

Interferência do balanço hidroeletrólítico no desfecho do desmame ventilatório

Interference of the hydroelectrolytic balance in the outcome of weaning from mechanical ventilation

Jaqueline Cortezia de Souza¹, Juliana Rodrigues Correia Mello¹, Lucas Lima Ferreira¹,
Odete Mauad Cavenaghi¹, Jaine Rocha Jenuário¹, Jose Ivo Pereira da Silva Filho¹

Resumo

Introdução: A ventilação mecânica invasiva oferece suporte principalmente para aqueles com insuficiência respiratória aguda. Seu objetivo é manter a função respiratória, porém torna-se imprescindível interrompê-la o quanto antes, evitando seus efeitos deletérios. Portanto, o ideal é planejar precocemente o desmame e a extubação. Vários fatores podem interferir no sucesso e insucesso da retirada do paciente da ventilação mecânica invasiva, entre eles o balanço hídrico, que é a ingestão, eliminação e redistribuição de líquidos para o organismo, regulando as funções renais e pulmonares. **Objetivo:** Verificar a interferência do balanço hídrico no desfecho do desmame ventilatório de pacientes adultos internados em unidade de terapia intensiva. **Casísticas e Métodos:** Trata-se de um estudo prospectivo longitudinal não randomizado, realizado no Hospital de Base em São José do Rio Preto-SP. Foram incluídos pacientes de ambos os sexos, maiores de 18 anos, em ventilação mecânica invasiva por tempo superior a 72 horas, hospitalizados entre maio e novembro de 2016, com ausência ou doses mínimas de drogas vasoativas e submetidos a testes respiratórios a fim de elegê-los para desmame e extubação. Por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov foi analisada a normalidade dos dados; e para comparar a soma dos valores do balanço hídrico no período pré-extubação com os valores do balanço 24 horas após a extubação, foi aplicado teste *t* não pareado. Foram considerados estatisticamente significativos valores de $p \leq 0,05$. **Resultados:** Foram coletados dados de 30 pacientes. Destes, o quadro clínico de 10 indivíduos (33%) evoluiu para desmame e extubação. Ambos os grupos apresentaram balanço hídrico positivo e não houve diferença significativa entre eles. **Conclusão:** Na amostra analisada o balanço hídrico positivo não interferiu no desfecho do desmame ventilatório.

Descritores: Balanço Hídrico; Desmame; Extubação; Respiração Artificial.

Abstract

Introduction: Invasive mechanical ventilation provides ventilator support, especially for those with acute respiratory failure. The objective is to maintain the respiratory function; however, it is essential to stop it as soon as possible in order to avoid its deleterious effects. Therefore, the ideal solution is to plan weaning and extubation as early as possible. Several factors may interfere with the success and failure of the patient's withdrawal from invasive mechanical ventilation. One of these factors includes fluid balance, which is the ingestion, elimination, and redistribution of fluid throughout the body, regulating renal and pulmonary functions. **Objective:** Verify the water balance interference in the outcome of weaning from mechanical ventilation of adult patients hospitalized in an intensive care unit. **Patients and Methods:** This is a prospective non-randomized longitudinal study, conducted at the Hospital de Base in São José do Rio Preto, inland of São Paulo State. Inclusion criteria were patients of both sexes, aged 18 and over undergoing invasive mechanical ventilation over 72 hours, and admitted from May to November 2016. Patients also presented absence or minimal doses of vasoactive drugs and underwent respiratory tests to be elected to weaning and extubation. Normal distribution data was confirmed by a Kolmogorov-Smirnov test. Comparison of the sum of water balance values in pre-extubation with the balance values 24 hours after extubation was assessed by unpaired *t* test. We considered $p \leq 0.05$ as significant. **Results:** Data were collected from 30 patients. Of these, the clinical status of 10 individuals (33%) evolved to weaning and extubation. Both groups had a positive water balance and there was no significant difference between them. **Conclusion:** We concluded that the positive water balance did not interfere in the outcome of weaning from mechanical ventilation.

Descriptors: Water Balance; Weaning; Airway Extubation; Respiration, Artificial.

¹Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto(FAMERP)-SP-Brasil.

Conflito de interesses: Não

Contribuição dos autores: JCS coleta, tabulação, delineamento do estudo e redação do manuscrito. JRCM orientação do projeto, delineamento do estudo e elaboração do manuscrito. LLF orientação do projeto, delineamento do estudo, elaboração do manuscrito e análise estatística. OMC orientação do projeto, delineamento do estudo e elaboração do manuscrito. JRJ coleta de dados e discussão dos achados. JIPSF coleta de dados e discussão dos achados.

Contato para correspondência: Jaqueline Cortezia de Souza

E-mail: jaqueline.cortezia@hotmail.com

Recebido: 24/02/2017; **Aprovado:** 04/07/2017

Introdução

A ventilação mecânica (VM) oferece suporte principalmente para aqueles com insuficiência respiratória aguda⁽¹⁻²⁾. Mesmo levando em consideração que seu objetivo é manter a função respiratória até sua recuperação, é imprescindível interromper o suporte ventilatório o quanto antes, evitando a indução de diversas complicações que aumentam a morbimortalidade do paciente grave. Desse modo, a melhor forma de conduzir este indivíduo é planejar seu desmame e extubação da forma mais precoce possível⁽¹⁻³⁾.

O desmame ventilatório é definido como o processo de transição da ventilação artificial para a espontânea em pacientes que permanecem por um tempo superior a 24 horas em ventilação mecânica invasiva (VMI)⁽⁴⁻⁶⁾. Este período corresponde de 40-50% do tempo de ventilação artificial, e geralmente é bem sucedido, ainda que 20% desses apresentam falha nas primeiras tentativas^(4,5).

Alguns critérios clínicos devem ser levados em consideração para determinar quais pacientes estão aptos ao desmame, como resolução ou atenuação da causa que o levou a necessitar da ventilação mecânica; estabilidade hemodinâmica (ausência ou presença de doses mínimas de drogas vasoativas); nível de consciência; drive respiratório com tosse efetiva; paciente sem hipersecreção traqueal; oxigenação satisfatória $PaO_2/FiO_2 > 200$ mmHg ou $SaO_2 > 90\%$ com $FiO_2 < 0,5$ ^(2,6-9); hemoglobina $> 8-10$ g/dl; temperatura corporal $< 38,5-39,0^\circ C$; ausência de acidose (pH entre 7,35 e 7,45); ausência de distúrbios eletrolíticos e adequado balanço hídrico (BH)⁽⁷⁾. Assim, quando o paciente corresponder de forma satisfatória aos critérios clínicos deve ser realizado o teste de respiração espontânea (TRE)⁽⁷⁻⁸⁾.

O TRE tem a finalidade de verificar se o paciente apresenta tolerância à respiração espontânea, por um período de 30 a 120 minutos e pode ser realizado de duas formas. Em uma delas o paciente é colocado em uma ventilação espontânea, ofertando apenas um mínimo de suporte de oxigênio por meio do tubo "T". Na outra, o paciente deverá ser ventilado com o mínimo de pressão de suporte (PS) de 7 a 10 cmH_2O e pressão positiva no final da expiração (PEEP). Se durante a realização de qualquer um dos testes, o paciente apresentar alteração hemodinâmica, ou desconforto respiratório, é considerado falha do teste⁽⁷⁻⁸⁾.

Quando o paciente tolera o TRE, há possibilidade de sucesso na extubação, porém outros fatores deverão ser levados em conta, como: tosse eficaz e volume de secreção pulmonar, manutenção de vias aéreas pérvias após extubação e nível de consciência mantido^(2,7,9). O equilíbrio hidroeletrólítico é um processo fisiológico dinâmico, vital e crucial para a homeostasia, e existem mecanismos que controlam tal processo, como a ingestão e eliminação de líquidos, sua redistribuição para o organismo, a regulação das funções renais e pulmonares. Os dados necessários para a avaliação desse equilíbrio incluem a medição e o registro total de líquidos administrados e eliminados durante um período de 24 horas. O registro do BH é uma rotina no cuidado de pacientes instáveis e registrado diariamente pela equipe de enfermagem⁽¹⁰⁾.

Para manter o BH do paciente equilibrado, o volume de líquidos administrados (ganhos) deve ser igual ou próximo ao volume de líquidos excretados (perdas). Quando a quantidade administrada é superior à eliminada, o BH torna-se positivo, caso contrário se torna negativo⁽⁷⁾.

Grande parte dos pacientes internados em UTI apresenta sepse, sendo a principal causa de morte nesses pacientes. Nas primeiras

horas desse evento ocorre dilatação do leito venoso, a transudação de fluidos do espaço vascular para os tecidos e a redução da ingestão oral, resultando em hipovolemia. Uma vez que pacientes sépticos já apresentam perfusão alterada da microcirculação, a hipovolemia acentua ainda mais esse quadro, ocasionando disponibilidade inadequada de oxigênio para a fosforilação oxidativa mitocondrial. Assim, a restituição de fluidos é o ponto central do tratamento precoce do choque séptico, auxiliando na restauração da perfusão tissular⁽¹¹⁾.

Pacientes com saldo positivo de fluidos apresentam maior taxa de reitubação⁽¹²⁾, pois possuem reservas cardiovasculares pobres, e não conseguem lidar com sobrecarga de volumes, além da incapacidade de regular a integridade do seu espaço vascular. Com esse excesso de fluidos os pacientes estão mais sujeitos a diversas complicações, como insuficiência cardíaca, congestão pulmonar com piora na complacência e trocas gasosas, pneumonia, coagulopatia por diluição, diminuição da motilidade gastrointestinal, síndrome compartimental abdominal, entre outros, aumentando assim a mortalidade⁽¹¹⁾. Quando a ventilação de pressão positiva é interrompida o retorno venoso aumenta, podendo contribuir assim para falha do desmame em alguns doentes.

O mais indicado é que os líquidos administrados na reanimação inicial de pacientes criticamente doentes sejam excretados o quanto antes, para que os mesmos possam ser desmamados da VM com sucesso⁽¹³⁾.

Pacientes que apresentam falha de extubação e são reintubados possuem mortalidade cinco vezes maior em relação a pacientes que foram extubados com sucesso, levando a piora do prognóstico do paciente, deterioração da função respiratória, além de aumentar a chance de traqueostomia, tempo de internação e gastos hospitalares⁽¹⁴⁾.

Verificar a influência do balanço hídrico positivo no desfecho do desmame ventilatório de pacientes adultos internados na UTI.

Casuística e Métodos

Trata-se de um estudo prospectivo longitudinal não randomizado, realizado na Unidade de Terapia Intensiva Geral do SUS do 7º andar do Hospital de Base da Fundação Faculdade Regional de Medicina (FUNFARME), na cidade de São José de Rio Preto – SP, Brasil.

No presente estudo foram incluídos pacientes de ambos os sexos, com idade igual ou superior a 18 anos, dependentes de VMI por, no mínimo, 72 horas, internados na UTI entre maio e novembro de 2016. Pacientes que apresentaram resolução ou atenuação do motivo que levou a necessidade de VMI, estáveis hemodinamicamente, inexistência ou doses mínimas de drogas vasoativas (doses menores que 5 mg/kg pelo peso corporal)⁽¹⁴⁾, ausência de sedativos (não há um protocolo explícito, porém os sedativos foram interrompidos de 30 minutos a 8 horas antes dos testes, de acordo com a particularidade de cada sedativo), cuja relação PaO_2/FiO_2 seja igual ou superior à 200, e que apresentaram melhora de exames laboratoriais (gasometria, hemograma, etc.) e de imagem (raio X)^(2,6-9,14).

O desmame ventilatório é prejudicado em pacientes com BH positivo, visto que a sobrecarga hídrica altera a homeostasia. Por outro lado, a VM lhes oferece melhor suporte para lidar com a sobrecarga hídrica e quando a mesma é interrompida o retorno venoso aumenta, e consequentemente aumenta o trabalho respiratório do paciente. Assim, é esperado que pacientes com BH positivo apresentem falha de desmame e extubação.

Pacientes que foram traqueostomizados, que faleceram durante a coleta de dados, ou que necessitaram de ventilação mecânica não invasiva (VNI) em até 48 horas após extubação foram excluídos da nossa pesquisa. Os indivíduos elegíveis foram sujeitos ao TRE e ao teste de permeabilidade de vias aéreas para detectar possível edema de laringe. Ambos os testes foram realizados com o propósito de elegê-los ao desmame ventilatório e, posteriormente, à extubação.

O TRE foi avaliado diretamente pelo fisioterapeuta apenas no dia da extubação endotraqueal. Conforme citado anteriormente, o TRE foi realizado com o intuito de avaliar a tolerância do paciente à respiração espontânea, por um período de 30 a 120 minutos. O paciente era ventilado com o mínimo de pressão de suporte (PS) de 7 a 10 cm H₂O e pressão positiva no final da expiração (PEEP). Após a realização do teste o fisioterapeuta registrava o resultado na ficha de avaliação do mesmo.

O TRE foi caracterizado como falho quando os pacientes desenvolviam: sofrimento subjetivo (dispneia, sudorese, angina, agitação ou alteração da atividade mental), incrementos de frequência cardíaca (FC) de 20 batimentos por minuto (bpm), aumentos de 20 mmHg na pressão arterial sistólica (PAS), frequência respiratória (FR) superior a 35 ciclos por minuto (rpm), volume minuto abaixo de 6, ou uma oximetria de pulso menor ou igual a 90% com FiO₂ de 40%⁽¹³⁾.

Após o TER, foi realizado o teste de permeabilidade de vias respiratórias, ou *cuff leak test*, de forma qualitativa. As secreções traqueais e orais do paciente foram aspiradas antes do teste para que a presença das mesmas não influenciasse no volume do escape e não causasse prejuízos ao paciente. O suporte ventilatório que estava sendo ofertado ao paciente foi retirado, o balonete foi desinsuflado e o tubo ocluído com um dedo. Foi avaliada a presença ou não de escape de ar peritubular, com o auxílio de um estetoscópio. Quando houve ruído da passagem do ar peritubular com o tubo traqueal ocluído, foi considerado positivo para o escape e, o teste na ausência de ruído audível na ausculta era considerado negativo para o escape aéreo⁽¹⁴⁾.

Os pacientes que apresentaram todos os requisitos citados anteriormente de forma positiva foram julgados como aptos nos testes respiratórios, além de obterem escore ≥ 8 na escala de coma de Glasgow, expectoração e deglutição adequada, elegendo-os à extubação endotraqueal.

Um protocolo guiado por fisioterapeutas e intensivistas é utilizado para conduzir o desmame. Os pacientes foram avaliados por meio de uma ficha de avaliação fisioterapêutica, utilizada como instrumento de captação de dados uniforme para coletar dados do sistema de gerenciamento de unidades do Hospital de Base no período de maio a novembro de 2016, composto por dados sociodemográficos como nome, idade, sexo, número de prontuário e atendimento, estado civil, profissão, data da admissão, e informações quanto ao diagnóstico, quadro clínico e antecedentes, coletado apenas no primeiro dia da avaliação; exame físico (sinais vitais), avaliação respiratória, exames complementares, BH e uso de diuréticos, coletados diariamente pelo fisioterapeuta (até 48 horas após extubação), conforme conduta rotineira nesta unidade. Após a realização dos testes o fisioterapeuta registrava o resultado na ficha de avaliação do paciente.

O uso de diuréticos e a infusão de fluidos foram registrados desde o dia da admissão até o dia do TRE, e no decorrer de 48 horas pós extubação. As entradas e saídas totais foram definidas como o equilíbrio de fluidos cumulativos (englobando fluidos, medicamentos e produtos derivados do sangue).

Para os fins deste estudo, foi considerado sucesso do desmame, extubação sem necessidade de ventilação mecânica durante, no mínimo, 48 horas, enquanto que a falha foi definida por reintubação de pacientes antes de 48 horas.

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto (FAMERP), parecer nº 1.149.621. Por se tratar de um estudo documental, foi dispensada a necessidade do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Os dados foram apresentados de forma descritiva por meio de média, desvio-padrão, números relativos e absolutos. Foi analisada a normalidade dos dados por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov e aplicado teste t não pareado ou teste de Mann Whitney para comparar a soma dos valores do BH no período pré-extubação com os valores do balanço 24 h após a extubação dependendo da normalidade das variáveis. As análises estatísticas foram realizadas no programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 17.0 para Windows e foram considerados estatisticamente significativos valores de $p \leq 0,05$.

Resultados

No presente estudo, foram coletados dados de 30 pacientes, porém apenas 10 (33%) foram incluídos, pois 47% faleceram e 20% traqueostomizados. (Fluxograma 1).

O fluxograma da figura 1 apresenta a seleção da amostra estudada ao longo do período de estudo.

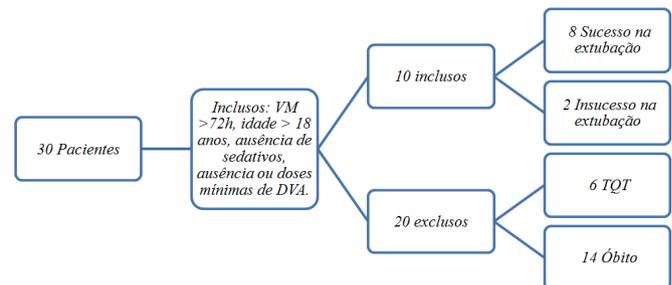


Figura 1. Total de pacientes e desfecho do desmame ventilatório

Na tabela 1 encontram-se as características demográficas e clínicas dos pacientes incluídos neste estudo. Verificou-se que a maioria dos pacientes incluídos foi das especialidades pneumologia e trauma, 30% respectivamente.

Tabela 1. Características demográficas e clínicas dos pacientes incluídos. São José do Rio Preto/SP, 2016

Especialidade da Admissão	N	Idade	Dias em VM
Pneumologia	03	57 ± 16,09	8,3 ± 0,5
Neurologia	02	64 ± 8,49	5,5 ± 4,9
Trauma	03	28 ± 7,81	7,6 ± 4,5
Cirurgia geral	02	53,5 ± 20,5	5,5 ± 4,9

VM: Ventilação mecânica.

A Tabela 2 fornece dados referentes ao BH dos pacientes que foram incluídos no estudo. Ambos os grupos cursaram com BH positivo e não foram encontradas diferenças significativas ($p > 0,05$) na comparação do grupo que obteve sucesso na extubação com o grupo que apresentou falha na extubação.

Tabela 2. Comparação do balanço hídrico total pré vs. 24 h pós-extubação nos pacientes com sucesso e falha do desmame da ventilação mecânica. São José do Rio Preto/SP, 2016

	Grupo Sucesso	Grupo Falha	Valor de p*
N.º	08 (80%)	02 (20%)	
Balanço hídrico	2194,67 ± 2530,50	5405,90 ± 199,50	0,53

*teste t não-pareado.

Discussão

Na literatura, a presença de um balanço hídrico mais positivo associou-se a piores desfechos, como congestão hepática, edema de alças intestinais com íleo paralítico, má absorção, hipertensão intra-abdominal/síndrome de compartimento abdominal, edema miocárdico com distúrbios de condução e disfunção diastólica, congestão pulmonar com piora na complacência e trocas gasosas, edema cerebral, edema renal e edema de tecidos periféricos com cicatrização inadequada de feridas e infecções, e consequentemente, permanência mais prolongada na UTI e no hospital^(11,15). Um estudo composto por 900 pacientes, encontrou direta ligação entre o BH positivo e falha de extubação⁽¹⁶⁾.

De acordo com uma pesquisa realizada em 2006, que coletou dados de 40 pacientes, 28 (70%) tiveram sucesso no desmame. O grupo de sucesso apresentou BH negativo no início do desmame, em comparação com o grupo de insucesso, que apresentou BH positivo⁽¹⁷⁾.

Um estudo realizado em 2005, envolvendo 87 pacientes, constatou que o grupo com sucesso na extubação apresentou BH negativo nas 24h que precederam a extubação, 48h após e no balanço acumulado, em comparação com aqueles que falharam. O estudo mostrou também que o grupo de sucesso teve permanência mais curta em VM⁽¹³⁾.

Alguns outros preditores de falha de extubação foram citados na literatura, como a idade avançada, acúmulo de secreção e a incapacidade de expelir por meio da tosse, disfunção cardiovascular, comprometimento neurológico, nível de consciência deprimido, tempo prolongado em VM, hipercapnia, edema de laringe^(1,14), alteração da mecânica respiratória, por resistência alta ou complacência baixa, congestão pulmonar, aumento de demanda de oxigênio, atrofia muscular por desuso, polineuropatia do paciente crítico, distúrbios hidroeletrólíticos, broncoespasmo, broncoaspiração, atelectasia, infecção respiratória, entre outros⁽¹⁸⁻²¹⁾. A falha de extubação tem sido associada ao prolongamento do tempo de permanência em UTIs e hospitais, assim como a maiores taxas de traqueostomia e de mortalidade^(19,21).

O presente estudo apresentou resultados divergentes, foram coletados dados de 30 pacientes, sendo que apenas 10 (33%) evoluíram com desmame e extubação. Ambos os grupos apresentaram BH positivo e não houve diferença significativa entre eles. Por se tratar de uma UTI geral, foram incluídos pacientes de quase todas as especialidades, sendo um viés da pesquisa. Outros estudos mostraram a relação do BH com os dias de permanência na VM e tal variável não foi analisada em nossa pesquisa.

Os rins exercem importante contribuição na eliminação de líquidos, porém existem outras formas de eliminação, como as que ocorrem por meio do trato intestinal, pele, metabolismo e evaporações insensíveis (trato respiratório), resultando em uma perda considerável⁽¹⁰⁾.

A presente pesquisa apresentou algumas limitações em relação

à coleta de dados sobre BH, pois foi coletado o valor bruto de entradas e saídas de líquidos em 24 h, desconsiderando as demais perdas. Embora a literatura cite sobre perdas insensíveis não se encontra a indicação de uma fórmula que padronize tais perdas⁽¹⁰⁾.

Conclusão

Na amostra analisada o BH positivo não interferiu no desfecho do desmame ventilatório, porém mais estudos são necessários para comparação dos resultados.

Referências

- Oliveira FIL, Souza KZFN, Roberto SBA, Alencar CH, Ferreira FA. Fatores que contribuem para o insucesso do desmame ventilatório no paciente grave. *Rev Fama Ciênc Saúde* [periódico na Internet]. 2015 [acesso em 2017 Jul 5];1(1):13-9. Disponível em: <http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/FAMA/article/view/3745/3384>
- Paredes ER, Navilli Junior V, Oliveira ACT. Protocolo de prevenção de falha de extubação como estratégia para evitar as complicações da reintubação precoce. *Rev UNILUS Ensino Pesq* [periódico na Internet]. 2013 Abr/Jun [acesso em 2016 Abr 18]; 10(19):12-9. Disponível em: <http://revista.lusiada.br/index.php/ruep/article/view/99/u2013v-10n19e68>
- Silva RC, Alvarez RF, Barros IA, Santos DR, Farias SV, Duarte MG, et al. Falha de extubação orotraqueal após sucesso no teste de respiração espontânea. *Assobrafir Ciência* [periódico na Internet]. 2012 Dez [acesso em 2016 Abr 18];3(3):31-42. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/rebrafis/article/view/10611/11933>
- Muniz YA, Braide ASG, Moraes MCS, Macieira CL, Brito MSR, Viana MCC. Estratégias de desmame da ventilação mecânica em uma unidade de terapia intensiva. *Assobrafir Ciênc* [periódico na Internet]. 2015 Abr [acesso em 2017 Jun 30];6(1):31-9. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/rebrafis/article/view/19923/16188>
- Nemer SN, Barbas CSV. Parâmetros preditivos para o desmame da ventilação mecânica. *J Bras Pneumol* [periódico na Internet]. 2011 Out [acesso em 2016 Abr 18];37(5):669-79. <https://doi.org/10.1590/s1806-37132011000500016>
- Goldwasser R, Farias A, Freitas EE, Saddy F, Amado V, Okamoto V. III Consenso brasileiro de ventilação mecânica: Desmame e interrupção da ventilação mecânica. *J Bras Pneumol* [periódico na Internet]. 2007 [acesso em 2016 Abr 18];33(Supl 2):S128-36. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/jbpneu/v33s2/a08v33s2.pdf>
- Nemer SN, Barbas CSV. Índices de desmame: o que devemos saber. *Pulmão RJ* [periódico na Internet]. 2011 [acesso em 2016 Abr 20];20(3):24-8. Disponível em: http://sopoterj.com.br/profissionais_revista/2011/n_03/06.pdf
- Barbas CSV, Ísola AM, Farias AMC, Cavalcanti AB, Gama AMC, Duarte ACM, et al. Recomendações brasileiras de ventilação mecânica 2013. Parte 2. *Rev. bras. ter. intensiva* [periódico na Internet]. 2014 Set [acesso em 2017 Jun 28];26(3):215-39. <http://dx.doi.org/10.5935/0103-507X.20140034>
- Souza LC, Lugon JR. Índice de respiração rápida e superficial como predictor de sucesso de desmame da ventilação mecânica: utilidade clínica quando mensurado a partir de dados do venti-

- lador. *J Bras Pneumol*. [periódico na Internet]. 2015 [acesso em 2017 Jun 29];41(6):530-5. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/jbpneu/v41n6/pt_1806-3713-jbpneu-41-06-00530.pdf
10. Netto SM, Victoria ZTP, Guerreiro LF, Gomes GC, Vaghetti HH. Análise dos registros referentes ao balanço hídrico em unidade de terapia intensiva. *Rev Enferm UFPE* [periódico na Internet]. 2015 Jan [acesso em 2017 Jul 5];9(Supl 1) 448-56. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/view/10358/11081>
11. Cunha ARL, Lobo SMA. O que ocorre com o balanço hídrico durante e após a reversão do choque séptico?. *Rev Bras Ter Intensiva* [periódico na Internet]. 2015 Mar [acesso em 2017 Fev 17];27(1):10-7. <http://dx.doi.org/10.5935/0103-507X.20150004>
12. Boniatti VMC, Boniatti MM, Andrade CF, Zigiotta CC, Kaminski P, Gomes SP, et al. The modified weaning index as a predictor of extubation failure. *Respir Care* [periódico na Internet]. 2014 Jul [acesso em 2016 Abr 18];59(7):1042-7. <http://dx.doi.org/10.4187/respcare.02652>
13. Upadaya A, Tilluckdharry L, Muralidharan V, Amoateng-Adjepong Y, Manthous CA. Fluid balance and weaning outcomes. *Intensive Care Med* [periódico na Internet]. 2005 Set [acesso em 2016 Out 23];31(12):1643-7. <https://doi.org/10.1007/s00134-005-2801-3>
14. Lopes JSC, Jesus PNLG, Machado TO, Reis HFC. Preditores de falha de extubação em unidade de terapia intensiva- uma revisão de literatura. *Rev Pesq Fisioter* [periódico na Internet]. 2016 Maio [acesso em 2017 Fev 28];6(2):179-87. <https://dx.doi.org/10.17267/2238-2704rpf.v6i2.889>
15. Ávila MON, Rocha PN, Zanetta DMT, Yu L, Burdmann EA. Balanço hídrico, injúria renal aguda e mortalidade de pacientes em unidade de terapia intensiva. *J Bras Nefrol* [periódico na Internet]. 2014 Jul/Set [acesso em 2016 Abr 18];36(3):379-88. <https://doi.org/10.11606/t.5.2014.tde-26012015-094753>
16. Frutos-Vivar F, Ferguson ND, Esteban A, Epstein SK, Arabi Y, Apezteguia C, et al. Risk factors for extubation in patients following a successful spontaneous breathing trial. *Chest* [periódico na Internet]. 2006 [acesso em 2016 Abr 18];130(6):1664-71. <http://dx.doi.org/10.1378/chest.130.6.1664>
17. Epstein CD, Peerless JR. Weaning readiness and fluid balance in older critically ill surgical patients. *Am J Respir Crit Care Med* [periódico na Internet]. 2006 Jan [acesso em 2016 Abr 18];173(1):54-64. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16391315>
18. Meireles FMS, Barbosa IO, Viana MCC, Kuehner CP. Caracterização de parâmetros e estratégias do desmame difícil da ventilação mecânica adotados por fisioterapeutas. *Rev Bras Promoç Saúde* [periódico na internet]. 2013 [acesso em 2017 Set 13];26(1):51-5. <http://dx.doi.org/10.5020/18061230.2013.p51>
19. Reis HFC, Almeida MLO, Silva MF, Rocha MS. A falência da extubação influencia desfechos clínicos e funcionais em pacientes com traumatismo cranioencefálico. *J Bras Pneumol* [periódico na Internet]. 2013 [acesso em 2017 Jul 5];39(3):330-8. <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132013000300010>
20. Reis HFC, Almeida MLO, Silva MF, Moreira JO, Rocha MS. Associação entre o índice de respiração rápida e superficial e o sucesso da extubação em pacientes com traumatismo cranioencefálico. *Rev Bras Ter Intensiva*. [periódico na Internet]. 2013 [acesso em 2017 Jun 28];25(3):212-7. <http://doi.org/10.5935/0103-507X.20130037>
21. Lima EJS. Frequência respiratória como preditor de falha de Desmame da Ventilação Mecânica. *Rev Bras Anesthesiol* [periódico na Internet]. 2013 [acesso em 2017 Jun 28];63(1):7-12. <http://doi.org/10.1590/S0034-70942013000100001>
- Jaqueline Cortezia de Souza é fisioterapeuta, especialização em fisioterapia respiratória pela Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto (FAMERP). E-mail: jaqueline.cortezia@hotmail.com
- Juliana Rodrigues Correia Mello é fisioterapeuta, especialização em fisioterapia cardiopulmonar pela Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto (FAMERP). E-mail: jrcfisio@yahoo.com.br
- Lucas Lima Ferreira é fisioterapeuta, mestre em fisioterapia pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), fisioterapeuta intensivista da UTI Neurocirúrgica do Hospital de Base de São José do Rio Preto, docente do curso de fisioterapia da União das Faculdades dos Grandes Lagos (UNILAGO). Email: lucas_lim21@hotmail.com
- Odete Mauad Cavenaghi é fisioterapeuta, mestre em ciências da saúde pela Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto (FAMERP), coordenadora do curso de pós-graduação lato sensu em fisioterapia Cardiorespiratória da Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto (FAMERP) especialista em fisioterapia respiratória pela Universidade Cidade de São Paulo (UNICID). E-mail: bebelmauad2009@hotmail.com
- Jaine Rocha Jenuário é fisioterapeuta, especialização em fisioterapia respiratória adulto por meio de aprimoramento profissional pela Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto (FAMERP). E-mail: jainerocha2009@hotmail.com
- José Ivo Pereira da Silva Filho é fisioterapeuta, especialização em fisioterapia respiratória adulto por meio de aprimoramento profissional pela Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto (FAMERP). E-mail: joseivo.fisio@outlook.com