

Análise das variações da pressão do *cuff* em paciente grande queimado

Analysis of changes in cuff pressure in burned patient

Celio G. L. Daibem¹, Talita G. T. De Conti², Monizze M. A. Silva², Cristiane Rocha³

RESUMO

Objetivo: O objetivo deste estudo foi avaliar as variações das pressões do *cuff* dos tubos orotraqueais em paciente grande queimado nas primeiras 72 horas pós-trauma. **Método:** Foi realizado estudo descritivo e prospectivo com amostra composta por cinco pacientes internados na Unidade de Terapia Intensiva da Unidade de Queimaduras do Hospital Estadual Bauru. As pressões do *cuff*, mensuradas em centímetros de água (cmH₂O), foram avaliadas no período de 8 a 72 horas após o trauma térmico. Tais pressões, quando se apresentaram superior ou inferior ao valor recomendado, foram ajustadas para 25 cmH₂O. **Resultados:** A média das pressões *intracuff* encontradas nas primeiras 24 horas foi 40,53 ± 11,8 cmH₂O; nas 48 horas, 21,86 ± 3,92 cmH₂O e nas 72 horas, 19,86 ± 1,38 cmH₂O. Notou-se aumento expressivo da pressão do *cuff* em 1 (20%) paciente que, nas primeiras 8 horas apresentou uma pressão de 90 cmH₂O, nas 16 horas, 40 cmH₂O e nas 24 horas seguintes, pressão de 42 cmH₂O. **Conclusões:** Conclui-se que as pressões do *cuff*, no período em que foram analisadas, alteraram significativamente, expondo o paciente a riscos causados por pressões inadequadas, sugerindo que há uma relação entre a reposição hidroeletrólítica (cálculo de Parkland) e o aumento da pressão do *cuff* ocasionado pelo edema. Sugere-se que outros estudos sejam realizados com maior número de pacientes como forma de levantar e divulgar as repercussões das alterações das pressões do *cuff* em pacientes grandes queimados.

DESCRITORES: Queimaduras. Respiração Artificial. Intubação Intratraqueal.

ABSTRACT

Objective: This study aimed to evaluate the variations of the cuff pressure in endotracheal tube in patients with major burns during the first 72 hours post trauma. **Methods:** A descriptive and prospective study was conducted with a sample of five inpatients of the Intensive Care Unit Burns Unit of Hospital Estadual Bauru. The cuff pressures (cmH₂O) were evaluated in the period from 8 to 72 hours after thermal trauma. These pressures, when shown above or below of the recommended value, were adjusted for 25cmH₂O. **Results:** The average of intracuff pressure found in the first 24 hours was 40.53 ± 11.8 cmH₂O; in the 48 hours was 21.86 ± 3.92 cmH₂O and in the 72 hours was 19.86 ± 1.38 cmH₂O. It was noted significantly increased cuff pressure in 1 patient (20%) that, in the first 8 hours shows a pressure of 90 cmH₂O, in the 16 hours, 40 cmH₂O and in the 24 hours following, pressure of 42 cmH₂O. **Conclusions:** Concluded that the cuff pressures, in the period that were analyzed, significantly changed, exposing patients to risks caused by inappropriate pressures, suggesting that there is a relationship between fluid replacement and the increase in cuff pressure caused by swelling. Suggested that others studies are conducted with a large number of patients as a way to raise and disseminate the effects of changes of the cuff pressures in burned patients.

KEY WORDS: Burns. Respiration, Artificial. Intubation, Intratracheal.

1. Docente do curso de Fisioterapia das Faculdades Integradas de Bauru (FIB) e Fisioterapeuta da Unidade de Queimaduras do Hospital Estadual Bauru, Bauru, SP, Brasil.
2. Graduada do curso de Fisioterapia das Faculdades Integradas de Bauru (FIB), Bauru, SP, Brasil.
3. Chefe da Unidade de Queimaduras e da Cirurgia Plástica do Hospital Estadual Bauru, Bauru, SP, Brasil; Membro da Sociedade Brasileira de Queimaduras e Membro da Sociedade Brasileira de Cirurgia Plástica.

Correspondência: Celio Guilherme Lombardi Daibem
Rua Aviador Mário Fundagem Nogueira, 309, apto 804 – Bauru, SP, Brasil – CEP 17017-324
E-mail: celiodaibem@yahoo.com.br
Recebido em: 11/9/2010 • Aceito em: 17/12/2010

As queimaduras são lesões teciduais causadas por ação direta ou indireta de calor sobre o organismo humano, decorrentes de diversas fontes térmicas, como líquido quente, fogo, objetos aquecidos, eletricidade, radioatividade, etc¹.

A manifestação clínica de uma lesão térmica pode ser desde uma pequena bolha ou flictena, até formas mais graves, que podem desencadear respostas sistêmicas de acordo com a extensão e a profundidade da lesão, além de prejudicar o equilíbrio corporal normal de fluídos e eletrólitos, a temperatura, a função articular, a habilidade manual e a aparência física^{2,3}.

No Brasil, há estimativas de aproximadamente 1.000.000 de acidentes com queimaduras anualmente. Destes, 100.000 procuraram atendimento hospitalar e, em torno de 2.500, em decorrência das lesões, vão a óbito⁴.

As queimaduras são classificadas quanto à profundidade do tecido epitelial destruído e à extensão da lesão. Em relação à profundidade podem ser superficial, com dano exclusivamente na epiderme; superficial de espessura parcial, com a presença de dano através da epiderme e dentro da camada papilar da derme; profunda de espessura parcial, quando há destruição da epiderme e lesão da derme que está abaixo na camada reticular, ocasionando a lesão da maioria das terminações nervosas, de folículos pilosos e glândulas sudoríparas; e de espessura completa, na qual todas as camadas da epiderme e da derme são destruídas totalmente⁵.

A "regra dos nove" de Wallace é o método mais rápido para avaliar a extensão da queimadura. O cálculo é realizado por meio da divisão do corpo em múltiplos de nove¹. Outra maneira de se obter a extensão da área queimada é utilizando a fórmula de Lund e Browder, que modificaram as porcentagens da área da superfície corporal considerando a idade na acomodação resultante do crescimento dos diferentes seguimentos corporais⁵.

O grande queimado é definido como sendo o paciente adulto que apresenta queimaduras de segundo grau e que excedem 20% da superfície corpórea queimada (SCQ) ou aqueles que apresentam queimaduras de terceiro grau e que excedem 10% da SCQ⁶.

Em relação aos comprometimentos indiretos e às complicações da lesão térmica, têm-se a infecção, as complicações pulmonares, metabólicas, da função cardíaca e circulatória, entre outras⁵.

A resposta hemodinâmica pós-trauma térmico consiste na ativação e na liberação de histamina pelos mastócitos, levando ao aumento da permeabilidade capilar (APC), o que permite a passagem de filtrado plasmático para o interstício dos tecidos afetados, acarretando um quadro de considerável edema tecidual, enquanto leva a uma hipovolemia significativa. O APC, em média, dura de 18 a 24 horas, iniciando alguns minutos após a lesão e atingindo um pico máximo em oito horas⁷.

Nos grandes queimados, há perdas plasmáticas consideráveis, necessitando, portanto, de urgência para a reidratação, que deve ser realizada via parenteral, devido ao grande risco de choque hipovolêmico. A reposição hidroeletrólítica é realizada por meio do cálculo que utiliza a fórmula de Parkland [$2 \text{ a } 4 \text{ (ml)} \times \text{peso (kg)} \times \text{superfície corporal queimada (SCQ)}$], sendo administrado nas primeiras 24 horas pós-trauma térmico⁸.

A ventilação mecânica invasiva é um recurso para pacientes com a função ventilatória comprometida. Para oferecer ao paciente esse tipo de recurso se faz necessária uma via aérea artificial, que pode ser tubos orotraqueais (TOT) e as cânulas de traqueostomia⁹. Estes tubos ou cânulas apresentam na extremidade um manguito inflável conhecido como *cuff* ou balonete, que tem a função de vedação hermética¹.

A insuflação do *cuff* deve ser entre 20 e 30 cmH₂O, pois valores menores que 20 cmH₂O podem levar à broncoaspiração, enquanto que valores acima de 30 cmH₂O, lesões na parede da traqueia¹¹.

Em pacientes submetidos à ventilação mecânica invasiva com a presença do *cuff*, a duração da intubação e a pressão na parede lateral da traquéia são fatores importantes de lesão traqueal. A pressão do *cuff* deve ser suficiente para permitir o fluxo sanguíneo capilar adequado e para prevenir escapes de ar e aspiração do conteúdo gástrico¹².

Quando a pressão do *cuff* do TOT ultrapassa o valor limite máximo, pode causar isquemia dos vasos e outras importantes alterações da mucosa, como perda ciliar, ulceração, hemorragia, estenose subglótica, fístula traqueoesofágica e granulomas¹³.

O objetivo do presente estudo foi avaliar as variações das pressões do *cuff* dos tubos orotraqueais em paciente grande queimado nas primeiras 72 horas pós-trauma.

MÉTODO

Foram selecionados pacientes grandes queimados consecutivos, admitidos em uma Unidade de Terapia Intensiva da Unidade de Queimaduras (UTI-Q) do Hospital Estadual Bauru, em ventilação mecânica invasiva com via aérea artificial TOT, com *cuff*, nas primeiras 72 horas pós-trauma.

A amostragem de sujeitos foi composta por pacientes grandes queimados, maiores de 18 anos, de ambos os gêneros, submetidos à ventilação mecânica invasiva com via aérea artificial TOT e com *cuff* e que sofreram lesão térmica no período de até 72 horas.

O projeto de pesquisa foi aprovado pela Comissão Científica do Hospital Estadual Bauru e, posteriormente, pelo Comitê de Ética e Pesquisa das Faculdades Integradas de Bauru. Os acompanhantes dos pacientes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

A coleta de dados foi realizada na Unidade de Terapia Intensiva da Unidade de Queimaduras do Hospital Estadual Bauru, no mês de maio a setembro de 2010.

Foi utilizado um cuffômetro (marca *VBM Medizintechnik GmbH*), calibrado, para realizar as mensurações da pressão do cuff em pacientes no leito da UTI-Q. A mensuração foi realizada a cada 8 horas, num período de até 72 horas após o trauma térmico.

O manômetro foi ligado ao TOT em uso pelo paciente, através de tubo plástico de diâmetro e engates próprios, permitindo, dessa forma, a aferição mais fiel da pressão interna do cuff.

Todas as vezes, no momento da aferição, que a pressão do cuff apresentou-se abaixo de 20 cmH₂O ou acima de 30 cmH₂O, a mesma foi ajustada para 25 cmH₂O, ou seja, dentro dos valores recomendados para prevenção de complicações.

Foram avaliadas as médias e desvio padrão das pressões *intracuff* (em cmH₂O) em diferentes horários (8, 16, 24, 32, 40, 48, 56, 64 e 72 horas após o trauma térmico).

Foi realizada a análise descritiva dos dados.

RESULTADOS

Foram avaliados cinco pacientes, sendo três mulheres e dois homens, com média de idade de 48 anos ± 19,4 anos (Tabela 1).

TABELA 1
Caracterização da amostra.

Faixa	Idade (anos)	Peso (kg)	SCQ (%)	Cálculo de Parkland (ml)
Paciente 1	60	75	19	5.700
Paciente 2	44	80	28	8.960
Paciente 3	33	85	41	13.940
Paciente 4	75	78	18,5	5.772
Paciente 5	28w	95	70	26.600
Média ± dp	48 ± 19,4	82,6 ± 7,83	35,3 ± 21,43	12.190 ± 8.720

Caracterização da amostra contendo idade, peso, superfície corpórea queimada (SCQ) e cálculo de Parkland.

A média das pressões *intracuff* encontradas nas primeiras 24 horas foi 40,53 ± 11,8 cmH₂O; nas 48 horas, 21,86 ± 3,92 cmH₂O, e nas 72 horas, 19,86 ± 1,38 cmH₂O (Figura 1).

Observou-se que houve aumento da pressão do cuff nas primeiras 24 horas e que esta pressão diminuiu nas horas seguintes em 4 (80%) pacientes avaliados. Somente em 1 (20%) paciente a pressão do cuff diminuiu após 48 horas e teve aumento médio de 4,33 cmH₂O após 72 horas (Figuras 2 a 6).

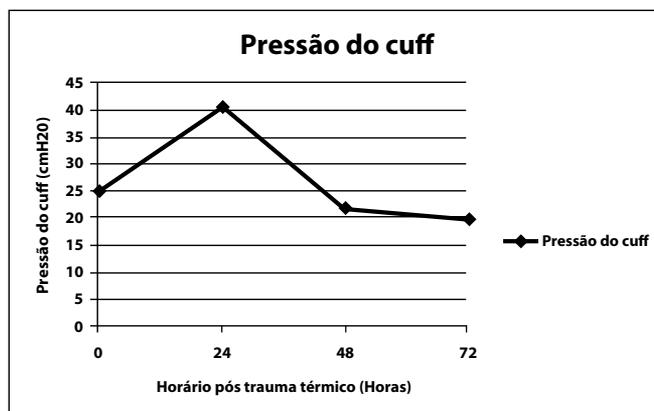


Figura 1 – Variação da média da pressão do cuff dos 5 pacientes nas primeiras 24, 48 e 72 horas pós trauma térmico.

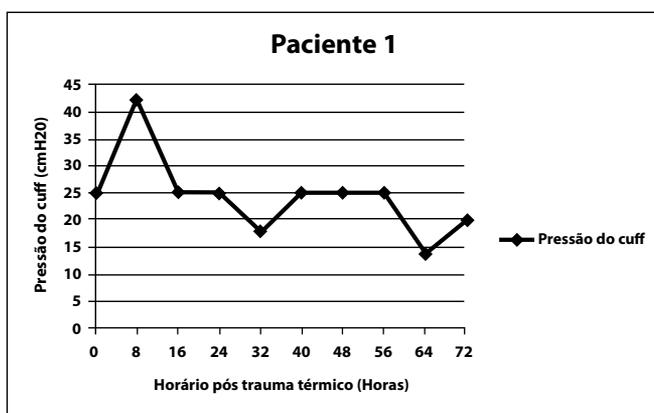


Figura 2 – Variação da pressão do cuff do paciente 1.

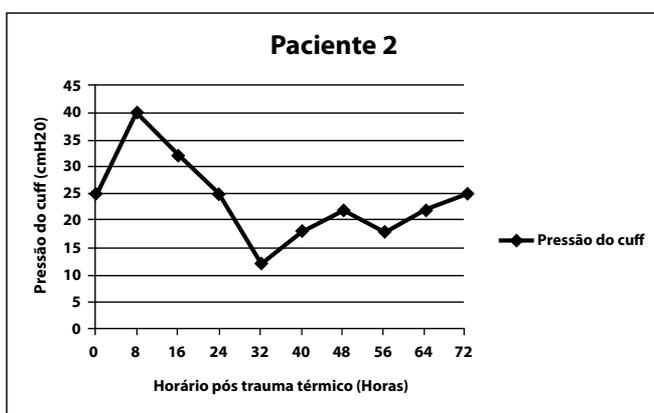


Figura 3 – Variação da pressão do cuff do paciente 2.

As Figuras 2 a 6 representam os gráficos referentes às variações da pressão do cuff nas primeiras 72 horas pós-trauma térmico, em intervalos de 8 horas, em cada paciente.

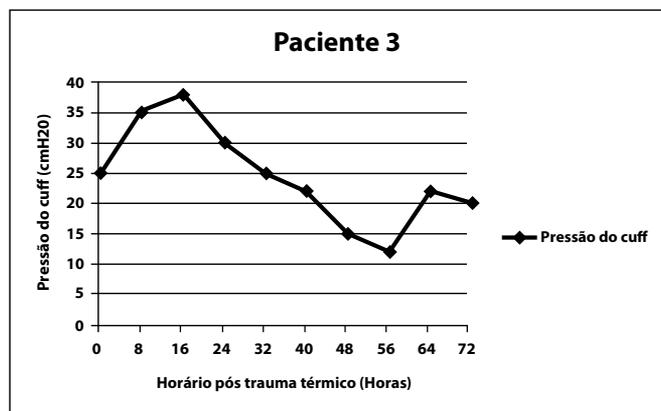


Figura 4 – Variação da pressão do cuff do paciente 3.

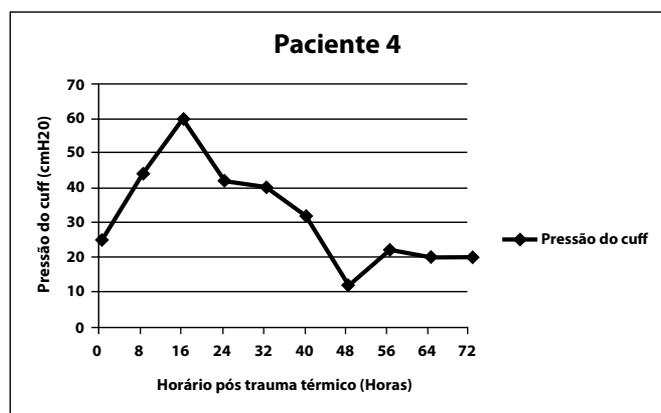


Figura 5 – Variação da pressão do cuff do paciente 4.

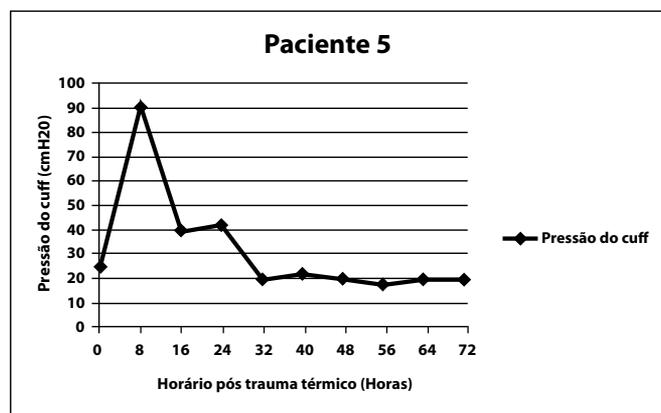


Figura 6 – Variação da pressão do cuff do paciente 5.

DISCUSSÃO

No presente estudo, a pressão do cuff foi mensurada nas primeiras 72 horas pós-trauma térmico. Notou-se que essas

pressões oscilaram em diferentes momentos. Houve aumento na média das pressões nas primeiras 24 horas ($40,53 \pm 11,8$ cmH₂O) e diminuição nas horas seguintes ($21,86 \pm 3,92$ cmH₂O nas 48 horas e $19,86 \pm 1,38$ cmH₂O nas 72 horas pós-trauma térmico) na maioria dos pacientes.

Foi observado, em todos os pacientes avaliados, aumento significativo nas pressões do cuff nas primeiras 24 horas após o trauma térmico. Aumento expressivo foi notado em um dos pacientes que, nas primeiras 8 horas, apresentou pressão de 90 cmH₂O, nas 16 horas, 40 cmH₂O, e nas 24 horas seguintes, pressão de 42 cmH₂O. Estes dados são sugestivos de que há relação entre a reposição hidroeletrólítica (cálculo de Parkland) e o aumento da pressão do cuff ocasionado pelo edema que, por sua vez, pode ser consequência do aumento volêmico, visto que, o paciente em questão recebeu um volume hidroeletrólítico considerável de 26.600 ml.

Neste trabalho, a mensuração ocorreu em pequenos intervalos de 8 horas e, em um período de 72 horas, cada paciente teve a pressão do cuff mensurada por nove vezes. Destas nove vezes, a necessidade média de ajuste da pressão do cuff foi de 4,2 vezes $\pm 1,48$ em 100% dos pacientes. Em 3 (60%) pacientes, a pressão chegou ao valor mínimo de 12 cmH₂O. Esta diminuição no nível da pressão do cuff ocorreu após 48 horas da lesão térmica e, em somente um dos pacientes, após 32 horas da lesão térmica.

Alguns estudos apontam que vários fatores podem alterar a pressão *intracuff*^{9,14-16}. Um estudo comparou as pressões do cuff em diferentes angulações da cabeceira do leito de 25 pacientes e constatou que a inclinação da cabeceira do leito de 30° para 0° e de 30° para 60° reduz a pressão do balonete, alterando, portanto, o vedamento ideal da traqueia pelo cuff e, consequentemente, predispondo o paciente à aspiração do conteúdo orofaríngeo, aos vazamentos aéreos e ao prejuízo da ventilação⁹.

Outro estudo comparou as pressões *intracuff* em três períodos (matutino, vespertino e noturno), avaliando 72 pacientes (34 homens e 38 mulheres), dos quais 51 utilizavam TOT e 21 cânulas de traqueostomia. No período matutino, a média da pressão aumentou em 5,15 cmH₂O comparada ao período da tarde e 6,11 cmH₂O em relação ao noturno. Assim, a maior pressão do cuff foi encontrada pela manhã. Pressões maiores também foram observadas em cânula de traqueostomia comparadas com o uso do TOT. Além disso, notou-se maior pressão do cuff em pacientes homens no período noturno, e em maior parte naqueles que utilizaram TOT¹⁴.

A mudança da posição corporal do paciente pode resultar em alterações significativas na pressão do cuff. Em 142 mensurações das pressões *intracuff* de um total de 280, obteve-se pressões maiores que 22 mmHg. Pressões menores que 18 mmHg foram encontradas em 14 mensurações. Quando os pacientes foram movidos da posição de semi-Fowler (35°) para decúbito lateral, de costas para o ventilador, 58 apresentaram valores de pressão do cuff mais

altos, ou seja, maiores que 22 mmHg¹⁵. Vale ressaltar que neste estudo as pressões foram mensuradas em milímetros de mercúrio.

Em 10 pacientes acompanhados por uma média de 9,3 horas, encontraram-se em 54% das medidas, pressões do *cuff* entre 20 e 30 cmH₂O, ou seja, dentro da faixa recomendada. A pressão do *cuff* foi alterada em situações como a aspiração traqueal, tosse e posicionamento do paciente¹⁶.

Em estudo realizado com 16 cães em ventilação artificial, mensurou-se a pressão do *cuff* e, posteriormente, realizaram-se biopsias nas áreas da mucosa traqueal adjacentes ao balonete e ao tubo traqueal para análise à microscopia eletrônica de varredura. Este estudo confirmou a importância da manutenção da pressão no balonete em níveis inferiores ao valor crítico de 30 cmH₂O, para evitar a ocorrência de lesões importantes da mucosa traqueal. Mesmo nos valores considerados "seguros" menores que 30 cmH₂O, foram encontrados alterações importantes da mucosa traqueal em contato com o *cuff*, sendo esta situação inevitável, pois o balonete mesmo de forma mínima ainda continuará exercendo pressão sobre a mucosa¹³.

O treinamento para o controle da pressão do *cuff* realizado com equipe de enfermagem mostrou-se eficaz na conscientização dos malefícios de pressões acima de 30 cmH₂O, quando comparado ao percentual inadequado da pressão no período pré-treinamento da mesma equipe¹⁷.

Foi demonstrado, por meio da implantação de rotina de mensuração da pressão do balonete em UTI, que é possível obter controle fidedigno das pressões para mantê-las dentro dos parâmetros considerados seguros, capazes de evitar complicações que vão desde lesões na traqueia até a broncoaspiração. Sugere-se a necessidade de vigilância das pressões do balonete contendo mensurações nos períodos matutino, vespertino e noturno, ou seja, três vezes ao dia, para prevenção das possíveis complicações da pressão de balão da prótese traqueal¹¹.

Como limitações deste trabalho destacam-se a carência de estudos sobre a análise da pressão do *cuff* em paciente grande queimado ou trabalhos semelhantes a este para que fosse possível a comparação dos resultados, bem como o número reduzido de pacientes, atribuído à dificuldade de recrutar indivíduos nas condições descritas para a inclusão no trabalho.

De acordo com os resultados obtidos nesse estudo, parece que há necessidade de maior atenção às pressões do *cuff* em pacientes grandes queimados, com rotinas de monitoramento de curto intervalo de tempo, tendo em vista as oscilações significativas ocorridas nas primeiras 72 horas pós-trauma térmico (inferiores a 20 cmH₂O e superiores a 30 cmH₂O).

Corroboram-se com os achados sobre a importância do treino da equipe que atua diretamente com pacientes, em ventilação

artificial, no quesito monitoramento da pressão do *cuff* e na conscientização sobre as complicações da manutenção de pressões inadequadas^{11,17}.

CONCLUSÃO

Por meio da avaliação das variações das pressões do *cuff* dos tubos orotraqueais em pacientes grandes queimados nas primeiras 72 horas pós-trauma, pode-se concluir que as pressões alteraram significativamente nesse período de tempo e que, conseqüentemente, acabam por expor o paciente a riscos causados por pressões inadequadas, sugerindo que há relação entre o aumento da pressão do *cuff* ocasionado pelo edema e o produto do cálculo de Parkland (reposição hidroeletrólítica).

Sugere-se que outros estudos sejam realizados com maior número de pacientes, como forma de levantar e divulgar as repercussões das alterações das pressões do *cuff* em pacientes grandes queimados.

REFERÊNCIAS

1. Azulay RD, Azulay DR. Dermatologia. 4ª ed. Rio de Janeiro:Guanabara Koogan;2006.
2. Guirro E, Guirro R. Fisioterapia dermato-funcional: fundamentos, recursos, patologias. 3ª ed. Barueri:Manole;2004.
3. Hafen BQ, Karren KJ, Frandsen KJ. Primeiros socorros para estudantes. 7ª ed. Barueri:Manole;2002.
4. Crisóstomo MR, Gomes DR, Serra MCVF. Epidemiologia das queimaduras. In: Maciel E, Serra MC, eds. Tratado de queimaduras. São Paulo:Atheneu;2004. p.31-5.
5. Staley MJ, Richard RL. Queimaduras. In: O'Sullivan S, Schmitz TJ, eds. Fisioterapia: avaliação e tratamento. 4ª ed. Barueri: Manole;2004. p.845-71.
6. Serra MCVF, Gomes DR, Crisóstomo MR, Serra AS. Cálculo da área queimada e indicadores para internação hospitalar. In: Maciel E, Serra MC, eds. Tratado de queimaduras. São Paulo:Atheneu;2004. p. 43-9.
7. Serra MCVF, Gomes DR, Crisóstomo MR. Fisiologia e fisiopatologia. In: Lima Junior EM. Tratado de queimaduras. São Paulo:Atheneu;2004. p.37-42.
8. Vale ECS. Primeiro atendimento em queimaduras: a abordagem do dermatologista. An Bras Dermatol. 2005;80(1):9-19.
9. Ono FC, Andrade APA, Cardoso FPF, Melo MHO, Souza RN, Silva GHC, et al. Análise das pressões de balonetes em diferentes angulações da cabeceira do leito dos pacientes internados em unidade de terapia intensiva. Rev Bras Ter Intensiva. 2008;20(3):220-5.
10. West JB. Fisiopatologia pulmonar moderna. 4ª ed. Barueri:Manole;1996.
11. Juliano SRR, Juliano MCR, Cividanes JP, Houly JGS, Gebara OCE, Cividanes GVL, et al. Medidas dos níveis de pressão do balonete em unidade de terapia intensiva: considerações sobre os benefícios do treinamento. Rev Bras Ter Intensiva. 2007;19(3):317-21.
12. Peña ELC, Gregori WM, Piccinini Filho L, Vieira JE, Mathias LAST. Determinação de volumes e pressões de balonetes de tubos traqueais insuflados com ar ambiente ou óxido nítrico. Rev Bras Anestesiol. 2004;54(3):335-42.
13. Castilho EC, Braz JRC, Catâneo AJM, Martins RHG, Gregório EA, Monteiro ER. Efeitos da pressão limite (25 cmH₂O) e mínima de selo do balonete de tubos traqueais sobre a mucosa traqueal do cão. Rev Bras Anestesiol. 2003;53(6):743-55.

14. Camargo MF, Andrade APA, Cardoso FPF, Melo MHO. Análise das pressões intracuff em pacientes em terapia intensiva. Rev Assoc Med Bras. 2006;52(6):405-8.
15. Godoy ACF, Vieira RJ, Capitani EM. Alteração da pressão intra-cuff do tubo endotraqueal após mudança da posição em pacientes sob ventilação mecânica. J Bras Pneumol. 2008;34(5):294-7.
16. Sole ML, Penoyer DA, Su X, Jimenez E, Kalita SJ, Poalillo E, et al. Assessment of endotracheal cuff pressure by continuous monitoring: a pilot study. Am J Crit Care. 2009;18(2):133-43.
17. Penitenti RM, Vilches JIG, Oliveira JSC, Mizohata MGG, Correa DI, Alonso TRMBA, et al. Controle da pressão do cuff na unidade de terapia intensiva: efeitos do treinamento. Rev Bras Ter Intensiva. 2010;22(2):192-5.

Trabalho realizado nas Faculdades Integradas de Bauru e no Hospital Estadual Bauru, Bauru, SP, Brasil.