

**ESCOLA BAHIANA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA**

**ESPECIALIZAÇÃO EM FISIOTERAPIA  
HOSPITALAR**

**Utilização de Pressão positiva expiratória  
final em pacientes com Traumatismo  
Cranioencefálico**

Ticiania Dorea

Layse Costa

Maria Paloma Ruiz

2014

## Utilização de Pressão positiva expiratória final em pacientes com Traumatismo Cranioencefálico

### Use of Positive End Expiratory Pressure in Traumatic Brain Injury

Ticiano Dorea<sup>1</sup>, Layse Costa<sup>2</sup>, Maria Paloma Ruiz<sup>3</sup>, Alexis Guedes<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Fisioterapeuta graduada pela instituição União Metropolitana; Pós graduanda em Fisioterapia Hospitalar pela Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP).

<sup>2</sup> Fisioterapeuta graduada pela Faculdade Católica de Salvador; Pós graduanda em Fisioterapia Hospitalar pela Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP).

<sup>3</sup> Fisioterapeuta graduada pela Centro Universitário Estácio da Bahia; Pós graduanda em Fisioterapia Hospitalar pela Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP).

<sup>4</sup> Médico, Docente da Pós graduação em Fisioterapia Hospitalar da EBMSP.

---

#### Resumo

**Introdução:** A incidência do Traumatismo cranioencefálico (TCE), tem aumentando de forma relevante, sendo esta, a maior causa de morbimortalidade e incapacidade funcional no mundo em indivíduos do sexo masculino, com idade abaixo de 50 anos. Sendo que estudos demonstram que indivíduos que apresentam lesão do tecido cerebral de forma aguda, tendem a apresentar uma maior probabilidade de injúria pulmonar e hipoxemia, sendo necessário por vezes a utilização de ventilação mecânica. A pressão positiva expiratória final (PEEP), demonstra ser um importante aliado na reversão deste acometimento, desde que usado com valores entre zero e 15 CmH<sub>2</sub>O. **Objetivo:** Sintetizar o conhecimento sobre o efeito da pressão positiva final (PEEP) em pacientes acometidos pelo TCE. **Metodologia:** Trata-se de um estudo de revisão bibliográfica, sendo realizadas buscas de artigos originais e de revisão de literatura sobre o tema, em banco de dados como Scielo, Lilacs, Pubmed e Medline, publicados entre maio de 2004 a junho de 2014. **Resultados e Discussão:** Foram analisados um total de 19 artigos que relataram a prática do uso da PEEP com valores de 0 a 15 CmH<sub>2</sub>O, estes valores foram descritos como seguros, não apresentando mudanças significativas no que se diz respeito a PAM, PIC e PPC. **Conclusão:** Observaram-se nesses estudos, a utilização de Pressão positiva expiratória, representa um importante aliado quanto a reversão de hipoxemia severa e refratária, em pacientes com TCE associado a injúria Pulmonar.

**PALAVRAS-CHAVE:** Respiração com pressão positiva; Traumatismo cranioencefálico; Anoxia; Lesão pulmonar; Hipertensão intracraniana; Efeitos hemodinâmicos da PEEP; Respiração artificial, e seus correlatos em inglês.

#### ABSTRACT

**Introduction:** The incidence of Traumatic brain injury (TBI) has increased materially, which is the largest cause of morbimortality and disability in the world in males aged under 50 years. Since studies have shown that individuals who show lesion acutely brain tissue tend to have a higher likelihood of injury and pulmonary hypoxia, the use of mechanical ventilation are often necessary. The positive end expiratory pressure (PEEP), proves to be an important ally in the reversal of this impairment when used with values between zero and 15 CmH<sub>2</sub>O. **Objective:** To summarize the knowledge on the effect of positive end pressure (PEEP) in patients affected by TBI. **Methodology:** This is a bibliographic review, searches of original articles and review of the literature on the subject in the database as Scielo, Lilacs, Pubmed and Medline published between May 2004 and June 2014 being held. **Results and Discussion:** A total of 19 articles that reported the practice of using PEEP values with 0-15 CmH<sub>2</sub>O were analyzed, these values were described as safe, with no significant changes in what concerns PAM, ICP and CPP. **Conclusion:** We observed in these studies, the use of positive expiratory pressure, is an important ally as the reversal of severe and refractory hypoxemia in patients with TBI associated with pulmonary injury.

**KEYWORDS:** positive end-expiratory pressure; Traumatic brain injury; hypoxemia; Lung injury; Intracranial hypertension; Hemodynamic effects of PEEP; Mechanical ventilation, and its correlates in English.

---

#### INTRODUÇÃO

A incidência do Traumatismo cranioencefálico (TCE), tem aumentando de forma relevante, sendo esta, a maior causa de morbimortalidade e

incapacidade funcional no mundo em indivíduos do sexo masculino, com idade abaixo de 50 anos (Figueiredo e colaboradores, 2004). Pode ser classificada através da Escala de Coma de Glasgow,

além do tipo de lesão e local que o tecido cerebral foi acometido. As complicações no tratamento desses pacientes vão desde o controle da pressão intracraniana, acidente vascular cerebral, epilepsia pós-traumática, além da observação constantes das variáveis de perfusão arterial, Pressão intracraniana, edema e oxigenação cerebral, as quais são dominantes no prognóstico do indivíduo afetado.

O TCE, é dividido em três fases principais. A primeira fase diz respeito ao mecanismo de morte celular, sucintada basicamente por apoptose ou necrose, a segunda fase trata sobre o mecanismo de lesão do TCE que é dividida em lesão primária ou imediata e secundária, que representa as lesões tardias do TCE, tais como Hipertensão Intracraniana (HIC), hipoxia, distúrbio metabólico e hidroeletrólíticos, hipoperfusão cerebral, isquemia, e por último, o tipo de lesão que ocorre no TCE, que podem ser focais ou difusas. (Werner, Engelhard, 2007).

Segundo Wildberg e colaboradores, 2011. Indivíduos que apresentam lesão do tecido cerebral de forma aguda, tendem a apresentar uma maior probabilidade de injúria pulmonar, geralmente cursando com uma diminuição da pressão arterial de Oxigênio ( $PaO_2$ ) e retenção de gás carbônico ( $PaCO_2$ ) que é um vasodilatador cerebral, ou mesmo sendo acometido por uma redução significativa do drive pulmonar, incapacidade de proteção das vias aéreas e/ou Insuficiência respiratória aguda (IRPa). Desta maneira, faz-se imprescindível o uso de ventilação mecânica nestes pacientes.

Sendo a hipoxemia e a elevação da pressão intracraniana (PIC), exemplos de complicações que mais acometem o paciente de TCE, por vezes é necessário que o manejo ventilatório destes pacientes, seja de cunho agressivo, tais como utilização de hiperventilação e o uso de pressão positiva expiratória final (PEEP). Visto que a PEEP, demonstra ter impacto no sistema cardiovascular

(em especial na pressão arterial média, a PAM) com consequente repercussão a nível cerebral, em especial, nos parâmetros de PIC e pressão de perfusão cerebral (PPC), o uso desde advento é bastante controverso.

A realização deste estudo tem como o objetivo sistematizar o conhecimento sobre o efeito da pressão positiva expiratória final em pacientes acometidos pelo traumatismo cranioencefálico que obtenham associado a este quadro neurológico acometimento respiratório, assim como as contra indicações e valores seguros para reversão de complicações pulmonares, além do impacto hemodinâmico que a técnica traz.

## **METODOLOGIA**

Este estudo trata-se de revisão de literatura, realizada entre o período de maio de 2013 a junho de 2014. Com informações levantadas em artigos científicos em bancos de dados do Pubmed, Scielo, Medline e Lilacs, usando como palavras-chaves: Respiração com pressão positiva; Traumatismo crânioencefálico; Anoxia; Lesão pulmonar; Hipertensão intracraniana; Efeitos hemodinâmicos da PEEP; Respiração artificial, e seus correlatos em inglês.

Como critérios de Inclusão foram utilizados artigos publicados no período de 1990 a 2014, nas línguas inglesa, espanhola e portuguesa e que tratasse da utilização de PEEP em pacientes com TCE e HIC.

O critério de exclusão foram artigos que exacerbassem a data inferior de publicação limite proposta pelo trabalho (1990) e artigos acadêmicos.

As variáveis utilizadas neste trabalho foram: Pressão intracraniana; PEEP; Pressão de Perfusão Cerebral (PPC); Pressão Arterial Média (PAM); Repercussões Hemodinâmicas.

## DISCUSSÃO E RESULTADOS

Após a pesquisa em bancos de dados, Foram encontrados 28 artigos envolvendo a temática, sendo que 6 foram excluídos devido a exacerbação da data limite proposta pelo trabalho, três por se tratarem de trabalhos acadêmicos. Os 19 restantes, foram incluídos por atenderem aos critérios de inclusão. Os artigos incluídos foram na língua inglesa, espanhola e portuguesa, publicados entre o período de 1997 e 2014, sendo que um artigo com data anterior a este período foi incluído por sua relevância.

Destes 19 artigos 10 artigos foram revisões bibliográficas e 9 artigos foram trabalhos originais e prospectivos, sobre a utilização da PEEP em pacientes com Traumatismo crânioencefálico ou com Hipertensão intracraniana, vide Tabela do Anexo I.

Muitos dos pacientes com TCE, cursam com injúria pulmonar, dentre as principais causas, estão broncoaspiração, pneumonia, contusão pulmonar, sepse, transfusão massiva de sangue, edema pulmonar neurogênico e ventilação mecânica com altos níveis de volume corrente e frequência respiratória, além da incapacidade de proteger as vias aéreas, secundário a redução do nível de consciência. (Haddad, Arabi, 2012).

É recomendado que quando o paciente acometido pelo TCE, apresente sinais clínicos de hipertensão intracraniana, Glasgow menor ou igual a 8, sinais de angústia respiratória, hipercapnia ou hipoxemia refratária, este paciente seja submetido a ventilação mecânica. Sendo que a Saturação de oxigênio deve ser mantida em acima de 92%, assim como a PaCo<sub>2</sub> em torno de 35 MmHg.

Entre as lesões secundárias mais relevantes tem-se a hipoxemia. Para reversão desta complicação, a VM, vem acompanhada de diversos parâmetros, dentre

eles, a PEEP. Neste estudo, Lee e Ricon, 2012. Mostram que, o uso de PEEP está associado a três grandes eventos, o primeiro diz respeito a elevação ou redução da PIC, ou nenhum dos dois, o segundo diz respeito ao fato da PEEP estar ligada ao recrutamento alveolar, desta forma reduzindo o PaCo<sub>2</sub>, e por consequência, queda da PIC, ou poderá elevar, ao passo que induz a hiperinsuflação pulmonar, sem efeito a nível de ventilação, desta forma elevando a PaCo<sub>2</sub> e PIC, e por último, em pacientes onde o efeito só diz respeito a melhora da oxigenação, sem impacto na PaCo<sub>2</sub>, o que não levaria a modificações significativas na PIC, o que mostra que a resposta cerebral a presença de hipocapnia ou hipercapnia, é bastante efetiva. Desta forma, a utilização de PEEP, em pacientes com injúria pulmonar, parece ser uma efetiva terapêutica, desde que haja manutenção da PAM, PIC e PPC.

A PEEP, apesar de configurar uma terapêutica eficaz, também apresenta efeitos deletérios, tais como impacto na hemodinâmica e alterações do fluxo sanguíneo cerebral. Este evento pode ocorrer por diversas formas, sendo as principais delas a redução do retorno venoso, insuficiência ventricular a direita e/ou esquerda, a partir do controle neural e humoral deflagrado pela presença do gás carbônico e pela redução deste gás no suprimento sanguíneo do endocárdio (Pick, 1982; Pillai, 2004).

É sugestivo ainda, que a PEEP eleve a pressão intratorácica, desta forma levando a uma redução de drenagem venosa cerebral com consequente elevação da pressão venosa sistêmica (com consequente redução do Débito cardíaco e PPC) e pressão intracraniana. Porém estudos mostram que, a pressão da PEEP abaixo ou igual a 15 MmHg, não traduz em impactos hemodinâmicos e cerebrais significantes (Haddad, Arabi, 2012).

Secundário a elevação da pressão intratorácica, e a redução do fluxo venoso sistêmico, há uma elevação

da pressão jugular, o que justificaria o motivo da PIC elevar-se e a PAM e Pressão de perfusão cerebral (PPC) serem reduzidas. Porém, segundo Deem, 2006. O efeito da PEEP na PIC, pode ser variável, de acordo com a complacência pulmonar e cerebral.

Segundo o estudo de Wildberg e colaboradores, 2011, pacientes que apresentam uma complacência pulmonar reduzida, abaixo do fisiológico, que utilizaram desta terapêutica em valores elevados, obtiveram aumento de PIC, porém não superior a 20 mmHg, sem cursar com alterações significativas da PAM e PPC.

De forma que, teoricamente, a utilização de valores de PEEP maiores que 10 cmH<sub>2</sub>O, pode causar efeitos a nível intracraniano, por reduzir o retorno venoso sistêmico. A transmissão da PEEP para o espaço torácico, sofre interferência das propriedades da parede torácica, da complacência dos pulmões e da hemodinâmica do indivíduo. Alguns estudos demonstram que, em condições de complacência reduzida da parede do tórax, a PEEP causa uma elevação da pressão intratorácica, causando repercussões hemodinâmicas importantes, o que não aconteceria em condições de redução da complacência pulmonar. Portanto, neste estudo, a aplicação de PEEP até 14 cmH<sub>2</sub>O em pacientes que venham a apresentar injúria pulmonar ou Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo, poderia ser utilizada, como meio de melhorar a CRF e oxigenação, sem impacto em PIC, PAM e PPC (Lima e colaboradores)

Em suma, há concordância em que a PEEP incrementa a capacidade residual funcional (CRF), prevenindo assim, uso de altas frações inspiradas de Oxigênio e lesão pulmonar ocasionada pela VM. Desta forma, de acordo com Caricato, e colaboradores, a utilização de PEEP, com valores que variavam de 0 – 12 cmH<sub>2</sub>O (0, 5, 8 e 12), em pacientes que tem uma complacência pulmonar

normal, há de fato aumento da pressão venosa central e da pressão jugular, enquanto em pacientes que cursam com esta complacência pulmonar reduzida, esses valores não foram alterados de forma significativa, assim como os valores da PIC e PAM, enquanto a PPC sofreu influência direta do valor da PEEP (Caricato, e colaboradores, 2005).

No estudo realizado por Giorgiadis e colaboradores, 2014, foram testados três valores de PEEP diferenciados, respectivamente 4, 8 e 12 cmH<sub>2</sub>O. Mensurações de PIC, PAM e PPC foram analisadas. Neste Trabalho fica evidenciado que, a PPC varia de acordo com os valores dos de PEEP, aplicados em todos os pacientes estudados, a PIC e PAM, sofreu algumas alterações correlacionadas com os valores de PEEP, porém sem significância estatística.

Segundo Majorano, 2000. Quanto maior o valor de PEEP aplicada, maior será a redução da PPC, que logo elevará os níveis da PIC secundário a redução da drenagem venosa jugular e redução da PAM. No artigo, foi citado que o uso de PEEP de 5,10 e 15 cmH<sub>2</sub>O, foram aplicados em pacientes com PIC elevada e valores normais, sendo que nos dois grupos não houve alteração da PPC, independentemente do nível de PEEP aplicada, quanto a PIC, se permaneceu inalterada em paciente com valores já elevados, e apresentou um aumento significativo em pacientes com PIC normal (PEEP DE 10 A 15 cmH<sub>2</sub>O).

No estudo de Videtta e colaboradores, 2002. A PEEP fora avaliada quanto as repercussões de valores dentre 5 e 15 cmH<sub>2</sub>O. Os valores de 10 a 15 cmH<sub>2</sub>O, geraram repercussão significativa do valor da PIC (elevando-a), porém, em contra-partida, não houve alterações significativas na PPC.

No estudo realizado por Huynh e colaboradores, 2002, ele reafirma que o incremento do valor da PEEP, de fato reduz o retorno venoso por conta da elevação da pressão intratorácica, alterando a

hemodinâmica e comprometendo a hipertensão intracraniana, mas, realizada com intuito de potencializar a oxigenação, não tem associação com piora da HIC ou transporte de oxigênio. Realizando alterações de PEEP de 0 para 5; de 6 para 10 e de 11 para 15  $\text{CmH}_2\text{O}$ , ele diz que quanto a PIC e PPC, com o incremento da PEEP, houve leve redução dos níveis de PIC, em relação a PPC, houve uma melhora significativa, quando elevada a PEEP.

McGuire e colaboradores., 1997, realizou a aplicação de PEEP com valores de 5, 10 e 15  $\text{CmH}_2\text{O}$ , em dois grupos distintos, um com HIC, e outro não apresentando HIC.

No grupo 1, valor de 5  $\text{CmH}_2\text{O}$ , não apresentou mudanças significativas na PIC, entretanto valores de 10 a 15, elevaram significativamente a PIC. No grupo 2, a PIC se manteve estável, sob efeito de qualquer valor da PEEP aplicada. Quanto a PPC, em nenhum dos dois grupos houve diferenças significativas com a elevação da PEEP, mantendo-se maior ou igual a 60  $\text{MmHg}$ . Desta forma, fica claro que a aplicação da PEEP, pode ser feita, quanto o valor da mesma, é menor que o valor da PIC.

Fica evidenciado que, a PEEP, de fato traz repercussões hemodinâmicas que refletem de forma indireta no tecido cerebral, porém, pacientes que já possuem uma pressão intracraniana elevada e/ou algum nível de comprometimento da complacência pulmonar, tem os efeitos da PEEP reduzidos, tais como manutenção ou pequenas alterações nos parâmetros específicos cerebrais (FSC, PIC, PAM e PPC).

Valores foram variáveis, porém a grande maioria dos artigos abordados, trazem valores de 0 a 15  $\text{CmH}_2\text{O}$ , como seguros.

Estudos na área ainda são escassos, gerando um importante impacto, no que se diz respeito a um consenso sobre a utilização de PEEP nestes

pacientes, sendo necessário realizar demais pesquisas e estudo sobre o tema abordado.

## CONCLUSÃO

A partir do apanhado científico descritos acima, assim como melhor compreensão do impacto que a PEEP tem sob o sistema cardiovascular, pulmonar e cerebral, e da fisiopatologia do Trauma crânio encefálico; A utilização de Pressão positiva expiratória, representa um importante aliado quanto a reversão de hipoxemia severa e refratária, em pacientes com TCE associado a injúria Pulmonar.

Valores de 0 a 15  $\text{CmH}_2\text{O}$ , foram descritos como seguros, não apresentando mudanças significativas no que se diz respeito a PAM, PIC e PPC, principalmente quando aplicado em situações de redução de complacência pulmonar. Desta forma, a avaliação constante destes parâmetros é primordial para decisão clínica do aparato da PEEP ou não.

Estudos na área ainda são escassos, gerando um importante impacto, no que se diz respeito a um consenso sobre a utilização de PEEP nestes pacientes, sendo necessário realizar demais pesquisas e estudo sobre o tema abordado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Belda, FJ; Aguilar, G; Soro, M. et al. Ventilatory management of the severely brain injured patient. **Rev. Esp. Anesthesiol.** 2004; 51(3):143-150.
- Brady K. M., Easley R. B., Kibler K., Kaczka D. W., Andropoulos D., Fraser C. D., Smielewski P., Czonyka M., Adams G. J., Rhee C. J., Rusin C. G. Positive end – expiratory pressure oscillation

- facilitates brain vascular reactivity monitoring. **J. Appl Physiol** 113: 1362-1368, 2012.
- Caricato A, Conti G, Della Corte F, Mancino A, Santilli F, Sandroni C, et al. Effects of PEEP on the intracranial system of patients with head injury and subarachnoid hemorrhage: the role of respiratory system compliance. **J. Trauma**. 2005;58(3):571-6
  - Cooper KR, Boswell PA, Choi SC. Safe use of PEEP in patients with severe head injury. **J. Neurosurg**. 1985;63(4):552-5
  - Deem S. Management of acute brain injury and associated respiratory issues. **Respir Care**. 2006;51(4):357-67.
  - Falcão ALE, Araujo S, Dragosavac D, Terzi RGG, Thiesen R AS, Cintra EA, et al. Hemometabolismo cerebral: variações na fase aguda do coma traumático.
  - García AH, Domínguez YS, Alfonso ARE, Montiel IP. Manejo ventilatorio de los pacientes con patología aguda del sistema nervioso central. **Rev Cub Med Int Emerg**. 2004;3(2):53-68.
  - Georgiadis D, Schwarz S, Baumgartner RW, Veltkamp R, Schwab S. Influence of positive end-expiratory pressure on intracranial pressure and cerebral perfusion pressure in patients with acute stroke. **Stroke**. 2001;32(9):2088-92.
  - Guigno K. M, Maia T. R, Kunrath C. L., Bizzi J. J. Tratamento da hipertensão Intracraniana. **Jornal de Pediatria**. 2003.Vol. 79 nº 4.
  - Helmy A, Vizcaychipi M, Gupta AK. Traumatic brain injury: intensive care management. **Br J Anaesth**. 2007;99(1):32-42. Review.
  - Huynh T, Messer M, Sing RF, Miles W, Jacobs DG, Thomason MH. Positive end-expiratory pressure alters intracranial and cerebral perfusion pressure in severe traumatic brain injury. **J Trauma**. 2002; 53(3):488-92; discussion 492-3.
  - Krebs J., Tsagogiorgas C., Pelosi P., Rocco P. R., Hottenrott M., Sticht C., Yard B., Luecke T. Open lung approach with low tidal volume mechanical ventilation attenuates lung injury in rats with massive brain damage. **Biomed Central**. 2014 18:R 59.
  - Lee K, Ricon F. Pulmonary complications in patients with Severe Brain Injury. **Critical Care Research and Practice**. 2012.
  - Lima W. A, Campelo A. R L, Gomes R.L.M, Brandão D. C. Repercussão da Pressão Positiva expiratória final na pressão de perfusão cerebral em pacientes adultos com acidente vascular hemorrágico. **Revista Bras. Ter intensiva**. 2011; 23 (3) :291-296.
  - McGuire G, Crossley D, Richards J, Wong D. Effects of varying levels of positive end-expiratory pressure on intracranial pressure and cerebral perfusion pressure. **Crit Care Med**. 1997;25(6):1059-62.
  - Mascia L, Majorano M. Mechanical ventilation for patients with acute brain injury. **Cur Opin Crit Care** 2000; 6(1):52-6.
  - Pick RA, Handler JB, Murata GH, Friedman AS. The cardiovascular effect of positive end-expiratory pressure. **Chest**. 1982;82(3): 345-50. Review.
  - Pillai S, Praharaaj SS, Rao GS, Kolluri VR. Cerebral perfusion pressure management of severe diffuse head injury: effect on brain compliance and intracranial pressure. **Neurol India**. 2004;52(1):67-71.
  - Seppelt I. Intracranial hypertension after traumatic brain injury. **Indian J Crit Care Med**. 2004;8(2)120-6.
  - Toledo, C.; Garrido, C.; Troncoso, E. *etal*. Efeitos da fisioterapia respiratória na pressão intracraniana e pressão de perfusão cerebral no traumatismo crânioencefálico grave. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, vol. 20, n. 4, p.339-343, 2008.

- Werner C.; Engelhard K.; Pathophysiology of traumatic brain injury. **Br J Anaesth.** 2007; 99 (1);4-9 Review articles.

Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública /  
Unidade Acadêmica de Brotas: Av. Dom João VI, nº  
275, Brotas.

CEP: 40290000. Tel: (71) 3276-8200.

Autores correspondentes: Ticiane Hage Dorea,  
Layse Costa, Maria Paloma Ruiz Gonçalves e Alexis  
Guedes.

e-mails para correspondências:

[tidorea@hotmail.com](mailto:tidorea@hotmail.com);

[paloma.ruiz75@gmail.com](mailto:paloma.ruiz75@gmail.com);

[laysecosta@hotmail.com](mailto:laysecosta@hotmail.com).

ANEXO 1

Tabela 1 - Resultados da utilização de PEEP em pacientes com TCE.

AUTORES	OBJETIVOS	METODOLOGIA	VALORES DE PEEP	RESULTADOS
<b>HADDAD. H, ARABI. M, 2012.</b>	Prevenção e tratamento da Hipertensão intracraniana e da oxigenação cerebral prevenção da pressão de perfusão cerebral e otimização	Revisão de literatura	PEEP abaixo ou igual a 15 CmH <sub>2</sub> O	A PEEP não traduziu em impactos hemodinâmicos e cerebrais significantes.
<b>WILDBERG COLABORADORES, 2011.</b>	Medir o impacto que diferentes valores de PEEP causam na PIC, PPC e PAM.	Ensaio clínico	PEEP até 14 CmH <sub>2</sub> O	O incremento da PEEP aumentou a PIC, sem causar alteração estatisticamente significativa na PAM ou na PPC.
<b>CARICATO.A E COLABORADORES, 2005.</b>	Investigar 21 pacientes comatosos com TCE grave ou hemorragia subaracnoide com monitorização da PIC, em ventilação mecânica com PEEP.	Ensaio clínico	PEEP com valores que variam de 0 a 12 CmH <sub>2</sub> O : 0,5,8 e 12	Os valores não foram alterados de forma significativa, assim como os valores da PIC e PAM, enquanto a PPC sofreu influência direta do valor de PEEP.
<b>GIORGIADIS E COLABORADORES, 2001.</b>	Avaliar o efeito da PEEP em PIC, PPC e velocidades de fluxo de artérias cerebrais médias em pacientes com acidente vascular cerebral.	Ensaio clínico	PEEP entre 4, 8 e 12 CmH <sub>2</sub> O	A PPC variou de acordo com os valores de PEEP aplicados em todos os pacientes estudados, enquanto que a PIC e PAM sofreram algumas alterações correlacionadas com os valores de PEEP, porém sem significância estatística.
<b>COOPER. K E COLABORADORES, 1985.</b>	Foram estudados 33 pacientes com traumatismo craniano grave para determinar se o uso de PEEP iria causar aumento na PIC.	Ensaio clínico	PEEP até 10 CmH <sub>2</sub> O e acima de 10 CmH <sub>2</sub> O	São seguros e demonstram ser nocivos com grandes repercussões em PIC, PAM e PPC.
<b>MC GUIRE E COLABORADORES, 1997.</b>	Para determinar a influência da PEEP sobre a PIC e PPC.	Estudo randomizado, controlado.	PEEP de 5, 10 e 15 CmH <sub>2</sub> O	No grupo 1: PEEP de 5CmH <sub>2</sub> O não teve nenhum efeito sobre a PIC; PEEP de 10 e 15 CmH <sub>2</sub> O, produziu aumento significativo na PIC. No grupo 2: A PIC se manteve estável, sob efeito de qualquer valor da PEEP aplicada.
<b>HUYNH E COLABORADORES, 2002.</b>	Incremento gradual da PEEP em 03 grupos aleatórios de pacientes com TCE grave e disfunção pulmonar.	Ensaio clínico.	PEEP de 0 a 15 CmH <sub>2</sub> O, de 6 a 10 CmH <sub>2</sub> O e de 11 a 15 CmH <sub>2</sub> O.	Houve leve redução dos níveis de PIC em relação a PPC e houve uma melhora significativa quando elevada a PEEP.
<b>MASCIA.L, MAJORANO.M, 2000.</b>	O manuseio ventilatório no TCE agudo e os efeitos da PEEP.	Revisão de literatura.	PEEP de 5, 10 e 15 CmH <sub>2</sub> O.	Foram aplicados em pacientes com PIC elevada e valores normais, sendo que nos dois grupos não houve alterações da PPC, independente do nível de PEEP aplicada. PEEP de 10 a 15 CmH <sub>2</sub> O apresentou um aumento significativo em pacientes com PIC normal.
<b>VIDETTA.W E COLABORADORES, 2002.</b>	Investigar a PIC e a PPC em diferentes níveis de PEEP em 20 pacientes na VM com monitorização da PIC.	Ensaio clínico.	PEEP de 5 e 15CmH <sub>2</sub> O; PEEP de 10 e 15CmH <sub>2</sub> O.	Valores de 10 a 15 CmH <sub>2</sub> O, teve um aumento significativo na PIC e não houve alterações significante na PPC.