, por envolver o constante fluxo de assistência pela equipe multiprofissional, além da falta de uniformidade na medição e caracterização de alguns achados clínicos (ANDRADE; CHIANCA; WERLI; COUTO, 2009).

Portanto, a realização do balanço hídrico deve ser realizada de forma precisa para o acompanhamento do paciente hospitalizado em estado crítico, pois possibilita o ajuste dos volumes de fluidoterapia e nutrição, permitindo o equilíbrio homeostático. Esta intervenção representa uma rotina no cuidado de pacientes instáveis, sendo dispensável a prescrição médica prévia para o início do controle de líquidos pelo enfermeiro, devendo começar no momento da admissão do paciente na UTI, pois é um importante preditor da ocorrência de complicações cardiovasculares e renais neste grupo.

### **3.4 Peso corporal: nutrição e hidratação**

A prevalência da desnutrição se expressa entre 30% e 60% dos pacientes hospitalizados, sendo maior em pacientes críticos, pois há alteração no metabolismo dos diferentes substratos e déficit de nutrientes. A terapia nutricional é peça chave nos cuidados prestados aos pacientes críticos, pressupondo que o estado nutricional interfere diretamente na sua condição clínica (MAICÁ; SCHWIGERT, 2008).

Particularidades do tratamento intensivo, como ventilação mecânica, uso de sedativos e fármacos vasoativos, tornam o suporte nutricional delicado e desafiador aos profissionais envolvidos. Fatores como a via de administração da terapia nutricional, o tipo e a quantidade de dieta ofertada devem ser meticulosamente e criticamente considerados a fim de evitar eventos adversos ou situações de piora clínica (MAICÁ; SCHWIGERT, 2008; FERREIRA, 2007).

Portanto, é necessária a realização da avaliação física que inclui o aspecto geral do paciente, observando sinais de edema, ascite, caquexia, obesidade, alterações cutâneas, alterações mucosas, entre outros. Os dados antropométricos como peso e a altura são utilizados para calcular o peso ideal, o percentual de perda de peso e o índice de massa corporal (IMC) (FERREIRA, 2007).

No cenário do intensivismo, as mudanças de peso ocorrem em curto prazo e revelam em grande parte as alterações na água total do organismo. Sendo que a água corresponde em média a 60% do peso corporal no adulto hígido com idade entre 18 e 40 anos e varia de acordo com sexo, idade e biótipo, estabelecendo relação inversa à quantidade de gordura (OLIVEIRA; GUEDES; LIMA, 2010; CENEVIVA; VICENTE, 2008).

Em pacientes críticos o peso está ligado à depleção de volume ou sobrecarga, como resultado das alterações do BH. Para isso, a bioimpedância (BIA) é o método comumente

utilizado que avalia a composição corporal através da estimativa de água corpórea total e, a partir desta, da massa livre de gordura e da porcentagem de gordura corpórea. (FONTOURA; CRUZ; LONDERO; VIEIRA, 2006).

A identificação pela equipe da intensidade da alteração dos valores de peso tem grande importância no diagnóstico, no tratamento e prevenção de iatrogenias associadas a distúrbios do equilíbrio hidroeletrólítico, como a super-hidratação. Essa última desenvolve-se na administração exagerada de água e perda insuficiente, implicando diretamente no aumento da volemia, diluição do plasma, com redução relativa das taxas de hemácias, de hemoglobina, do hematócrito e de proteínas totais no plasma, comprometendo a função pulmonar, cardíaca, renal e gastrointestinal. Essa cascata resulta no aumento da morbidade e mortalidade nas UTIs (CENEVIVA; VICENTE, 2008; VASQUEZ; MASEVICIUS; GIANNONI; DUBIN, 2011; RALIB; HAMZAH; NASIR; NOR, 2016).

Além disso, pacientes críticos costumam receber fármacos cujas dosagens são ajustadas pelo peso, como catecolaminas vasoativas, sedação e antibióticos sob infusão contínua. Subestimações ou superestimações de peso nesses casos podem levar a reações adversas (VIANA; MARTINS; CAMPOS; BASILE-FILHO, 2005).

## **4 MÉTODO**

### **4.1 Tipo de estudo**

Trata-se de um estudo de abordagem quantitativa, do tipo coorte prospectivo. O estudo de coorte prospectivo consiste no acompanhamento da evolução de grupos de pessoas, a partir de um determinado momento, sendo expostos a um ou mais fatores de risco. A sequência das medições alinha-se com a cronologia da causa e efeito, ou seja, primeiro mede-se os preditores do estudo e depois o desfecho. O desfecho só é verificado após um intervalo de seguimento estatístico (HULLEY et al., 2008).

Torna-se relevante esse tipo de estudo no âmbito da medicina intensivista, uma vez que permite o conhecimento dos fatores de risco associados com inúmeras doenças que necessitam de manejo intensivo, das taxas de incidência de desfechos importantes e da evolução de pacientes críticos em UTI (SUZUMURA et al., 2008)

Este estudo está aninhado a outro estudo maior intitulado “Perfil clínico e epidemiológico de pacientes internados no centro de tratamento intensivo: análise da assistência, segurança, desfechos e estratégias educativas”, o qual foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (nº parecer: 2018-0486).

### **4.2 Campo de estudo**

O estudo foi realizado em duas unidades do centro de terapia intensiva (CTI) de um hospital universitário, localizado no Sul do Brasil. A instituição caracteriza-se por ser um hospital geral, público e de alta complexidade, oferecendo atendimento de reconhecido de excelência conforme avaliações internacionais, em diversas especialidades.

O CTI adulta da instituição possui capacidade para 46 leitos, que são distribuídos em áreas físicas distintas: a Unidade de terapia Intensiva (UTI) 1, com 21 leitos, a UTI 2 com 13 leitos, a UTI-SR de pós-operatório de cirurgias abdominais, com 5 leitos, e a UTI de pós-operatório imediato de cirurgia cardíaca com 6 leitos. São atendidos pacientes adultos com patologias neurológicas, pós-operatório de grandes cirurgias, transplantados, em terapias hemodialíticas contínuas e intermitentes. Para este estudo foram incluídos pacientes internados

na UTI 1 e UTI 2, devido à maior rotatividade da unidade, maiores dias de internação e internação por quadros agudos.

### **4.3 População e amostra**

A população foi composta de pacientes adultos internados na unidade de terapia intensiva.

Os critérios de inclusão da amostra compreenderam os pacientes que internaram na UTI 1 e UTI 2, com idade maior ou igual a 18 anos e que possuíam os registros de balanço hídrico e de peso a cada 24 horas, ainda que estavam em camas com balança da marca Hill Rom® – modelo disponível e utilizado na instituição do estudo. Além disso, os sujeitos precisam ter expectativa de permanência na CTI por tempo superior a 48 horas. Foram incluídos somente os pacientes admitidos na CTI dentro das últimas 48 horas.

Atenderam os critérios de exclusão os pacientes que apresentaram registros incompletos de balanço hídrico de 24 horas, aqueles que recebiam aporte por via oral e/ou tivessem peso corporal superior a 227kg.

O tamanho da amostra foi baseado no preceito dos autores Bland e Altman (1986) de que com uma amostra próxima de aproximadamente 100 indivíduos é possível estimar os valores de viés e limites, com intervalo de confiança de 95% perto de +/-0.34 desvios-padrão (BLAND; ALTMAN, 1986).

### **4.4 Coleta dos dados**

Os pacientes foram acompanhados do primeiro dia de internação até alta ou óbito na unidade de terapia intensiva 1 e 2, ou quando iniciaram alimentação via oral ou quando transferidos para camas de transporte sem balança.

O registro dos dados foi realizado por meio de um instrumento elaborado pelos pesquisadores do estudo (Apêndice A), contendo as seguintes variáveis:

- a) Perfil sociodemográfico dos pacientes: sexo, idade; dados coletados da anamnese de enfermagem e ficha de internação;
- b) Clínicas: peso diário noturno e diurno, altura, SAPS 3 e probabilidade de óbito customizada, motivo de internação, comorbidades, balanço hídrico diário de 24 horas, disfunções

orgânicas nas primeiras 24 horas, complicações clínicas durante a internação (complicações sépticas, diarreia e número de dias), uso e tipo de drogas vasoativas e necessidade de dispositivos invasivos (ventilação mecânica, diálise e dias em diálise, nutrição parenteral, traqueostomia, uso de diuréticos), aporte calórico, que serão coletadas da folha de sinais vitais e evoluções registradas no sistema pelos profissionais da equipe multidisciplinar responsável;

- c) Desfechos primários: concordância entre peso e balanço hídrico de 24 horas; mortalidade na UTI.
- d) Desfechos secundários: tempos de internação na UTI, tempo em Ventilação Mecânica, alta ou óbito.

#### **4.5 Análise dos dados**

Os dados foram digitados em um banco de dados do programa Microsoft Excel 2007 e analisados no pacote estatístico *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS v. 21.0). A normalidade dos dados foi estabelecida a partir do teste de Kolmogorov-Smirnov. As variáveis categóricas são descritas com números absolutos e percentuais. As variáveis contínuas são descritas como média e desvio padrão ou mediana e intervalos interquartis 25-75, de acordo com a normalidade dos dados. Foi utilizado o método de Bland-Altman para análise da concordância entre os dois métodos: balanço hídrico e peso. Foram estabelecidos os limites de concordância e intervalos de confiança. O resultado dos limites de concordância foram avaliados pelos pesquisadores para identificar se as diferenças dadas pelos limites eram aceitáveis clinicamente. Um litro foi considerado equivalente a um quilograma. Para analisar a acurácia dos métodos, utilizou-se área sob a curva receiver operating characteristic (ROC).

Para a análise da concordância entre mudanças de peso diário e balanço hídrico total foram utilizados somente os dados do primeiro ao décimo dia de internação. Foi utilizado este período, baseado em outro estudo que avaliou dados de pacientes numa estadia superior a 5 dias (KÖSTER; DENNHARDT; JÜTTNER; HOPF, 2016).

Para verificação da associação entre peso e BH, aporte calórico e os desfechos de mortalidade foi utilizado o teste de Mann Whitney. Um  $P \leq 0,05$  foi considerado estatisticamente significativo.

#### **4.6 Aspectos éticos**

O projeto foi avaliado e aprovado pela Comissão de Pesquisa (COMPESQ) da Escola de Enfermagem da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (ANEXO 01). O projeto maior, ao qual esse estudo está vinculado, foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição do campo de estudo, nº.2018-0486 (ANEXO 02).

Garantimos o anonimato dos sujeitos incluídos no estudo, bem como uso das informações somente para questões atreladas a presente pesquisa.

Os pesquisadores respeitaram todos os termos das Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa envolvendo Seres Humanos (Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando do Termo de Compromisso de Utilização de Prontuários e Base de Dados (TCUP) (APÊNDICE A).

## REFERÊNCIAS

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução - RDC nº 7, de 2010**: Dispõe sobre os requisitos mínimos para funcionamento de Unidades de Terapia Intensiva e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2010. Seção 1, p. 48. Disponível em: <[http://bvsmis.saude.gov.br/bvsmis/saudelegis/anvisa/2010/res0007\\_24\\_02\\_2010.html](http://bvsmis.saude.gov.br/bvsmis/saudelegis/anvisa/2010/res0007_24_02_2010.html)>. Acesso em: 22 fev. 2018.

BLAND, J. M.; ALTMAN, D. STATISTICAL METHODS FOR ASSESSING AGREEMENT BETWEEN TWO METHODS OF CLINICAL MEASUREMENT. **The Lancet**, v. 327, n. 8476, p. 307-310, fev. 1986. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(86\)90837-8](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(86)90837-8). Acesso em: 23 set. 2018.

CAVALCANTI, A. K. C. B. et al. Cuidado seguro ao paciente: contribuições da enfermagem. **Rev Cubana Enferm**, v. 31, n. 4, dez. 2015. ISSN 1561-2961. Disponível em: <<http://www.revenfermeria.sld.cu/index.php/enf/article/view/907/141>>. Acesso em: 24 nov. 2017.

CENEVIVA, R.; ANDRADE VICENTE, Y. A. M. V. EQUILÍBRIO HIDROELETROLÍTICO E HIDRATAÇÃO NO PACIENTE CIRÚRGICO. **Medicina (Ribeirão Preto. Online)**, Ribeirão Preto, v. 41, n. 3, p. 287-300, set. 2008. ISSN 2176-7262. <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2176-7262.v41i3p287-300>. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/274/275>>. Acesso em: 27 dez. 2017.

CHEREGATTI, A. L.; AMORIM, C. P. **Enfermagem em Unidade de Terapia Intensiva**. 2. ed. São Paulo: Martinari, 2014. 520 p.

CHILD, D. L. et al. The costs of fluid overload in the adult intensive care unit: is a small-volume infusion model a proactive solution? **Clinicoecon Outcomes Res**, [s.l.], p.1-8, dez. 2015. ISSN 1178-6981. Dove Medical Press Ltd. <http://dx.doi.org/10.2147/ceor.s72776>. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4271789/>>. Acesso em: 22 dez. 2017.

CRUZ, M. G. et al. Septic versus non-septic acute kidney injury in critically ill patients: characteristics and clinical outcomes. **Rev Bras Ter Intensiva**, [s.l.], v. 26, n. 4, p.384-391, dez. 2014. ISSN 0103-507X. GN1 Genesis Network. <http://dx.doi.org/10.5935/0103-507x.20140059>. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4304467/>>. Acesso em: 23 out. 2017.

FAVARIN, S. S.; CAMPONOGARA, S. Perfil dos pacientes internados na unidade de terapia intensiva adulto de um hospital universitário. **Rev Enferm UFSM**, [s.l.], v. 2, n. 2, p. 320-329, ago. 2012. ISSN 2179-7692. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/reufsm/article/view/5178>>. Acesso em: 15 dez. 2017

FERREIRA, I. K. C. Terapia nutricional em Unidade de Terapia Intensiva. **Rev Bras Ter Intensiva**, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 90-97, mar. 2007. ISSN 0103-507X. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-507X2007000100012&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-507X2007000100012&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso em: 08 dez. 2017.

FONTOURA, C. S. M. et al. Avaliação nutricional de paciente crítico. **Rev Bras Ter Intensiva**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 298-306, set. 2006. ISSN 0103-507X. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-507X2006000300013&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-507X2006000300013&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso em: 22 dez. 2017

GUYTON, A.C.; HALL, J.E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 11. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Ed., 2006. p. 1264.

JEVON, P.; EWENS, B. **Monitoramento do paciente crítico**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 312 p. Tradução: Regina Machado Garcez.

HULLEY S.; BROWNER S.; CUMMINGS S.; GRADY D.; NEWMAN T. **Delineando a pesquisa clinica: uma abordagem epidemiológica**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008. p. 384.

KÖSTER, M.; DENNHARDT, S.; JÜTTNER, F.; HOPF, B. Cumulative changes in weight but not fluid volume balances reflect fluid accumulation in ICU patients. **Acta Anaesthesiol Scand**,

vol. 61, n. 2, p. 205-2015, nov. 2016. Wiley-Blackwel. <http://dx.doi.org/10.1111/aas.12840>. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27900767>>. Acesso em: 16 set. 2017.

KRAMER, A. A.; HIGGINS, T. L.; ZIMMERMAN, J. E. Intensive care unit readmissions in U.S. hospitals. **Crit Care Med**, [s.l.], v. 40, n. 1, p. 3-10, jan. 2012. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/ccm.0b013e31822d751e>. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21926603>>. Acesso em: 16 set. 2017.

MAICA, A. O.; SCHWEIGERT, I. D. Avaliação nutricional em pacientes graves. **Rev Bras Ter Intensiva**, São Paulo, v. 20, n. 3, p. 286-295, set. 2008. ISSN 1982-4335. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-507X2008000300012](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-507X2008000300012)>. Acesso em: 22 dez. 2017.

MAGEE, G.; ZBROZEK, A. Fluid overload is associated with increases in length of stay and hospital costs: pooled analysis of data from more than 600 US hospitals. **Clinicoecon Outcomes Res**, [s.l.], p. 289-296, jun. 2013. Dove Medical Press Ltd. <http://dx.doi.org/10.2147/ceor.s45873>. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23836999>>. Acesso em: 10 nov. 2017.

NETTO, S. M. et al. Análise dos registros referentes ao balanço hídrico em unidade de terapia intensiva. **Rev Enferm UFPE On Line**, Recife, v. 1, n. 9, p. 448-456, jan. 2015. Disponível em: <[http://repositorio.furg.br/xmlui/bitstream/handle/1/4848/Análise dos registros referentes ao balanço hídrico em unidade de terapia intensiva.pdf?sequence=1](http://repositorio.furg.br/xmlui/bitstream/handle/1/4848/Análise%20dos%20registros%20referentes%20ao%20balanço%20hídrico%20em%20unidade%20de%20terapia%20intensiva.pdf?sequence=1)>. Acesso em: 22 dez. 2017.

OLIVEIRA, S. K. P.; GUEDES, M. V. C.; LIMA, F. E. T. Balanço hídrico na prática clínica de enfermagem em unidade coronariana. **Rev Rene**, Fortaleza, v. 11, n. 2, p. 112-120, jun. 2010. ISSN: 1517-3852. Disponível em: <<http://ucsj.redalyc.org/articulo.oa?id=324027970013>>. Acesso em: 15 set. 2017.

PERREN, A.; MARKMANN, M.; MERLANI, G.; MARONE, C.; MERLANI, P. Fluid balance in critically ill patients. Should we really rely on it? **Minerva Anesthesiol**, v. 77, n. 8, p. 802-811, ago. 2011. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21730928>>. Acesso em: 14 set. 2017.

QUARTIERO, E.; VARGAS, V.C.C. Análise estatística de fatores de visibilidade dos periódicos científicos brasileiros indexados na web of science e scopus. **Biblos: Revista do Instituto de Ciências Humanas e da Informação**, v. 30, n. 2, p. 115-161, 2016. Disponível em: <<http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/pscib/article/view/36558>>. Acesso em 24 abril 2018.

RALIB, A. et al. The Impact of Fluid Balances in the First 48 Hours on Mortality in the Critically Ill Patients. **International Medical Journal of Malaysia**, [s.l.], v. 15, n. 1, p. 13-18, jun. 2016. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Mohd\\_Basri\\_Mat\\_Nor/publication/303818744\\_The\\_Impact\\_of\\_Fluid\\_Balances\\_in\\_the\\_First\\_48\\_Hours\\_on\\_Mortality\\_in\\_the\\_Critically\\_Ill\\_Patients/links/57558bbb08ae0405a5753893.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Mohd_Basri_Mat_Nor/publication/303818744_The_Impact_of_Fluid_Balances_in_the_First_48_Hours_on_Mortality_in_the_Critically_Ill_Patients/links/57558bbb08ae0405a5753893.pdf)>. Acesso em: 19 nov. 2017.

ROCHA, P. N.; MENEZES, J. A. V.; SUASSUNA, J. H. R. Avaliação hemodinâmica em paciente criticamente enfermo. **J Bras Nefrol**, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 201-212, jun. 2010. ISSN 0101-2800. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-28002010000200009&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-28002010000200009&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso em: 11 mar. 2018.

SCHMIDT, K. et al. Effect of a Primary Care Management Intervention on Mental Health-Related Quality of Life Among Survivors of Sepsis. **JAMA**, [s.l.], v. 315, n. 24, p. 2703-2711, 28 jun. 2016. American Medical Association (AMA). <http://dx.doi.org/10.1001/jama.2016.7207>. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27367877>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

SCHNEIDER, A. et al. Estimation of fluid status changes in critically ill patients: Fluid balance chart or electronic bed weight? **Journal of Critical Care**, [s.l.], v. 27, n. 6, p.7-12, dez. 2012. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22341728>>. Acesso em: 22 dez. 2017.

SILVA, W. O. Monitorização hemodinâmica no paciente crítico. **Rev Hospital Universitário Pedro Ernesto**, [s.l.], v. 12, n. 3, p. 57-65, 30, set. 2013. ISSN 1983-2567. Universidade de Estado do Rio de Janeiro. <http://dx.doi.org/10.12957/rhupe.2013.7531>. Disponível em: <[http://revista.hupe.uerj.br/detalhe\\_artigo.asp?id=420](http://revista.hupe.uerj.br/detalhe_artigo.asp?id=420)>. Acesso em: 05 jan. 2018.

SUZUMURA, E. A. et al. Como avaliar criticamente estudos de coorte em terapia intensiva? **Rev Bras Ter Intensiva**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 93-98, mar. 2008. ISSN 1982-4335. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-507X2008000100015](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-507X2008000100015)>. Acesso em: 08 jan. 2018.

TROJAHN, M. M. **Comportamento do marcador sanguíneo peptídeo natriurético tipo B e sua relação com o diagnóstico de enfermagem Volume de líquidos excessivo em pacientes internados por insuficiência cardíaca descompensada**. 2017. 59 f. Mestrado (Dissertação) – Escola de Enfermagem, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2017. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/164277>>. Acesso em: 28 mar. 2018.

VAZQUEZ, A. R. et al. Fluidos no período pós-operatório: efeitos da falta de ajuste ao peso corpóreo. **Rev Bras Ter Intensiva**, [s.l.], v. 23, n. 2, p.170-175, jun. 2011. ISSN 1982-4335. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-507X2011000200009](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-507X2011000200009)>. Acesso em: 21 dez. 2017.

VIANA, J. M.; MARTINS, M. A.; CAMPOS, A. D.; BASILE-FILHO, A. Análise comparativa entre os pesos corpóreos estimados e os medidos obtidos de pacientes em estado crítico. **Rev Bras Ter Intensiva**, v. 17, n. 4, p. 238-245, dez. 2005. Disponível em: <[http://www.rbti.org.br/content/imagebank/pdf/antigos/rbti\\_vol17\\_04.pdf#page=17](http://www.rbti.org.br/content/imagebank/pdf/antigos/rbti_vol17_04.pdf#page=17)>. Acesso em: 21 dez. 2017.

ZAMPIERI, F. G.; AZEVEDO, L. C. P. Amidos para ressuscitação volêmica na UTI: ao vencedor, as batatas! **Rev Bras Ter Intensiva**, [s.l.], v. 23, n. 1, p. 1-3, mar. 2011. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-507x2011000100001>. Disponível em: <<http://www.rbti.org.br/artigo/detalhes/0103507X-23-1-1>>. Acesso em: 16 mar. 2018.

## 5 RESULTADOS

Os resultados serão apresentados no formato de um artigo original que será submetido à revista *Critical Care*, intitulado:

### **Avaliação das mudanças no equilíbrio hídrico de pacientes críticos: peso ou balanço hídrico?: um estudo de coorte prospectivo**

Vivian Rodrigues Fernandes<sup>1</sup>  
Ana Carolina Peçanha Antonio<sup>2</sup>  
Karina de Oliveira Azzolin<sup>3</sup>

#### RESUMO

**Introdução:** A literatura demonstra pouca ou nenhuma associação entre medidas de BH e variações de peso corporal nos pacientes críticos. O peso corporal é um importante método para avaliar as perdas e sobrecarga hídrica em pacientes críticos. O objetivo desse estudo é comparar o balanço hídrico com mudanças do peso corporal de pacientes adultos internados em UTI e associar as mudanças de peso corporal com mortalidade desses pacientes.

**Métodos:** Estudo de coorte, prospectivo, realizado em duas unidades do centro de terapia intensiva (CTI). Foram incluídos pacientes com idade igual ou superior a 18 anos e que possuíam os registros de BH e de peso a cada 24 horas, com expectativa de permanência no CTI por tempo superior a 48 horas. Utilizou-se o método de Bland-Altman para análise da concordância entre os dois métodos, balanço hídrico e peso até o décimo dia de internação. A associação entre peso/ BH e os desfechos de mortalidade foi dada através o teste de Mann Whitney. Valor de  $p \leq 0,05$  foi considerado significante.

**Resultados:** Foram incluídas 96 internações, sendo 94 pacientes predominantemente admitidos da emergência (49%) e do sexo feminino ( $n=48$ ; 51,06%). A mediana de tempo de permanência no CTI foi de 9(6-14) dias. Segundo a análise de Bland-Altman, os métodos não são concordantes ao estimar o equilíbrio hídrico. As mudanças de peso ao final dos sobreviventes corresponderam a um delta de -1,70(-5,90 - 0,250) e -1,40(-3,20 - 2,55) nos não sobreviventes ( $p=0,042$ ). Quanto ao BH, a soma do BH diário cumulativo correspondeu a um delta de 2,71(-0,29 - 5,98) nos sobreviventes e 5,43(1,75 - 9,12) nos não sobreviventes ( $p=0,026$ ).

**Conclusões:** O BH não se mostrou um método adequado para avaliar o equilíbrio hídrico nesta amostra de pacientes críticos, além de apresentar amplas variações, insuficiência em estimar as variações de peso, maior exposição a erros por falhas humanas. Portanto, o peso parece ser o método mais apropriado para guiar as intervenções clínicas para manutenção do equilíbrio hídrico.

**Palavras-chave:** Balanço hídrico, Peso corporal, Unidade de Terapia Intensiva, Equilíbrio Hidroeletrólítico.

---

<sup>1</sup> Acadêmica de enfermagem da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: vivian.fernandes3@gmail.com

<sup>2</sup> MD, PhD. Departamento médico de Terapia Intensiva do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Brasil. E-mail: karina.azzolin@gmail.com

<sup>3</sup> PhD. Chefia do Departamento de enfermagem de Terapia Intensiva do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Brasil. E-mail: ana.carolina.antonio@gmail.com

## INTRODUÇÃO

As Unidades de Terapia Intensiva (UTI) têm sido uma estratégia para o oferecimento de um suporte especializado de assistência à saúde, trazendo como marca registrada o cuidado pautado pelo suporte tecnológico avançado.<sup>1</sup> Contudo, apesar da constante renovação tecnológica e zelo pela assistência qualificada, segura e baseada em evidências, ainda se observam lacunas no que tange a confiabilidade de processos de avaliação do paciente crítico, como por exemplo, a realização do balanço hídrico (BH) para avaliação do equilíbrio hídrico desses pacientes.

O BH é fortemente utilizado na assistência ao paciente em estado crítico, uma vez que serve como avaliação contínua do equilíbrio hídrico.<sup>2</sup> Depreende-se que, a realização do BH ainda é um processo considerado parte fundamental do monitoramento do paciente em terapia intensiva e comumente utilizado como apoio para decisões clínicas relativas a novas terapias, determinando intervenções como, por exemplo, o uso de diuréticos, terapia de fluidos e terapia e de reposição renal.<sup>2</sup> No entanto, a confiabilidade, especialmente os saldos de BH em longo prazo, são pouco investigados.<sup>3</sup>

Um estudo de coorte prospectivo realizado com 106 pacientes internados em uma UTI da Alemanha que teve por objetivo comparar os valores de BH com alterações diárias no peso corporal dos pacientes. Foi constatado que, nos pacientes com estadia superior a cinco dias, o BH com ou sem ajuste de perdas insensíveis (PI) não correspondeu a mudanças cumulativas diárias no peso, pois as medidas divergiam de 1,80kg — conforme as aferições de peso— à 4,19l — segundo o BH cumulativo— no grupo dos sobreviventes. Os pesquisadores concluíram que as mudanças no peso corporal refletiram mudanças no estado do fluído dos pacientes, e que essas podem ser mais adequadas para estimar o "status de fluído" do que os saldos de BH.<sup>3</sup>

A escassez de estudos que avaliem a confiabilidade e fidedignidade do balanço hídrico e a associação das mudanças de peso com a mortalidade desses pacientes motivou o

desenvolvimento deste estudo a fim de que a terapêutica possua maior embasamento e traga mais segurança quanto a um bom prognóstico. Portanto, o objetivo desse estudo é comparar o balanço hídrico com mudanças do peso corporal de pacientes adultos internados em UTI e associar as mudanças de peso corporal com mortalidade desses pacientes.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo com delineamento de coorte prospectivo, realizado em um centro de terapia intensiva (CTI) clínico-cirúrgico de 46 leitos filiado a um hospital universitário no Sul do Brasil.

Os pesquisadores respeitaram todos preceitos éticos durante o desenvolvimento deste estudo. O projeto maior, ao qual esse estudo está vinculado, foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição (nº.2018-0486).

Os critérios de inclusão da amostra compreenderam os pacientes que internaram na UTI 1 e UTI 2, com idade maior ou igual a 18 anos e que possuíam os registros de BH e de peso a cada 24 horas, ainda que estavam em camas com balança da marca Hill Rom® – modelo disponível e utilizado na instituição do estudo. Além disso, os sujeitos precisam ter expectativa de permanência na CTI por tempo superior a 48 horas. Os critérios de exclusão foram pacientes que apresentaram registros incompletos de balanço hídrico de 24 horas, aqueles que recebiam aporte por via oral e/ou tivessem peso corporal superior a 227kg.

O registro dos dados foi realizado por meio de um instrumento elaborado pelos pesquisadores do estudo, contendo as variáveis sociodemográficas (sexo, idade; dados coletados da anamnese de enfermagem e ficha de internação) e clínicas (peso usual (auto-relato), peso diário, altura, escore SAPS 3 (*Simplified Acute Physiology Score*) e probabilidade de óbito customizada, motivo de internação, comorbidades, aporte calórico, balanço hídrico

diário de 24 horas, disfunções orgânicas nas primeiras 24 horas, complicações clínicas durante a internação, uso de drogas vasoativas e diuréticos. Necessidade de dispositivos invasivos como ventilação mecânica, diálise, nutrição parenteral, traqueostomia também foram coletadas).

O desfecho co-primário era concordância entre peso e balanço hídrico de 24 horas, e a mortalidade na UTI. Desfechos secundários foram tempos de internação na UTI, tempo em Ventilação Mecânica, alta ou óbito.

### **Análise estatística**

Os dados foram digitados em um banco de dados do programa Microsoft Excel 2007 e analisados no pacote estatístico *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS v. 21.0). A normalidade dos dados foi estabelecida a partir do teste de Kolmogorov-Smirnov. As variáveis categóricas foram descritas com números absolutos e percentuais. As variáveis contínuas foram descritas como média e desvio padrão ou mediana e intervalos interquartis 25-75, de acordo com a normalidade dos dados.

Utilizou-se o método de Bland-Altman para análise da concordância entre os dois métodos, balanço hídrico e peso. Foram estabelecidos os limites de concordância e intervalos de confiança. Os resultados dos limites de concordância foram avaliados pelos pesquisadores para identificar se as diferenças dadas pelos limites eram aceitáveis clinicamente. Um litro (l) foi considerado equivalente a um quilograma (kg). Para analisar a acurácia dos métodos, utilizou-se área sob a curva *receiver operating characteristic* (ROC).

Para a análise da concordância entre mudanças de peso diário e balanço hídrico total foram utilizados somente os dados do primeiro ao décimo dia de internação. Foi utilizado este

período, baseado em outro estudo que avaliou dados de pacientes numa estadia superior a 5 dias.<sup>3</sup>

O tamanho da amostra foi baseado no preceito dos autores Bland e Altman<sup>4</sup> de que com uma amostra próxima de 100 é possível estimar os valores de viés e limites, com intervalo de confiança de 95% perto de  $\pm 0.34s_d$ .<sup>4</sup>

Para verificação da associação entre peso e BH, aporte calórico e os desfechos de mortalidade foi utilizado o teste de Mann Whitney. Um  $p \leq 0,05$  foi considerado estatisticamente significativo

## RESULTADOS

Foram incluídas 96 internações no CTI entre os meses de julho a outubro de 2018. Os pacientes foram predominantemente admitidos da emergência ( $n=47$ ; 49%) e do sexo feminino (51,06%). A mediana de tempo de permanência no hospital foi de 16 dias (09-26) e de duração de ventilação mecânica foi de 6,5 dias (3-10). A seguir, na Tabela 1 serão descritas as principais características demográficas e clínicas da amostra.

**Tabela 1** – Características demográficas e clínicas dos pacientes.

Variáveis	n(%)
<b>Total</b>	94
<b>Sexo</b>	
Feminino	48 (51,06)
Idade	57,31( $\pm 17,13$ )*

---

**Motivo da internação**

Sepse respiratória	29 (30,2)
Evento neurocrítico	19 (19,8)

**Comorbidades**

Neoplasia	23 (24)
Imunossupressão	15 (15,9)
DPOC	13 (13,5)
Fração de ejeção <35%	11 (11,5)
Cirrose	09 (9,4)
Doença renal crônica estágio V	07 (7,3)

SAPS III	69,2(±18,30)*
POC	60,8(±28,39)*
Complicação séptica	25 (26)

**Disfunções orgânicas nas primeiras 24 horas**

Pulmonar	88 (91,7)
Hemodinâmica	76 (79,2)

**Intervenções**

Ventilação mecânica	92 (95,8)
Dias em uso de ventilação mecânica	6,5 (3-10)

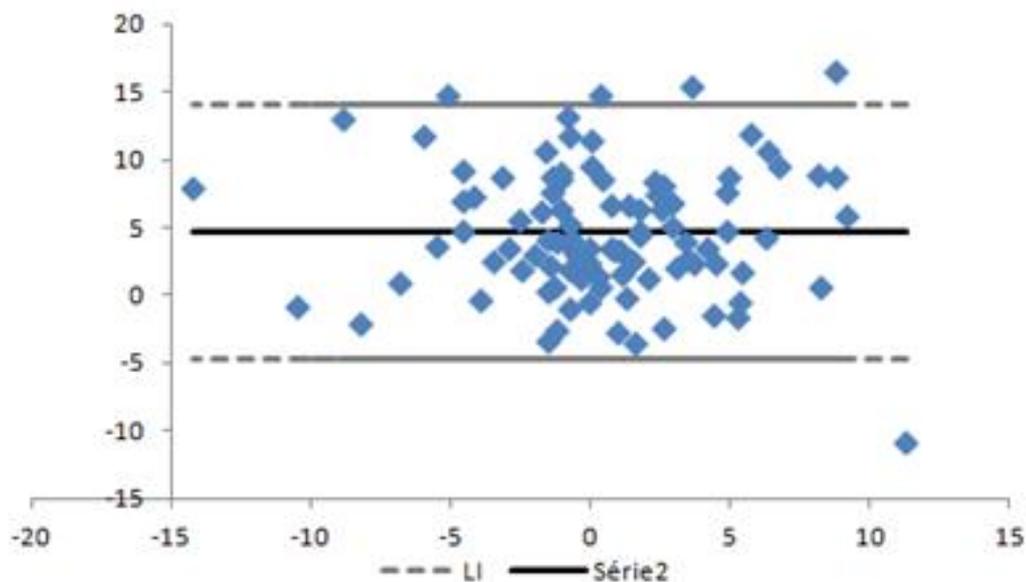
---

Infusão de drogas vasoativas	82 (85,4)
Terapia Renal Substitutiva	32 (33,3)
Dias de uso de Terapia Renal Substitutiva	6,5 (2,25-10,75)
Aporte de diuréticos	30 (31,3)
Traqueostomização	9 (9,4)
Nutrição parenteral	5 (5,2)
<b>Aspectos nutricionais</b>	
Peso usual	71,86 ( $\pm$ 18,73)*
Kcal/kg/dia	21,08 ( $\pm$ 6,51)
Gramas de proteína/kg/dia	1,42 ( $\pm$ 0,52)
Presença diarreia	13 (13,54)
Dias de diarreia	3,15 ( $\pm$ 2,88)*
Tempo CTI (em dias)	9(6-14)
Óbito	29(30,8)

Dados sociodemográficos e clínicos referente a 94 pacientes. \*Dado apresentado com média e desvio padrão, F: frequência, DPOC: Doença pulmonar obstrutiva crônica, SAPS: Simplified Acute Physiology Score, POC: Probabilidade de óbito customizada, tempo CTI, dias em uso de ventilação mecânica e dias de uso de terapia renal substitutiva: dado apresentado em mediana e percentis 25-75.

Para avaliação da concordância entre o somatório das alterações diárias de peso e os balanços hídricos diários acumulados nos primeiros dez dias de internação foi utilizado o teste Bland-Altman, ilustrada no gráfico 1.

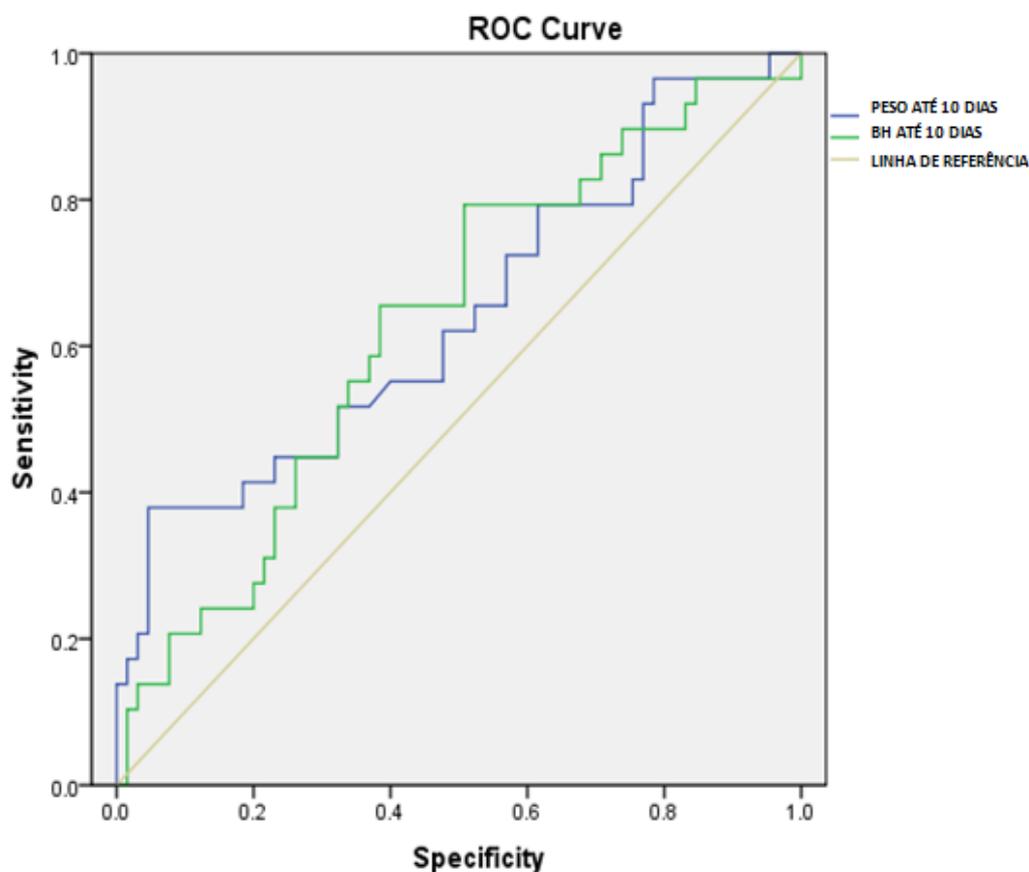
**Gráfico 1** - Bland-Altman de balanço hídrico cumulativo e variação cumulativa de peso até o décimo dia de internação.



Eixo y: diferença dos saldos diários cumulativos de BH - variação diária cumulativa do peso. Eixo x: média das alterações dos saldos diários cumulativos de BH e média das variações diárias cumulativas de peso. Valores expressos em kg.

De acordo com análise do gráfico 1, os dois métodos não são concordantes. Isto é, o saldo cumulativo dos balanços hídricos diários não corresponde ao saldo cumulativo das alterações diárias de peso apresentadas pelos pacientes até o décimo dia de internação. Tampouco as medidas possuem boa correlação ( $r = -0,045$ ). Além disso, os dois métodos quando submetidos a um teste de acurácia, não apresentaram bons valores de acordo com a área sob a curva ROC (AUC: BH= 0,631; peso= 0,642), conforme demonstra o gráfico 2.

**Gráfico 2** - Curva ROC dos métodos BH e peso corporal até o décimo dia de internação.



As alterações de peso mostraram pouca variância durante a internação quando comparadas as mudanças de BH, porém ambos os métodos possuem associação significativa com mortalidade. A seguir, a tabela 2 apresenta os dados das mudanças diárias cumulativa de peso e BH nos sobreviventes e não sobreviventes até o décimo dia de internação e até o óbito.

**Tabela 2** – Variações diárias cumulativas de peso e BH em sobreviventes e não sobreviventes.

Métodos	Sobreviventes	Não sobreviventes	<i>p</i>
<b>Peso</b>			
Até 10º dia de internação	-1,60(-4,90 - 0,350)	-0,20(-3,35 - 3,80)	0,028
Final	-1,70(-5,90 - 0,250)	-1,40(-3,20 - 2,55)	0,042

---

**Balanço hídrico**

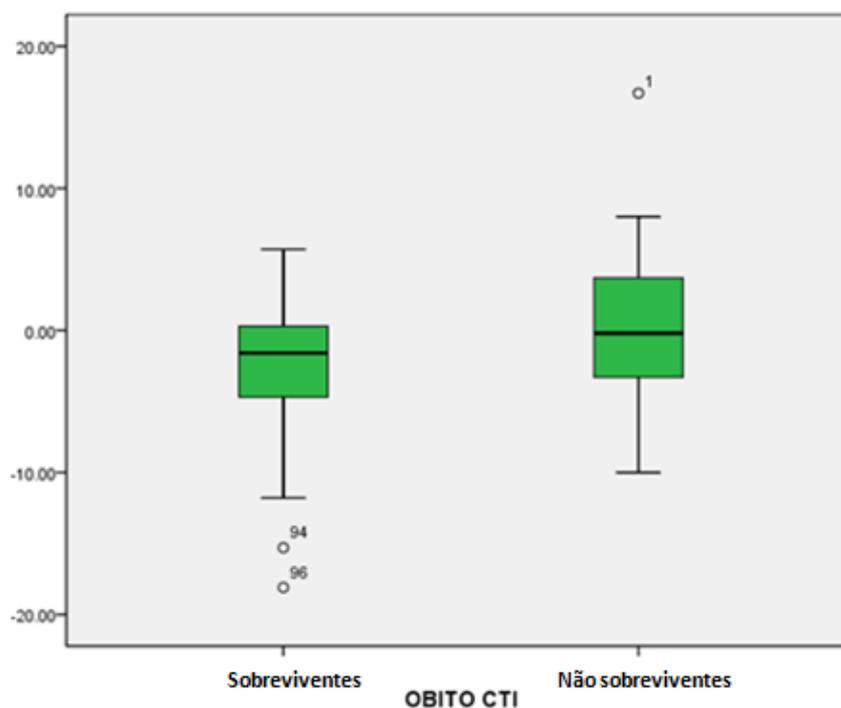
Até 10º dia de internação	1,96(-0,48 - 5,21)	4,15(1,36 - 6,23)	0,044
Final	2,71(-0,29 - 5,98)	5,43(1,75 - 9,12)	0,026

---

Dado apresentado com mediana e percentis 25-75. Valores expressos em kg.

Ainda, as mudanças cumulativas de peso até o décimo dia apresentavam medianas variando entre -18,10kg a 5,70kg nos sobreviventes, e de -10kg a 16,70kg nos não sobreviventes. As distribuições destas variações estão expressas no gráfico 3.

**Gráfico 3** – Box-plot das mudanças de peso entre sobreviventes e não sobreviventes até o décimo dia de internação no CTI.

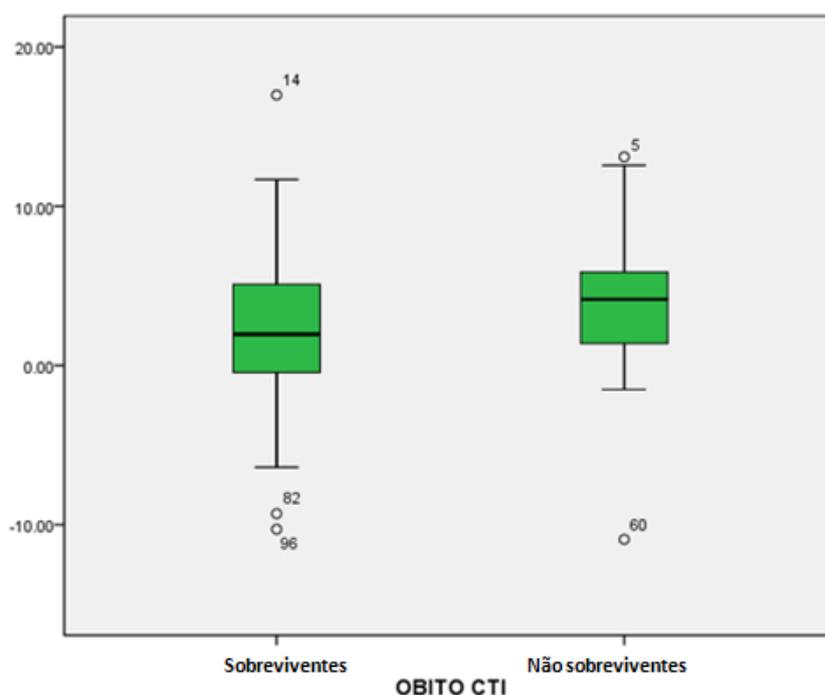


Eixo y: soma das mudanças de peso até 10º dia de internação. Eixo x: sobreviventes e não sobreviventes. Mediana sobreviventes: -1,60(-4,90 - 0,350), mediana não sobreviventes: -0,20 (-3,35 - 3,80). Valores expressos em kg.

Observa-se que no grupo de pacientes não sobreviventes o ganho de peso foi superior quando comparado aos sobreviventes (p=0,028).

Já as medianas da soma dos BH cumulativos apresentavam variações entre -10,28l a 16,99l nos sobreviventes, e de -10,92l a 13,10l nos não sobreviventes. O gráfico 4 ilustra a distribuição da soma dos BH cumulativos até o décimo dia de internação.

**Gráfico 4** – Box-plot da soma dos BH diários cumulativo entre sobreviventes e não sobreviventes até o décimo dia.



Eixo y: soma dos BH diários cumulativo até 10º dia de internação. Eixo x: sobreviventes e não sobreviventes. Mediana sobreviventes: 1,96(-0,48 - 5,21), mediana não sobreviventes: 4,15(1,36 - 6,23).

Na avaliação do BH, os pacientes sobreviventes negativaram mais o BH cumulativo do que os que não sobreviveram ( $p=0,044$ ).

O aporte calórico nos não sobreviventes foi de  $18,565 \pm 6,088$  kcal/kg/dia e de  $22,055 \pm 6,481$  kcal/kg/dia nos sobreviventes ( $p=0,020$ ). A quantidade de gramas de proteínas nos não sobreviventes foi de  $1,232 \pm 0,651$ g de proteína/kg/dia e nos sobreviventes foi de  $1,486 \pm 0,451$ g de proteína/kg/dia ( $p=0,037$ ). Observa-se que nos pacientes que foram à óbito o aporte calórico era inferior quando comparado ao grupo que recebeu alta para enfermaria.

## DISCUSSÃO

Este é o primeiro estudo na realidade brasileira que comparou dados de BH cumulativo com o peso de pacientes críticos por um tempo superior a 48 horas. Os resultados mostraram que o BH cumulativo e o peso diário não são métodos concordantes quando avaliados os dez primeiros dias de internação em um CTI. Porém, tanto ganho de BH como de peso esteve associado à mortalidade nesta amostra.

Apesar da água corresponder em média a 60% da composição corporal de um adulto e as mudanças de peso revelarem em grande parte as alterações na água total do organismo, depleção de volume ou sobrecarga<sup>2,5,6</sup>, as alterações do BH não foram capazes de prever as alterações de peso em neste estudo. Sendo assim, o BH não parece ser o método mais adequado para estimar as mudanças no "*status de fluidos*" em doentes críticos.

Os resultados do estudo de Köster, Dennhardt, Jüttner, Hopf<sup>3</sup> ratificam nossos achados, obtendo também importantes discordâncias entre os dois métodos. Os pesquisadores ao submeterem os BH cumulativos e mudanças de peso às análises periódicas de 5 dias, 10 dias, 21 dias, 30 dias e alta ou óbito, observaram que o viés entre o BH cumulativo e o peso corporal diário cumulativo aumentou continuamente ao longo do tempo, de 3099 litros (quinto dia) até 14197 litros (trigésimo dia). Ainda analisaram o BH cumulativo com ou sem ajuste para perdas insensíveis (PI), atestando que a discordância entre os métodos permaneceu pontual. Os autores concluíram que quando o BH cumulativo é corrigido com PI há uma subestimação do valor em relação às mudanças de peso e quando não corrigido há uma superestimação. Entretanto, é crucial ressaltar que não há consenso na literatura sobre a fórmula de perdas insensíveis, uma importante limitação para homogeneização do método.<sup>3</sup>

Ademais, identificamos uma discrepância entre a avaliação hídrica por BH em relação ao peso corporal ao final da internação na UTI, litros para os não sobreviventes até o décimo

dia, corroborando com o estudo de Perren, Markmann, Merlani, Marone, Merlani<sup>7</sup> que compararam prospectivamente o peso corporal diário com o BH diário cumulativo de 147 pacientes em uma UTI durante 3 dias. Os autores constataram que 33% de todos os balanços de fluidos eram errôneos em comparação com as mudanças no peso corporal, variando erroneamente de 2,0 a 3,6 litros. Além disso, a diferença de média entre peso e BH cumulativo foi de  $0,185 \pm 1,874$  kg, inferindo que os BH diários não eram confiáveis para estimar o estado hídrico dos pacientes durante o período.<sup>7</sup>

Um estudo de coorte realizado com 151 pacientes críticos comparou a estimativa do equilíbrio hídrico obtida pelos métodos de BH versus peso. Os autores constataram que dados de pesos diários em pacientes críticos mostrou-se de difícil realização, a correlação entre mudanças em peso e equilíbrio hídrico foi fraca ( $r=0,34$ ;  $p=0,001$ ). Entretanto, apesar da ampla população, o estudo não demonstrou associação dos métodos com mortalidade e careceu de informação acerca do estado nutricional dos pacientes e intervenções realizadas.<sup>8</sup>

Apesar da discordância dos métodos, no nosso estudo foi possível observar uma associação significativa dos dois métodos de avaliação hídrica com a mortalidade. O grupo de sobreviventes apresentou uma redução de peso ( $p=0,042$ ) durante a internação no CTI, enquanto que o BH diário cumulativo demonstrava um ganho hídrico no final no mesmo período de tempo ( $p=0,026$ ). No grupo de não sobreviventes, o BH diário cumulativo manteve valores positivos mais superiores do que as variações de peso encontradas para mesmo grupo.

O estudo de Acheampong e Vincent<sup>9</sup> avaliou prospectivamente a ingestão e produção de líquidos de 173 pacientes sépticos — cujo principal manejo é a reposição de fluídos — durante 7 dias. Os resultados da pesquisa indicaram que a ingestão média diária de líquidos foi maior no grupo de pacientes que foi à óbito do que naqueles que sobreviveram ( $59 \pm 24$  ml/kg vs.  $48 \pm 23$  ml/kg,  $p=0,03$ ) e conseqüentemente, o BH diário foi mais de duas vezes maior nos não sobreviventes que nos sobreviventes ( $29 \pm 22$  vs.  $13 \pm 19$  ml/kg,  $p < 0,001$ ).

Embora os dois métodos para a avaliação de equilíbrio hídrico não tenham boa acurácia no presente estudo, o BH parece estar mais vulnerável a falhas humanas do que o peso, pela demanda de cuidados para sua realização. Esse método exige um processo rigoroso e efetivo de registros de todas as administrações e eliminações de líquidos ao longo de 24 horas, sem estimações e com medidas precisas, além do cálculo correto ao final de cada turno de trabalho e o total em 24 horas.<sup>2,10</sup>

Estima-se que o tempo despendido para realização do BH das 24 horas seja de 7min e 2 segundos por paciente.<sup>11</sup> Sendo que nesta mensuração não foi computado o tempo empregado pela equipe de enfermagem em fazer medidas de eliminações e administrações, calcular débito das bombas de infusão, registro dessas medidas e nem o tempo gasto para o cálculo do BH parcial realizado a cada seis horas.<sup>12</sup> Portanto, além de o BH apresentar déficits para avaliação do *status hídrico* dos pacientes, também está envolvido com maior carga de trabalho da equipe de enfermagem.

Quanto à medida de peso, as falhas podem ocorrer por esquecimento de tarar as camas balanças, na admissão do paciente, ou na retirada de todos objetos que não foram incluídos no momento da tara, inclusive afastando dispositivos invasivos de modo que não interfiram no peso. Salienta-se que na instituição estudada ambos os métodos possuem descrição de procedimento operacional padrão para orientação das equipes.

Por fim, há uma carência nos estudos que compararam peso e BH em trazer informações acerca do estado nutricional dos pacientes que compuseram a amostra. Entende-se que além da reposição de fluídos, o aporte calórico também deve ser iniciado precocemente enquanto intervenção ao paciente crítico, pois está relacionado a maior risco de mortalidade, aumento nos dias de internação e suscetibilidade de contrair outras infecções.<sup>13</sup>

Este estudo teve como limitações a falta de registro sobre mortalidade intra-hospitalar e o registro do peso dos sobreviventes em balanças convencionais na alta para enfermagem.

## CONCLUSÃO

Os achados deste estudo mostraram que o BH e o peso não apresentam concordância quanto aos achados, mas ambos se mostraram associados a mortalidade de doentes críticos quando comparado aos que sobreviveram. O BH não se mostrou um método adequado para avaliar o equilíbrio hídrico nesta amostra de pacientes críticos. Além de apresentar amplas variações, insuficiência em estimar as variações de peso, maior exposição a erros por falhas humanas e aumento da carga de trabalho da equipe de enfermagem. Portanto, o peso parece ser o método mais apropriado para guiar as intervenções clínicas para manutenção do equilíbrio hídrico.

Sugere-se que as instituições desenvolvam protocolos para orientação quanto as medidas de peso e BH. Há necessidade de mais estudos que avaliem a concordância entre peso e BH para estimar equilíbrio hídrico, incluindo variáveis nutricionais.

## ABREVIACÕES

**BH:** balanço hídrico

**CTI:** Centro de Terapia Intensiva

**DPOC:** Doença pulmonar obstrutiva crônica

**Kg:** quilograma

**POC:** Probabilidade de óbito customizada

**ROC:** receiver operating characteristic

**SAPS:** Simplified Acute Physiology Score

**UTI:** Unidade de Terapia Intensiva

**VM:** Ventilação mecânica

## **DECLARAÇÕES**

### **APROVAÇÃO ÉTICA E CONSENTIMENTO PARA PARTICIPAÇÃO**

O projeto foi avaliado e aprovado pela Comissão de Pesquisa (COMPESQ) da Escola de Enfermagem da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. O projeto maior, ao qual esse estudo está vinculado, foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição do campo de estudo, nº.2018-0486. Garantimos o anonimato dos sujeitos incluídos no estudo, bem como uso das informações somente para questões atreladas a presente pesquisa, utilizando do Termo de Compromisso de Utilização de Prontuários e Base de Dados (TCUP).

### **DISPONIBILIDADE DE DADOS E MATERIAIS**

Dados não disponíveis.

### **CONFLITO DE INTERESSES**

Declaramos não ter interesses conflitantes.

### **FINANCIAMENTO**

Não se aplica.

### **CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES**

AC, KO e VF projetaram o estudo. VF extraiu os dados e escreveu o rascunho do manuscrito. VF e AC elaboraram o banco de dados. AC realizou a análise estatística. VF realizou a análise de dados e interpretação. AC, KO e VF revisaram o manuscrito para a versão final.

### **AGRADECIMENTOS**

Não se aplica.

### **DETALHES DAS AUTORAS**

<sup>1</sup>Acadêmica de enfermagem da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil.

<sup>2</sup>MD, PhD. Departamento médico de Terapia Intensiva do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Brasil.

<sup>3</sup>PhD. Chefia do departamento de enfermagem de Terapia Intensiva do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Brasil.

## REFERÊNCIAS

1. Cavalcante AKCB, Rocha RC, Nogueira LT, Avelino FVSD, Rocha SS. Cuidado seguro ao paciente: contribuições da enfermagem. *Rev Cubana Enferm*, Havana. 2015 Dez;31(4). ISSN: 1561-2961. Disponível em: <<http://www.revenfermeria.sld.cu/index.php/enf/article/view/907/141>>. Acesso em: 24 nov. 2017.
2. Oliveira, SKP, Guedes MVC, Lima FET. Balanço hídrico na prática clínica de enfermagem em unidade coronariana. *Rev Rene*, Fortaleza. 2010 Jun;11(2):112-120. ISSN: 1517-3852. Disponível em: <<http://ucsj.redalyc.org/articulo.oa?id=324027970013>>. Acesso em: 15 set. 2017.
3. Köster M, Dennhardt S, Jüttner F, Hopf HB. Cumulative changes in weight but not fluid volume balances reflect fluid accumulation in ICU patients. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2017 Nov;61(2):205-215. Wiley Online Library. Doi: 10.1111/aas.12840. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27900767>>. Acesso em: 16 set. 2017.
4. Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *The Lancet*. 1986 Feb;327(8476):307-310. Elsevier BV. Doi: 10.1016/S0140-6736(86)90837-8. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673686908378>>. Acesso em: 16 set. 2017.
5. Ceneviva R, Vicente YAMVA. Equilíbrio hidroeletrólítico e hidratação no paciente cirúrgico. *Medicina (Ribeirão Preto Online)*, Ribeirão Preto. 2008 Set;41(3):287-300. ISSN: 2176-7262. Doi: 10.11606/issn.2176-7262.v41i3p287-300. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/274/275>>. Acesso em: 27 dez. 2017.
6. Fontoura CSM, Cruz DO, Londero LG, Vieira RM. Avaliação nutricional de paciente crítico. *Rev Bras Ter Intensiva*, São Paulo. 2006 Set;18(3):298-306. ISSN: 1982-4335. Doi: 10.1590/S0103-507X2006000300013. Disponível em:

- <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-507X2006000300013&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-507X2006000300013&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso em: 22 dez. 2017.
7. Perren A, Markmann M, Merlani G, Marone C, Merlani P. Fluid balance in critically ill patients. Should we really rely on it? *Minerva Anesthesiol.* 2011 Ago;77(8):802-811. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21730928>>. Acesso em: 14 set. 2017.
  8. Schneider AG, Baldwin I, Freitag E, Glassford N, Bellomo R. Estimation of fluid status changes in critically ill patients: Fluid balance chart or electronic bed weight? *J Crit Care*, [s.l.]. 2012 Dez;27(6):745.e7-12. Elsevier BV. Doi: 10.1016/j.jcrc.2011.12.017. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22341728>>. Acesso em: 22 dez. 2017.
  9. Acheampong A, Vincent JL. A positive fluid balance is an independent prognostic factor in patients with sepsis. *Crit care.* 2015 Jun;19(1):251. ISSN: 1364-8535. BioMed Central. Doi: 10.1186/s13054-015-0970-1. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26073560>>. Acesso em: 20 nov. 2017.
  10. Cheregatti AL, Amorim CP. *Enfermagem em Unidade de Terapia Intensiva.* 2. ed. São Paulo: Martinari; 2014. 520 p.
  11. Tranquitelli AM, Ciampone MHT. Número de horas de cuidados de enfermagem em unidade de terapia intensiva de adultos. *Rev esc enferm USP, São Paulo.* 2007 Set;41(3):371-377. ISSN 1980-220X. Doi: 10.1590/S0080-62342007000300005. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0080-62342007000300005&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0080-62342007000300005&lng=pt&tlng=pt)>. Acesso em: 22 dez. 2017.
  12. Marques Netto S, Victoria ZTP, Guerreiro LF, Gomes GC, Vaghetti HH. Análise dos registros referentes ao balanço hídrico em unidade de terapia intensiva. *Rev enferm UFPE Online, Recife.* 2015 Jan; 9 Suppl 1:448-56. ISSN 1981-8963. Doi: 10.5205/reuol.5221-43270-1-RV.0901supl201525. Disponível em: <<http://repositorio.furg.br/handle/1/4848>>. Acesso em: 17 nov. 2017.

13. Martins TF, Campêlo WF, Vasconcelos CMCS, Henriques EMV. Avaliação da terapia nutricional enteral em pacientes críticos de uma unidade de terapia intensiva. Rev Bras Promoç Saúde, Fortaleza. 2017 Jun;30(2):255-263. ISSN: 1806-1230. Doi: 10.5020/18061230.2017.p255. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/408/40851821014.pdf>>. Acesso: 16 set. 2017.

## **APÊNDICE A – TERMO DE COMPROMISSO PARA UTILIZAÇÃO DE DADOS**

A pesquisadora do projeto acima se compromete em preservar as informações que serão coletadas vinculadas ao Projeto de Pesquisa intitulado “PERFIL CLÍNICO E EPIDEMIOLÓGICO DE PACIENTES INTERNADOS NO CENTRO DE TRATAMENTO INTENSIVO: ANÁLISE DA ASSISTÊNCIA, SEGURANÇA, DESFECHOS E ESTRATÉGIAS EDUCATIVAS”, coordenado pela Prof. Dra. Karina de Oliveira Azzolin da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, a qual autoriza a utilização das mesmas. Concorde igualmente que as informações que serão coletadas pelos dados dos prontuários dos pacientes internados na UTI 1 serão utilizados única e exclusivamente para a execução do presente projeto, que é o Trabalho de Conclusão de Curso da faculdade de Enfermagem e somente poderão ser divulgadas em atividades acadêmicas e científicas, no contexto deste projeto de pesquisa.

Porto Alegre, \_\_\_\_ de abril de 2018.

Pesquisador: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Pesquisador responsável: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

## ANEXO 1 – APROVAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA PELA COMPEAQ

23/11/2018 Fwd: Projeto de Pesquisa na Comissão de Pesquisa de Enfermagem - vivian.fernandes3@gmail.com - Gmail

De: <enf\_compesq@ufrgs.br>  
 Data: qua, 30 de mai de 2018 às 10:31  
 Assunto: Projeto de Pesquisa na Comissão de Pesquisa de Enfermagem  
 Para: <karina.azzolin@gmail.com>

Prezado Pesquisador KARINA DE OLIVEIRA AZZOLIN,

Informamos que o projeto de pesquisa **AVALIAÇÃO DAS MUDANÇAS NO EQUILÍBRIO HÍDRICO DE PACIENTES CRÍTICOS: PESO OU BALANÇO HÍDRICO?** encaminhado para análise em 29/04/2018 foi aprovado quanto ao mérito pela Comissão de Pesquisa de Enfermagem com o seguinte parecer:

Parecer 1

Projeto Nº: 35180

Título: AVALIAÇÃO DAS MUDANÇAS NO EQUILÍBRIO HÍDRICO DE PACIENTES CRÍTICOS: PESO OU BALANÇO HÍDRICO

Início: 01/05/2018 Previsão de conclusão: 30/12/2018 TCC

Introdução - [O aumento da expectativa de vida da população e o alto índice de adoecimento por doenças crônicas traz consigo a necessidade da introdução de novos tratamentos....] Sugiro trocar a frase de apresentação desta introdução. Ela é bastante utilizada em muitos trabalhos e apresenta pouca relação com o tema estudado.

O tema proposto é muito importante e bastante complexo, o que torna preocupante ser trabalhado em um TCC considerando o tempo para realização, o número de variáveis que podem interferir nos resultados e a necessidade de uma população maior para desenvolver o estudo.

Considero importante que a definição de paciente crítico seja apresentada na introdução, não só na revisão da literatura, e assim já ser feita a relação do BH e pesagem desse paciente na CTI como uma necessidade de cuidado ao paciente.

Objetivos - Adequados ao título

Método - apresenta todas as etapas, mas deve rever o texto da coleta de dados que refere o Instrumento de coleta de dados como Apêndice A, e apresenta no final como Apêndice A o Termo de compromisso para utilização dos dados. Não apresenta no final o Instrumento de coleta de dados.

A coleta de dados poderia ser mais clara, porque refere o que irá buscar de dados, mas não diz como irá fazer.

Descrever como é realizado o BH. Como garantir que a pesagem esta correta? Qual a garantia que a cama balança esta calibrada?

Cronograma e orçamento apresentados. Referencias atualizada

Estudo aprovado, mas sugiro revisão do todo.

Parecer 2

Título: AVALIAÇÃO DAS MUDANÇAS NO EQUILÍBRIO HÍDRICO DE PACIENTES CRÍTICOS: PESO OU BALANÇO HÍDRICO? Título claro, mostra concordância com os objetivos.

Introdução: Apresenta uma revisão atualizada de literatura na área, com fundamentação teórica pertinente.

Objetivos: O estudo apresenta como objetivo geral; Comparar o balanço hídrico com mudanças do peso corporal de pacientes adultos internados em Unidade de Terapia Intensiva. São objetivos

específicos: Avaliar as mudanças de peso corporal dos pacientes críticos; Avaliar as mudanças do BH dos pacientes críticos; Associar as mudanças do peso corporal e o balanço hídrico com desfechos clínicos dos pacientes críticos. Os objetivos são claros, demonstram concordância com título e delineamento do projeto.

Metodologia: Será realizado um estudo de abordagem quantitativa, do tipo coorte prospectivo. Método adequado aos objetivos propostos.

O estudo será realizado em uma unidade do centro de terapia intensiva (CTI) de um hospital universitário, localizado no Sul do Brasil. A CTI adulta da instituição possui capacidade para 40 leitos, que são distribuídos em áreas físicas distintas: a Unidade de terapia Intensiva (UTI) 1, com 21 leitos, a UTI 2 com 13 leitos e a UTI de pós-operatório imediato de cirurgia cardíaca com 6 leitos. São atendidos pacientes adultos com patologias neurológicas, pós-operatório de grandes cirurgias, transplantados, em terapias hemodialíticas contínuas e intermitentes. Para este estudo serão incluídos pacientes internados na UTI 1, devido à maior rotatividade da unidade e internação por quadros agudos.

A população será composta de pacientes adultos internados na unidade de terapia intensiva. Os critérios de inclusão da amostra serão os pacientes que internarão na UTI 1, com idade maior ou igual a 18 anos e que possuírem os registros de balanço hídrico e de peso a cada 24 horas, ainda que estiverem em camas com balança da marca Hill Rom modelo disponível e utilizado na instituição do estudo. Os critérios de exclusão são os pacientes que apresentarem registros incompletos de balanço hídrico de 24 horas e com aporte por via oral. Será realizado cálculo amostral para definição do número de sujeitos que pertencerão ao estudo. Os pacientes serão acompanhados do primeiro ao décimo dia de internação, ou até alta ou óbito na unidade de terapia intensiva. Serão acompanhados simultaneamente um número máximo de 10 pacientes, para garantia de controle dos dados coletados, a cada alta ou óbito, uma nova internação será incluída.

O registro dos dados será realizado por meio de um instrumento elaborado pelos pesquisadores do estudo (Apêndice A), contendo as seguintes variáveis: a) Perfil sociodemográfico dos pacientes: sexo, cor, idade; dados coletados da anamnese de enfermagem e ficha de internação; b) Clínicas: peso diário, altura, IMC basal, SAPS 3, motivo de internação, comorbidades, balanço hídrico diário de 24 horas, complicações clínicas durante a internação, uso e tipo de drogas vasoativas e necessidade de dispositivos invasivos (cateteres, drenos, diálise e dias em diálise, uso de diuréticos, diarreia) que serão coletadas da folha de sinais vitais e evoluções registradas no sistema pelos profissionais da equipe multidisciplinar responsável;

23/11/2018

Fwd: Projeto de Pesquisa na Comissão de Pesquisa de Enfermagem - vivian.fernandes3@gmail.com - Gmail

c) Desfecho primário: correlação entre peso e balanço hídrico de 24 horas.d) Desfechos secundários: tempos de internação na UTI, tempo em Ventilação Mecânica, dias livres de VM, alta ou óbito.

Em relação a análise dos dados serão digitados em um banco de dados do programa Microsoft Excel 2007 e analisados no pacote estatístico Statistical Package for Social Sciences (SPSS v. 21.0). A normalidade dos dados será estabelecida a partir do teste de Kolmogorov-Smirnov. As variáveis categóricas serão descritas com números absolutos e percentuais. As variáveis

contínuas serão descritas como média e desvio padrão ou mediana e intervalos interquartis 25-75, de acordo com a normalidade dos dados. Um  $P < 0,05$  bicaudal será considerado estatisticamente significativo. Será utilizado o coeficiente de correlação de Pearson ( $r$ ) para medir o grau da correlação linear entre as variáveis quantitativas.

Assumindo que o teste possui um índice adimensional com valores entre -1,0 e 1,0, considerando "1,0" correlação positiva perfeita as duas variáveis e "-1,0" correlação negativa perfeita entre as duas variáveis.

Cronograma: É compatível com as ações propostas para o projeto.

Orçamento: Adequado ao projeto.

Referências: São adequadas ao projeto, atualizadas e citadas corretamente.

Em relação aos aspectos éticos o projeto atende às normas e diretrizes vigentes, sobretudo resolução CNS 466/12 e específicas.

COMENTÁRIOS GERAIS:

O Projeto é relevante, há carência de estudos brasileiros sobre o assunto. Desenvolver um estudo que compare o balanço hídrico com mudanças do peso corporal de pacientes críticos permitirá viabilizar uma melhor assistência.

Atenciosamente, Comissão de Pesquisa de Enfermagem

## ANEXO 2 – APROVAÇÃO DO PROJETO MAIOR PELO CEP HCPA



### HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE Grupo de Pesquisa e Pós Graduação

#### Carta de Aprovação

#### Projeto

2018/0486

#### Pesquisadores:

**KARINA DE OLIVEIRA AZZOLIN**

RODRIGO PIRES DOS SANTOS

MIRIANE MELO SILVEIRA

VIVIAN RODRIGUES FERNANDES

MELISSA PRADE HEMESATH

LURDES BUSIN

GIOVANA GETELINA FERREIRA

SILVIA DANIELA MINOSSI

TAIS HOCHEGGER

**Número de Participantes:** 1000

**Título:** PERFIL CLÍNICO E EPIDEMIOLÓGICO DE PACIENTES INTERNADOS NO CENTRO DE TRATAMENTO INTENSIVO: ANÁLISE DA ASSISTÊNCIA, SEGURANÇA, DESFECHOS E ESTRATÉGIAS EDUCATIVAS

Este projeto foi APROVADO em seus aspectos éticos, metodológicos, logísticos e financeiros para ser realizado no Hospital de Clínicas de Porto Alegre.

Esta aprovação está baseada nos pareceres dos respectivos Comitês de Ética e do Serviço de Gestão em Pesquisa.

- Os pesquisadores vinculados ao projeto não participaram de qualquer etapa do processo de avaliação de seus projetos.

- O pesquisador deverá apresentar relatórios semestrais de acompanhamento e relatório final ao Grupo de Pesquisa e Pós-Graduação (GPPG).



Assinado digitalmente por  
PATRICIA ABREU FREGOLA

Grupo de Pesquisa e Pós-graduação

22/09/2018 10:40:36

Assinatura digital baseada no padrão internacional de assinatura e certificação X.509

## ANEXO 3 – PROCEDIMENTOS EDITORIAIS

### Preparing your manuscript

The information below details the section headings that you should include in your manuscript and what information should be within each section.

Please note that your manuscript must include a 'Declarations' section including all of the subheadings (please see below for more information).

### Title page

The title page should:

- present a title that includes, if appropriate, the study design e.g.:
  - "A versus B in the treatment of C: a randomized controlled trial", "X is a risk factor for Y: a case control study", "What is the impact of factor X on subject Y: A systematic review"
  - or for non-clinical or non-research studies a description of what the article reports
- list the full names, institutional addresses and email addresses for all authors
  - if a collaboration group should be listed as an author, please list the Group name as an author. If you would like the names of the individual members of the Group to be searchable through their individual PubMed records, please include this information in the “Acknowledgements” section in accordance with the instructions below
- indicate the corresponding author

### Abstract

The Abstract should not exceed 350 words. Please minimize the use of abbreviations and do not cite references in the abstract. Reports of randomized controlled trials should follow the CONSORT extension for abstracts. The abstract must include the following separate sections:

- **Background:** the context and purpose of the study
- **Methods:** how the study was performed and statistical tests used
- **Results:** the main findings
- **Conclusions:** brief summary and potential implications
- **Trial registration:** If your article reports the results of a health care intervention on human participants, it must be registered in an appropriate registry and the registration number and date of registration should be stated in this section. If it was not registered prospectively (before enrollment of the first participant), you should include the words 'retrospectively registered'. See our editorial policies for more information on trial registration

### Keywords

Three to ten keywords representing the main content of the article.

## **Background**

The Background section should explain the background to the study, its aims, a summary of the existing literature and why this study was necessary or its contribution to the field.

## **Methods**

The methods section should include:

- the aim, design and setting of the study
- the characteristics of participants or description of materials
- a clear description of all processes, interventions and comparisons. Generic drug names should generally be used. When proprietary brands are used in research, include the brand names in parentheses
- the type of statistical analysis used, including a power calculation if appropriate

## **Results**

This should include the findings of the study including, if appropriate, results of statistical analysis which must be included either in the text or as tables and figures.

## **Discussion**

This section should discuss the implications of the findings in context of existing research and highlight limitations of the study.

## **Conclusions**

This should state clearly the main conclusions and provide an explanation of the importance and relevance of the study reported.

## **List of abbreviations**

If abbreviations are used in the text they should be defined in the text at first use, and a list of abbreviations should be provided.

## **Declarations**

All manuscripts must contain the following sections under the heading 'Declarations':

- Ethics approval and consent to participate
- Consent for publication
- Availability of data and material
- Competing interests
- Funding
- Authors' contributions
- Acknowledgements
- Authors' information (optional)

Please see below for details on the information to be included in these sections.

If any of the sections are not relevant to your manuscript, please include the heading and write 'Not applicable' for that section.

### ***Ethics approval and consent to participate***

Manuscripts reporting studies involving human participants, human data or human tissue must:

- include a statement on ethics approval and consent (even where the need for approval was waived)
- include the name of the ethics committee that approved the study and the committee's reference number if appropriate

Studies involving animals must include a statement on ethics approval.

See our [editorial policies](#) for more information.

If your manuscript does not report on or involve the use of any animal or human data or tissue, please state “Not applicable” in this section.

### ***Consent for publication***

If your manuscript contains any individual person's data in any form (including any individual details, images or videos), consent for publication must be obtained from that person, or in the case of children, their parent or legal guardian. All presentations of case reports must have consent for publication.

You can use your institutional consent form or our [consent form](#) if you prefer. You should not send the form to us on submission, but we may request to see a copy at any stage (including after publication).

See our [editorial policies](#) for more information on consent for publication.

If your manuscript does not contain data from any individual person, please state “Not applicable” in this section.

### ***Availability of data and materials***

All manuscripts must include an ‘Availability of data and materials’ statement. Data availability statements should include information on where data supporting the results reported in the article can be found including, where applicable, hyperlinks to publicly archived datasets analysed or generated during the study. By data we mean the minimal dataset that would be necessary to interpret, replicate and build upon the findings reported in the article. We recognise it is not always possible to share research data publicly, for instance when individual privacy could be compromised, and in such instances data availability should still be stated in the manuscript along with any conditions for access.

Data availability statements can take one of the following forms (or a combination of more than one if required for multiple datasets):

- The datasets generated and/or analysed during the current study are available in the [NAME] repository, [PERSISTENT WEB LINK TO DATASETS]
- The datasets used and/or analysed during the current study are available from the corresponding author on reasonable request.
- All data generated or analysed during this study are included in this published article [and its supplementary information files].
- The datasets generated and/or analysed during the current study are not publicly available due [REASON WHY DATA ARE NOT PUBLIC] but are available from the corresponding author on reasonable request.
- Data sharing is not applicable to this article as no datasets were generated or analysed during the current study.
- The data that support the findings of this study are available from [third party name] but restrictions apply to the availability of these data, which were used under license for the current study, and so are not publicly available. Data are however available from the authors upon reasonable request and with permission of [third party name].
- Not applicable. If your manuscript does not contain any data, please state 'Not applicable' in this section.

More examples of template data availability statements, which include examples of openly available and restricted access datasets, are available [here](#).

BioMed Central also requires that authors cite any publicly available data on which the conclusions of the paper rely in the manuscript. Data citations should include a persistent identifier (such as a DOI) and should ideally be included in the reference list. Citations of datasets, when they appear in the reference list, should include the minimum information recommended by DataCite and follow journal style. Dataset identifiers including DOIs should be expressed as full URLs. For example:

Hao Z, AghaKouchak A, Nakhjiri N, Farahmand A. Global integrated drought monitoring and prediction system (GIDMaPS) data sets. figshare. 2014. <http://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.853801>

With the corresponding text in the Availability of data and materials statement:

The datasets generated during and/or analysed during the current study are available in the [NAME] repository, [PERSISTENT WEB LINK TO DATASETS].<sup>[Reference number]</sup>

### ***Competing interests***

All financial and non-financial competing interests must be declared in this section.

See our [editorial policies](#) for a full explanation of competing interests. If you are unsure whether you or any of your co-authors have a competing interest please contact the editorial office.

Please use the authors initials to refer to each authors' competing interests in this section.

If you do not have any competing interests, please state "The authors declare that they have no competing interests" in this section.

### ***Funding***

All sources of funding for the research reported should be declared. The role of the funding body in the design of the study and collection, analysis, and interpretation of data and in writing the manuscript should be declared.

### ***Authors' contributions***

The individual contributions of authors to the manuscript should be specified in this section. Guidance and criteria for authorship can be found in our [editorial policies](#).

Please use initials to refer to each author's contribution in this section, for example: "FC analyzed and interpreted the patient data regarding the hematological disease and the transplant. RH performed the histological examination of the kidney, and was a major contributor in writing the manuscript. All authors read and approved the final manuscript."

### ***Acknowledgements***

Please acknowledge anyone who contributed towards the article who does not meet the criteria for authorship including anyone who provided professional writing services or materials.

Authors should obtain permission to acknowledge from all those mentioned in the Acknowledgements section.

See our [editorial policies](#) for a full explanation of acknowledgements and authorship criteria.

If you do not have anyone to acknowledge, please write "Not applicable" in this section.

Group authorship (for manuscripts involving a collaboration group): if you would like the names of the individual members of a collaboration Group to be searchable through their individual PubMed records, please ensure that the title of the collaboration Group is included on the title page and in the submission system and also include collaborating author names as the last paragraph of the "Acknowledgements" section. Please add authors in the format First Name, Middle initial(s) (optional), Last Name. You can add institution or country information for each author if you wish, but this should be consistent across all authors.

Please note that individual names may not be present in the PubMed record at the time a published article is initially included in PubMed as it takes PubMed additional time to code this information.

### ***Authors' information***

This section is optional.

You may choose to use this section to include any relevant information about the author(s) that may aid the reader's interpretation of the article, and understand the standpoint of the author(s). This may include details about the authors' qualifications, current positions they hold at institutions or societies, or any other relevant background information. Please refer to authors using their initials. Note this section should not be used to describe any competing interests.

### **Endnotes**

Endnotes should be designated within the text using a superscript lowercase letter and all notes (along with their corresponding letter) should be included in the Endnotes section. Please format this section in a paragraph rather than a list.

### **References**

Examples of the Vancouver reference style are shown below.

See our [editorial policies](#) for author guidance on good citation practice

**Web links and URLs:** All web links and URLs, including links to the authors' own websites, should be given a reference number and included in the reference list rather than within the text of the manuscript. They should be provided in full, including both the title of the site and the URL, as well as the date the site was accessed, in the following format: The Mouse Tumor Biology Database. <http://tumor.informatics.jax.org/mtbwi/index.do>. Accessed 20 May 2013. If an author or group of authors can clearly be associated with a web link, such as for weblogs, then they should be included in the reference.

### **Example reference style:**

#### *Article within a journal*

Smith JJ. The world of science. Am J Sci. 1999;36:234-5.

#### *Article within a journal (no page numbers)*

Rohrmann S, Overvad K, Bueno-de-Mesquita HB, Jakobsen MU, Egeberg R, Tjønneland A, et al. Meat consumption and mortality - results from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. BMC Medicine. 2013;11:63.

*Article within a journal by DOI*

Slifka MK, Whitton JL. Clinical implications of dysregulated cytokine production. *Dig J Mol Med.* 2000; doi:10.1007/s801090000086.

*Article within a journal supplement*

Frumin AM, Nussbaum J, Esposito M. Functional asplenia: demonstration of splenic activity by bone marrow scan. *Blood* 1979;59 Suppl 1:26-32.

*Book chapter, or an article within a book*

Wyllie AH, Kerr JFR, Currie AR. Cell death: the significance of apoptosis. In: Bourne GH, Danielli JF, Jeon KW, editors. *International review of cytology.* London: Academic; 1980. p. 251-306.

*OnlineFirst chapter in a series (without a volume designation but with a DOI)*

Saito Y, Hyuga H. Rate equation approaches to amplification of enantiomeric excess and chiral symmetry breaking. *Top Curr Chem.* 2007. doi:10.1007/128\_2006\_108.

*Complete book, authored*

Blenkinsopp A, Paxton P. *Symptoms in the pharmacy: a guide to the management of common illness.* 3rd ed. Oxford: Blackwell Science; 1998.

*Online document*

Doe J. Title of subordinate document. In: *The dictionary of substances and their effects.* Royal Society of Chemistry. 1999. [http://www.rsc.org/dose/title of subordinate document](http://www.rsc.org/dose/title%20of%20subordinate%20document). Accessed 15 Jan 1999.

*Online database*

Healthwise Knowledgebase. *US Pharmacopeia,* Rockville. 1998. <http://www.healthwise.org>. Accessed 21 Sept 1998.

*Supplementary material/private homepage*

Doe J. Title of supplementary material. 2000. <http://www.privatehomepage.com>. Accessed 22 Feb 2000.

*University site*

Doe, J: Title of preprint. <http://www.uni-heidelberg.de/mydata.html> (1999). Accessed 25 Dec 1999.

*FTP site*

Doe, J: Trivial HTTP, RFC2169. <ftp://ftp.isi.edu/in-notes/rfc2169.txt> (1999). Accessed 12 Nov 1999.

*Organization site*

ISSN International Centre: The ISSN register. <http://www.issn.org> (2006). Accessed 20 Feb 2007.

*Dataset with persistent identifier*

Zheng L-Y, Guo X-S, He B, Sun L-J, Peng Y, Dong S-S, et al. Genome data from sweet and grain sorghum (*Sorghum bicolor*). GigaScience Database. 2011. <http://dx.doi.org/10.5524/100012>.

**Figures, tables and additional files**

See [General formatting guidelines](#) for information on how to format figures, tables and additional files.