

## AS REPERCUSSÕES DA ASPIRAÇÃO TRAQUEAL E DA FISIOTERAPIA RESPIRATÓRIA NA HIPERTENSÃO INTRACRANIANA: UM ESTUDO DE REVISÃO

Jonathan Adriano S. P. Almeida<sup>1</sup>

Marcos Adriano Salício<sup>2</sup>

Viviane Martins Mana Salício<sup>3</sup>

Walkiria Shimoya-Bittencourt<sup>4</sup>

### RESUMO

Uma das preocupações com os pacientes internados na Unidade de Terapia Intensiva com disfunção neurológica é a elevação da pressão intracraniana (PIC) e a diminuição do fluxo sanguíneo cerebral. Os procedimentos de fisioterapia são necessários para prevenir complicações respiratórias e seqüelas provenientes do mau posicionamento. Entretanto, a literatura mostra que as manobras de higiene brônquica, como a hiperinsuflação manual e aspiração traqueal podem interferir no valor da PIC. Conclui-se que a fisioterapia respiratória e a aspiração traqueal causam pequeno e temporário aumento da PIC, sem alteração significativa da pressão de perfusão cerebral, não sendo contra indicada, devendo ser realizada com cautela.

**Palavras-chave:** Aspiração traqueal, Hipertensão intracraniana, Fisioterapia.

### ABSTRACT

A major concern with patients admitted to the Intensive Care Unit (ICU), with neurological dysfunction is the elevation of intracranial pressure and decrease in cerebral blood flow. Procedures of physical therapy are needed to prevent respiratory complications and sequels coming from poor positioning. However, the literature shows that bronchial hygiene maneuvers such as manual hyperinflation and tracheal aspiration may interfere with the values of intracranial pressure. It is concluded that both the physiotherapy and tracheal aspiration cause small, temporary rise in intracranial pressure, no significant change in cerebral perfusion pressure, and are therefore not contraindicated, but should be performed cautiously.

**Keywords:** tracheal aspiration, intracranial hypertension, physical therapy.

---

1

Pós-graduando em fisioterapia cardiopulmonar e terapia intensiva pelo Centro de Estudos em Formação Integral (CEAFi)

2

Docente do Curso de Fisioterapia do UNIVAG – Centro Universitário. Doutorando em Epidemiologia pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)

3

Docente do Curso de Fisioterapia UNIC e UNIVAG – Centro Universitário. Mestre em Saúde Coletiva pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)

4

Docente do Centro de Estudos em Formação Integral (CEAFi). Docente do Curso de Fisioterapia da UNIC e UNIVAG – Centro Universitário. Doutora em Ciências pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)

## 1. INTRODUÇÃO

Uma das grandes preocupações com os pacientes internados em Unidade de Terapia Intensiva (UTI), especialmente na Unidade Neurológica, é a elevação da Pressão Intracraniana (PIC) e conseqüentemente, alteração do fluxo sanguíneo cerebral, avaliado através da Pressão de Perfusão Cerebral (PPC). O aumento da PIC, também chamado de Hipertensão Intracraniana (HIC), pode ocorrer em indivíduos vítimas de traumatismo crânio-encefálico (TCE), acidente vascular encefálico (AVE) ou craniotomias. Estima-se que 40 a 60% dos pacientes em coma induzido ou com lesão cerebral terão HIC (KNOBEL, 2002).

Em pacientes adultos, a HIC é definida como a presença de medida de pressão intracraniana (PIC) acima de 20 mmHg, que persiste por mais de 20 minutos. São considerados como valores normais ou desejáveis, valores de PIC menores que 10 mmHg (tolerada até 20 mmHg), pressão de perfusão cerebral (PPC) acima de 70 mmHg e a pressão arterial média (PAM) entre 70 e 110 mmHg (JANTZEN, 2007).

Entre as medidas fundamentais durante a recuperação da lesão neurológica, encontram-se a ventilação mecânica e a sedação profunda. Nessas condições, é grande o risco de complicações pulmonares (STILLER, 2000).

Em muitos casos de insuficiência respiratória aguda (IRpA), o manuseio imediato ocorre através da intubação traqueal e do uso da ventilação mecânica invasiva (VMI) como suporte de vida nos pacientes com sofrimento ventilatório (JUDSON, 1994). Apesar de a VMI ser uma alternativa comumente empregada nos Centros de Tratamento Intensivo (CTI), sua utilização predispõe riscos aos pacientes. As complicações relacionadas ao seu uso incluem lesão traqueal, barotrauma e/ou volutrauma, diminuição do débito cardíaco e toxicidade pelo uso do oxigênio.

Além disso, pacientes em VMI tendem a acumular secreções respiratórias devido à tosse ineficaz, em detrimento do não fechamento da glote e prejuízo no transporte do muco pela presença do tubo traqueal. A retenção de secreção contribui para episódios de hipoxemia, atelectasia e pneumonia associada ao ventilador (JUDSON, 1994).

A fisioterapia respiratória faz parte do arsenal terapêutico com importante papel na manutenção das vias aéreas, prevenindo complicações. Estudos prévios sugerem que, em pacientes com sedação insuficiente, as manobras de fisioterapia respiratória podem determinar aumentos significativos na frequência cardíaca, débito cardíaco, consumo de oxigênio, produção de CO<sub>2</sub> e pressão arterial, principalmente na PIC.

As técnicas de fisioterapia respiratória (FR), objetivando o aumento da permeabilidade das vias aéreas e prevenção do acúmulo de secreções brônquicas, são amplamente utilizadas nos CTI. As técnicas desobstrutivas incluem a compressão torácica manual (CTM), hiperinsuflação manual (HM), drenagem postural (DP), aspiração traqueal, dentre outras (STILLER, 2000).

Acredita-se que a higiene brônquica proporciona melhora na mecânica respiratória através do aumento da complacência pulmonar dinâmica (C<sub>dyn</sub>) e diminuição da resistência do sistema respiratório (R<sub>sr</sub>).

Alterações sistêmicas da pressão arterial (PA), da pressão intratorácica e do reflexo de tosse, induzidos pela fisioterapia respiratória, devem ter algum impacto sobre a PPC. Foi demonstrado que a fisioterapia respiratória pode ser usada com segurança em pacientes com PIC menor que 30 mmHg, mas que a manobra de aspiração intratraqueal (AIT) elevava significativamente a PIC (KNOBEL, 2002).

Os pacientes internados em uma UTI necessitam de cuidados intensivos de uma equipe multiprofissional (médicos, fisioterapeutas e enfermeiros). A fisioterapia é essencial para um melhor prognóstico para o paciente, auxiliando na prevenção, cura e na reabilitação diminuindo então o seu tempo de internação.

O objetivo da fisioterapia nos pacientes neurológicos é a prevenção de complicações respiratórias e sequelas provenientes de mau posicionamento ou manuseio e afirma que o posicionamento e manobras de higiene brônquica (principalmente aspiração endotraqueal) podem interferir na PIC (KNOBEL, 2002). Fato este que incentivou a realizar este trabalho para pesquisar como as técnicas fisioterapêuticas respiratórias e a aspiração traqueal interferem na HIC, uma vez que pacientes internados em UTI e CTI são submetidos rotineiramente a esses procedimentos.

Portanto, o propósito deste estudo foi conhecer a relação entre a aspiração traqueal e a hipertensão intracraniana e expor as diversas opiniões dos autores sobre suas vantagens e desvantagens.

## 2. MÉTODO

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, exploratória e descritiva, e tem como foco as produções científicas que explanem sobre a aspiração traqueal e a hipertensão intracraniana.

O procedimento metodológico foi realizado da seguinte forma: a) busca dos artigos utilizando as seguintes palavras – chave: aspiração traqueal, pressão intracraniana e hipertensão intracraniana e fisioterapia b) levantamento dos estudos em livros, teses, dissertações, revistas e artigos disponíveis na Internet através de em bibliotecas *on-line* (SciELO e Bireme) e base de dados da MEDLINE e LILACS; c) revisão dos estudos que abordassem aspiração traqueal e hipertensão intracraniana; d) após a coleta desses materiais, os dados foram sistematizados e analisados mediante suporte teórico do levantamento documental realizado; e) produção do artigo.

## 3. ASPIRAÇÃO TRAQUEAL

Apesar de a VMI ser uma alternativa comumente empregada nos Centros de Tratamento Intensivo (CTI), sua utilização predispõe riscos aos pacientes. As complicações relacionadas ao seu uso incluem lesão traqueal, barotrauma e/ou volutrauma, diminuição do débito cardíaco e toxicidade pelo uso do oxigênio. Além disso, pacientes em VMI tendem a acumular secreções respiratórias devido à tosse ineficaz, em detrimento do não fechamento da glote e prejuízo no transporte do muco pela presença do tubo traqueal. A retenção de secreção contribui para episódios de hipoxemia, atelectasia e pneumonia associada ao ventilador (FARIAS et al., 2011).

Na aspiração devem ser usadas sondas traqueais maleáveis, descartáveis, nos tamanhos 12 ou 14, com três orifícios (no mínimo) na extremidade distal, dispostos lateralmente e na ponta, para que não haja colabamento na traquéia, que poderia provocar

ulcerações e sangramentos. Sugere que possua válvula digital para controle da pressão do vácuo e que o diâmetro externo não exceda 1/3 do diâmetro interno do tubo endotraqueal ou traqueóstomo. Durante a aspiração pode ser necessário o suporte de oxigênio de acordo com o quadro clínico do paciente (COSTA, 1999).

Para que a aspiração seja realizada de forma asséptica, deve-se antes de iniciar o procedimento lavar as mãos com técnica correta, abrir a ponta do papel da sonda estéril, adaptá-la à conexão do vácuo, abrir o vácuo e, em seguida, calçar luvas estéreis, segurando-a com uma das mãos e com a outra desconectando o respirador. Em seguida, introduz-se o cateter na traquéia do paciente através do tubo endotraqueal ou traqueostomia o qual deverá estar ligado a um sistema aspirador; a aspiração será realizada quando a ponta do cateter estiver no interior da traquéia (DREYER, 2003).

Além disso, o tempo da introdução da sonda deve ser o mais rápido possível, e sua retirada deve ser feita com movimentos circulares, produzidos com os polegares e indicador, permitindo a limpeza das secreções com o mínimo de dano à parede traqueal. A duração não deve ser superior a 10 segundos, pois o fator tempo é um determinante muito importante, uma vez que o conteúdo aéreo nos pulmões fica reduzido, podendo levar a hipóxia, já que, juntamente com as secreções, aspira-se ar (DREYER, 2003).

Após o término do procedimento, a mesma sonda pode ser utilizada para a aspiração nasal e, em seguida, oral. Naqueles pacientes que estão recebendo nutrição enteral, interromper a sua administração durante o procedimento, para prevenir vômitos e aspiração pulmonar (DREYER, 2003; OLIVEIRA et al., 2001).

### **3. TÉCNICAS DE FISIOTERAPIA RESPIRATÓRIA**

As técnicas de desobstrução brônquica são freqüentemente utilizadas em pacientes em VMI a fim de prevenir o acúmulo de secreções respiratórias e diminuir o risco de pneumonia associada ao ventilador. Muitas técnicas desobstrutivas são utilizadas para este fim, porém a maioria dos estudos avalia técnicas isoladas com protocolos variados.

Bag Squeezing é uma técnica fisioterapêutica utilizada para a retirada de secreções dos bronquíolos e alvéolos em pacientes não colaborativos. É realizada com

auxílio de uma bolsa-máscara de quatro a cinco litros consistindo de uma insuflação manual seguida de vibração expiratória e aspiração endotraqueal (WILKINSON et al., 1971).

Percussão Torácica Manual é uma aplicação de percussão sobre a zona a ser tratada, sendo que as percussões mais utilizadas são tapotagem, percussão cubital, punho-percussão ou dígito-percussão. Para se tornar eficazes são necessárias frequências ideais para o transporte de muco sendo de 25 a 35 Hz (LUERSSSEN et al., 1997).

#### **4. PRESSÃO INTRACRANIANA**

O conteúdo intracraniano é composto de tecido cerebral (80%), líquido (10%) e sangue (10%). A manutenção da PIC em seus valores normais depende da preservação do volume intracraniano. Qualquer situação que provoque o aumento de volume de um componente intracraniano obriga à diminuição dos outros componentes, para que não ocorra aumento da PIC. O processo de compensação freqüentemente ocorre com a diminuição do volume de líquido e sangue, uma vez que a massa cerebral é menos compressível. Cerca de 30% da capacidade de diminuição do volume intracraniano é representada pelo líquido, que pode ser deslocado para o espaço espinhal subaracnóide ou absorvido pelas granulações aracnóides (KNOBEL, 1992; STILLER, 2000).

Quando se esgotam os mecanismos de compensação, como consequência ocorre o aumento da PIC. A elevação da PIC, por sua vez, pode provocar a diminuição da perfusão tecidual, levando a agravamento do dano celular por isquemia, tendo como consequência a morte encefálica. Um mecanismo adicional de controle do aumento da PIC em lactentes é o crescimento do perímetro cefálico, o que não os protege do desenvolvimento agudo de HIC (LUERSSSEN et al., 1997).

Pressão intracraniana PIC é aquela encontrada no interior da caixa craniana, tendo como referência a pressão atmosférica. A PIC tem uma variação fisiológica de 5 a 15 mmHg e reflete a relação entre o conteúdo da caixa craniana (cérebro, líquido cefalorraquidiano e sangue) e o volume do crânio, que pode ser considerado constante (ENRIONE, 2001). A alteração do volume de um desses conteúdos pode causar a hipertensão intracraniana HIC (SOLER, 1998).

Sendo assim a PIC pode variar de acordo com alterações na pressão arterial sistêmica, na respiração, na posição determinada pelo paciente e também pelo aumento do volume de um ou mais componentes cranianos. O aumento do volume do parênquima ocorre por crescimento celular anormal (neoplasias, hematomas, abscessos, granulomas e cistos congênitos), por aumento de líquido (hidrocefalia congênitas ou adquiridas) no espaço intersticial ou no espaço intracelular ou por aumento do volume sanguíneo quando os vasos cerebrais se dilatam ou o fluxo venoso é interrompido (como ocorre em diferentes tipos de edemas cerebrais, hiperemia e pseudotumor cerebral) (LUERSSSEN et al., 1997; SOLER, 1998).

### **5.1. Hipertensão intracraniana**

A hipertensão intracraniana (HIC) é uma condição clínica que acomete muitos pacientes em UTI, tendo como origem diferentes anormalidades, tanto do sistema nervoso central como sistêmicas. A HIC é uma das causas mais comuns de lesão cerebral secundária em crianças. A correlação da HIC com a morbimortalidade nos pacientes pediátricos justifica a busca de uma melhor compreensão da fisiopatologia, levando, conseqüentemente, à maior adequação no tratamento.

Os valores superiores normais da PIC em crianças ainda geram divergências na literatura, diferentemente dos valores em adultos, que estão bem estabelecidos. A pressão intracraniana varia com a idade, sendo 8 a 10 mmHg considerados valores normais para lactentes, e valores de PIC inferiores a 15 mmHg considerados normais para crianças maiores ou adultos. A Hipertensão intracraniana foi definida como PIC acima de 20 mmHg, que persiste por mais de 20 min em adultos (LUERSSSEN et al., 1997).

São considerados como valores normais ou desejáveis, valores de PIC menores que 10 mm Hg (tolerada até 20 mm Hg), pressão de perfusão cerebral (PPC) acima de 70 mm Hg e a pressão arterial média (PAM) entre 70 e 110 mm Hg (JANTZEN, 2007).

O aumento da PIC podem ocasionar diminuição da PPC, se não houver aumento concomitante da PAM. O resultado dessa diminuição é o prejuízo circulatório com hipóxia cerebral e aumento do edema cerebral, podendo evoluir para morte encefálica nos casos mais graves (ENRIONE, 2001).

## 5.2. Tratamento da Hipertensão intracraniana

O correto tratamento do paciente com HIC exige monitorização contínua da função cerebral através de parâmetros clínicos associados a recursos tecnológicos. O exame clínico nem sempre fornece informações suficientes para dimensionar o grau de HIC, e alguns dos métodos disponíveis para esta avaliação também exigem que o profissional os utilize com cautela. A monitorização da PIC é o único método aceito indiscriminadamente como forma para o diagnóstico seguro do aumento da pressão intracraniana, assim como para o tratamento da HIC em algumas situações clínicas (NEMER et al., 2005).

## 5. REPERCUSSÕES DAS TÉCNICAS DE FISIOTERAPIA RESPIRATÓRIA NA PRESSÃO INTRACRANIANA

As manobras fisioterapêuticas podem gerar aumento da PIC de forma direta ou indireta.

- a) Diretas: bag Squeezing e aspiração endotraqueal;
- b) Indiretas: percussão torácica.

Realizaram uma avaliação dos efeitos da fisioterapia respiratória sobre a PIC e concluiu que a percussão torácica contínua deve ser evitada em pacientes com aumento da PIC e que a aspiração endotraqueal é inevitável, porém deve ser feita de forma cautelosa (NEMER et al., 2005).

A aspiração endotraqueal em relação ao bag Squeezing causa menor repercussão na PIC, pois a aspiração necessita de maior reflexo de tosse causando aumento na pressão intratorácica o que interfere no fluxo sanguíneo cerebral (LUERSSEN et al., 2007; NEMER et al., 2005).

Portanto, para minimizar o reflexo de tosse e conseqüentemente o aumento da PIC é necessário que antes do procedimento de aspiração ou o uso do bag squeezing, o paciente seja sedado antes, para reduzir os riscos de efeitos adversos e que seja realizado de forma mais breve possível (ERSSON et al., 1990).

Além disso, as manobras de fisioterapia respiratória aplicadas sobre a caixa torácica dos pacientes aumentam a pressão intratorácica (PIT), com queda do retorno venoso para o coração e diminuição da PAM. Comprometem também o retorno venoso cerebral, o que acarreta aumento da PIC. Sabendo que a PPC depende do gradiente de PAM e PIC, e que com as manobras fisioterápicas pode ocorrer simultaneamente a queda da PAM e aumento da PIC (KNOBEL, 2002).

## **6. REPERCURSSÕES DA ASPIRAÇÃO TRAQUEAL NA PRESSÃO INTRACRANIANA.**

Fisher et al., (1982) pesquisaram se a causa do aumento da PIC durante a aspiração endotraqueal era devido à estimulação traqueal ou elevação da PaCO<sub>2</sub>, e constatou que o aumento da PIC é atribuído a estimulação da traquéia (FISHER et al., 1982).

A aspiração ocasiona uma irritação nas vias aéreas provocando estimulação vagal, com conseqüente broncoespasmo. Além disto, a excessiva pressão negativa reduz a oferta de oxigênio aos pulmões e gera micro atelectasias. Como conseqüência ao broncoespasmo e a atelectasia, o paciente desenvolve hipoxemia que, associada à estimulação vagal, desencadeia graves bradicardias, com vasoconstrição coronariana comprometendo seriamente o débito cardíaco e o fornecimento de sangue aos tecidos (THIESEM et al., 2005).

Thiessen et al., (2005) demonstraram em sua pesquisa que em todos os pacientes houve aumento de PIC, sem aumento de PAM, após a aspiração, porém sempre com manutenção de PPC acima de 60mmHg, voltando aos valores basais entre um e 30 minutos depois. A pressão intratorácica relaciona-se diretamente com a pressão alveolar, que é notadamente alterada pelas compressões torácicas durante as manobras fisioterápicas.

Entretanto, Bruya (1996) no momento da aspiração endotraqueal observou aumento significativo da PIC, devido à tosse provocada pela aspiração. Após período de 15 á 20 minutos de repouso, os valores da PIC retornaram à normalidade.

Já, Rudy (1991) verificaram no seu estudo que não houve diferença no número de vezes de aspiração durante um procedimento, pois nos dois grupos (grupo a: duas aspirações por procedimento e grupo b: três aspirações por procedimento) ocorreu elevação da PIC e da PAM, as quais não retornavam aos seus valores basais após um minuto. Assim sendo, segundo os autores supracitados, recomenda-se que a aspiração traqueal seja limitada a duas vezes por procedimento, combinado com uma adequada rotina de pré-oxigenação, pois a pré-oxigenação de pacientes com 100% de oxigênio não é adequada para prevenir extremas elevações na PIC média.

Também no estudo de Thiessen et al., (2005) relataram que em sua pesquisa, 30 minutos após o final da fisioterapia encontrou-se redução da PIC de 1 a 2 mmHg ( $p = 0,0072$ ) quando comparado com valores iniciais, provavelmente, segundo os autores, por melhora de ventilação pulmonar. Durante a aspiração endotraqueal há aumento de PIC devido ao reflexo de tosse, porém vários trabalhos mostraram aumento de PaCO<sub>2</sub> que, por sua vez, pode piorar a PIC por vasodilatação cerebral.

## **7. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os estudos relataram que tanto a fisioterapia respiratória quanto a aspiração traqueal causam pequeno e temporário aumento da PIC, sem alteração significativa de PPC.

No entanto, mais estudos sobre esse tema são necessários para enriquecer a discussão sobre os efeitos da fisioterapia respiratória nesses pacientes, assim como mais pesquisas devem ser realizadas para que se possa ter consenso com relação às técnicas que podem ser utilizadas e quais os benefícios esperados após a sua aplicação.

Além disso, protocolos que reproduzam a prática clínica, com aplicação de técnicas combinadas, em grupos de pacientes com doenças específicas podem auxiliar no melhor manuseio fisioterapêutico nos pacientes críticos em VMI, especialmente os que apresentam hipertensão intracraniana.

## **7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- BRUYA, J. Os efeitos da inserção do cateter de sucção e estimulação da traquéia em adultos com lesão cerebral severa. Ver. Coração e pulmão: **O Jornal de cuidados aguda e crítica**. 1996; v.25, n.4, p 295-303.
- COSTA, D. Fisioterapia respiratória básica. São Paulo: Atheneu, 1999.
- DREYER, E. Técnicas de enfermagem na ventilação mecânica. In: ZUÑIGA, Q.G.P. Ventilação mecânica para enfermagem. São Paulo: Atheneu, 2003; p 41-49.
- ENRIONE, M. **Conceitos atuais na gestão aguda grave traumatismo na cabeça pediátrica**. Rev. Clinical Pediatric Emergency Medicine 2001; v.2, n.1, p 28-40.
- ERSSON, U; CARLSON, H.; MELLSTRON, A.; PONTEN, U.; HEDSTRAND, U.; ACKOBSON, S. **Observations on intracranial dynamics during respiratory physiotherapy in unconscious neurosurgical patients**. Acta Anaesthesiol Scand 1990; v. 34, p 99-103.
- FARIAS, G.M; FREIRE, I.L.S.; RAMOS, C.S. Aspiração endotraqueal: estudo em pacientes de uma unidade de urgência e terapia intensiva de um hospital da região metropolitana de Natal - RN. **Revista Eletrônica de Enfermagem, 2006; v. 08, n. 01, p 63- 69**. Disponível em [http://www.fen.ufg.br/revista/revista8\\_1/original\\_08.htm](http://www.fen.ufg.br/revista/revista8_1/original_08.htm). Acesso em: 13 fev. 2011.
- FISHER, D.; FREWEN, T.; SWEDLOW, D. Increase in intracranial pressure during suctioning stimulation versus rise in PaCO<sub>2</sub>. Anesthesiology 1982; v.57, p 416- 417.
- JANTZEN, J. **Prevenção e tratamento da hipertensão intracraniana**. Pract Res Clin Anaesthesiol. 2007; v.21, n.4, p 517-38.
- JUDSON, A. M; SAHN, S.A. Mobilização de secreções em pacientes na UTI. *Respir Cuidados* 1994; v.39, n.3, p 213-226.
- KNOBEL, E. **Condutas no paciente grave**. São Paulo: Editora Atheneu, 2002.
- LUERSSSEN, T. G; WOLFLA, C.E. **Fisiopatologia e gerenciamento do aumento da pressão intracraniana em crianças**. In: Andrews BT, Hammer GB. *Pediatria Neurocirúrgica UTI*. 1 ed. Park Ridge: AANS, 1997; p 37-57.
- NEMER, S.N.; MACHADO, S.T.; CALDEIRA, J.B.; AZEREDO, L.M.; CLIPES, T.; GAGO, R. et al. **Efeitos da fisioterapia respiratória e da mobilização passiva sobre a pressão intracraniana**. Fisioterapia Bras 2005; v.6, n.6, p 437-43.
- OLIVEIRA, A.C.; ARMOND, G.A.; TEDESCO, L.A. Procedimentos nas vias respiratórias. In: MARTINS, M.A. **Manual de infecção hospitalar: epidemiologia, prevenção e controle**. 2 ed. Rio de Janeiro: Medsi, 2001; p 343-353.
- RUDY, E. A termo em adultos com lesão na cabeça. **Rev. Pulmão & coração**. Novembro de 1991; v.20, n.6, p 667-674.
- SOLER, E. **Diagnóstico e gestão de hipertensão intracraniana benigna**. Arco das crianças 1998; v.78, p 89-94.
- STILLER, K. Fisioterapia em terapia intensiva: no sentido de uma prática baseada em evidências. **Revista Peito** 2000; v.118, n.6, p 1801-13.
- THIESEM, R.A.; DRAGOSANKA, D.; ROQUEJANI, A.C.; FALCÃO, A.L.E.; ARAUJO, S.; FILHO, V.P.D. et al. Influência da fisioterapia respiratória na pressão intracraniana em pacientes com traumatismo cranioencefálico grave. **Revista Arq Neuropsiquiátrica** 2005; v.63, n.1, p 110-113.

WILKINSON, H.A; WEPSIC, J.G; AUSTIN, G. Diuretic synergy in the treatment of acute **experimental cerebral edema**. **J Neurosurg** **1971**; v. 34, p 203-208.