

Traqueostomia precoce no desmame da ventilação mecânica*

Early tracheostomy in weaning from mechanical ventilation

Lucas Lima Ferreira¹, Odete Mauad Cavenaghi²

*Recebido do Departamento de Fisioterapia do Hospital de Base da Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto (FUNFARME/FAMERP). São José do Rio Preto, SP.

RESUMO

JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS: Retirar o paciente da ventilação mecânica (VM) pode ser mais difícil que mantê-lo. O processo de retirada do suporte ventilatório ocupa em torno de 40% do tempo total de VM. A traqueostomia precoce é considerada quando realizada em até oito dias em pacientes com previsão de permanecer sob VM por mais de 14 dias. O objetivo deste estudo foi fazer uma análise das vantagens e desvantagens da traqueostomia precoce no desmame da VM e sua aplicação na prática clínica.

CONTEÚDO: Serão apresentadas as vantagens relacionadas à traqueostomia precoce (traqueostomia percutânea de dilatação [TPD] e traqueostomia cirúrgica [TC]), as quais incluem: diminuição da resistência das vias aéreas, menores ulcerações orolabiais, facilitação da higiene oral e da limpeza broncopulmonar, menor número de infecções pulmonares, melhora do conforto do paciente, permite maior mobilidade do paciente e facilita o processo de desmame. Como desvantagem considerou-se a presença de pneumonia associada à VM e as complicações da intubação orotraqueal.

CONCLUSÃO: Segundo a literatura pesquisada, ainda há divergências acerca da definição dos conceitos de traqueostomia precoce, porém as vantagens e desvantagens da técnica parecem estar bem elucidadas e com boas evidências para a prática clínica.

Descritores: Desmame, Ventilação mecânica, Traqueostomia precoce, Traqueostomia tardia.

SUMMARY

BACKGROUND AND OBJECTIVES: Remove patient from mechanical ventilation (MV) may be more difficult to maintain it. The process of withdrawal of ventilatory support occupies about 40% of the total time on MV. Early tracheostomy is considered when held up to eight days in patients expected to remain on MV for more than 14 days. The aim of this study was to analyze the advantages and disadvantages of early tracheostomy in weaning from MV and its application in clinical practice.

CONTENTS: Spoke about the advantages related to early tracheostomy (percutaneous dilatational tracheostomy [PDT] and surgical tracheostomy [TC]), which include: reduction in airway resistance, smaller oro-labial ulcerations, facilitation of oral hygiene and cleaning bronchopulmonary, fewer lung infections, improved patient comfort, allows greater patient mobility and facilitates the weaning process. The disadvantage was considered the presence of ventilator-associated pneumonia and complications of intubation.

CONCLUSION: According to the research literature, there are still disagreements over the definitions of early tracheostomy, however, the advantages and disadvantages of the technique appear to be fully understood and with good evidence for clinical practice.

Keywords: Early tracheostomy, Late tracheostomy, Mechanical ventilation, Weaning.

INTRODUÇÃO

Retirar o paciente da ventilação mecânica (VM) pode ser mais difícil que mantê-lo. O processo de retirada do suporte ventilatório ocupa ao redor de 40% do tempo total de VM. Durante muito tempo não foi possível definir o papel da traqueostomia (TQT) no desmame ventilatório e o momento certo de realizá-la. Não há uma regra geral em relação ao tempo que se deve realizar este procedimento, pois o mesmo é individualizado^{1,2}.

A traqueostomia precoce (TQTP) foi considerada por alguns autores^{1,2}, quando realizada em até 48 horas de VM em pacientes com previsão de suporte ventilatório mecânico (SVM) por mais de 14 dias. Entretanto, estudos atuais têm considerados precoce, a TQT realizada entre 6 e 8 dias de intubação laríngea^{3,4}.

A retirada do suporte ventilatório mecânico (SVM) deve ser nor-teada seguindo rotina de conduta rigorosa, através de teste de respiração espontânea (TRE), que seleciona os pacientes com maior probabilidade de sucesso no desmame e extubação traqueal. No entanto, os pacientes que não conseguem passar no TRE

1. Aprimorando em Fisioterapia Hospitalar pelo Hospital de Base da Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto (FUNFARME/FAMERP). São José do Rio Preto, SP, Brasil

2. Fisioterapeuta da Unidade de Terapia Intensiva do Hospital de Base da Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto (FUNFARME/FAMERP); Especialista em Fisioterapia Cardiorrespiratória pela Universidade Cidade de São Paulo (UNICID); Supervisora do Aprimoramento em Fisioterapia da FAMERP. São José do Rio Preto, SP, Brasil

Apresentado em 14 de dezembro de 2010

Aceito para publicação em 18 de agosto de 2011

Endereço para correspondência:

Lucas Lima Ferreira

R. Prof. Enjolrás Vampré, 190/33 – Vila Santa Cândida

15091-290 São José do Rio Preto, SP.

Fone: (17) 9183-7915

E-mail: lucas_lim21@hotmail.com

© Sociedade Brasileira de Clínica Médica

por duas vezes consecutivas podem ser considerados de desmame difícil e devem ser investigados acerca da causa da dificuldade a fim de se estabelecerem terapias para sua reversão¹.

A avaliação das causas respiratórias e ventilatórias da falência de desmame envolvem a medida da força muscular, através da pressão inspiratória máxima (Pimax) e da *endurance*, através do índice de resistência à fadiga (IRF)¹. Assim que a causa da insuficiência respiratória estabiliza-se e a necessidade de suporte ventilatório mecânico começa a ser revertida, deve-se dar atenção ao processo de suspensão do suporte mecânico^{5,6}. Em pacientes que necessitam de VM, a dependência pode ser causada por diversos fatores^{6,7} ou mecanismos (Quadro 1).

Quadro 1 – Mecanismos associados à dependência de ventilação mecânica⁸

Fatores sistêmicos
Comorbidades crônicas (doenças cardiopulmonares, tumores, HIV, cirrose hepática, insuficiência renal crônica)
Desnutrição
Fatores mecânicos
Aumento do trabalho respiratório
Redução da capacidade muscular (miopatia da doença crônica, lesão diafragmática, doenças neuromusculares, lesão da medula espinhal)
Desequilíbrio entre a carga respiratória e a capacidade muscular pulmonar
Obstrução alta de vias aéreas (estenose traqueal, laringotraqueomalacia)
Fatores iatrogênicos
Falha no reconhecimento da capacidade de extubação
Uso de modos respiratórios inadequados com desconforto do paciente
Uso excessivo de sedativos
Uso de esteroides
Ausência de protocolo de desmame do respirador
Inexperiência das equipes médica e de enfermagem
Erro médico
Complicações intra-hospitalares
Infecções
Aspiração recorrente
Distúrbios psicológicos (depressão, ansiedade, alteração do ciclo sono-vigília)

HIV – vírus da imunodeficiência humana

A TQT diminui a resistência e o trabalho ventilatório, facilitando o desmame dos pacientes com alterações acentuadas da mecânica respiratória⁹. O uso da traqueostomia precoce (TQTP) no curso da insuficiência respiratória pode reduzir o risco da extubação precoce e as complicações associadas à reintubação¹⁰, assim como facilitar o acesso às vias aéreas em pacientes que dependem de VM¹¹.

A principal indicação da TQT é diminuir o desconforto com a via aérea artificial e facilitar a remoção de secreções pulmonares, sendo que esses benefícios podem possibilitar a redução do tempo de ventilação artificial, a incidência de pneumonia e o tempo de internação^{10,11}. Pelas vantagens apresentadas, muitos médicos têm adotado a TQT na prática clínica, enquanto outros utilizam este procedimento somente em algumas raras circunstâncias¹²⁻¹⁴. Outras indicações da TQT incluem evitar complicações da IOT, como lesões laríngeas (p. ex.: edema e estenose) oferecendo vantagens, como a facilitação do desmame em pacientes que permanecem sob VM em longo prazo, facilitação dos cuidados da enfermagem, diminuição do deslocamento da cânula e promo-

ção de conforto ao paciente que inclui a possibilidade de falar e alimentar-se por via oral¹⁵⁻¹⁷.

A TQT precoce em pacientes com previsão de permanecer por mais de 15 dias em suporte ventilatório mecânico, trás inúmeros benefícios ao paciente e à equipe médica^{1,18}. Entretanto, a prática deste procedimento ainda é controversa, devido à inexistência de diretrizes para selecionar qual paciente deve ser submetido a ela, assim como o período ideal para a sua realização. Estes fatores colaboram para que a sua realização seja baseada em aspectos clínicos subjetivos, transformando-a em decisão individual de cada serviço ou do próprio intensivista^{19,20}.

Realizou-se levantamento bibliográfico nas bases de dados Pubmed, Medline, LILACS e Scielo entre os anos de 1999 a 2010, salvo um estudo de 1985 e outro de 1989, devido a sua importância na literatura. Os termos utilizados na busca em várias combinações foram: traqueostomia precoce e tardia; desmame e ventilação mecânica.

O objetivo deste estudo foi fazer uma análise das possíveis vantagens e desvantagens da TQTP no desmame da VM e sua aplicação na prática clínica.

TRAQUEOSTOMIA E VENTILAÇÃO MECÂNICA

A TQT previne lesões em vias aéreas, facilita o trabalho da enfermagem, facilita a transferência do paciente em UTI, promove conforto ao paciente, permite a fala e a alimentação por via oral e ainda pode promover benefícios psicológicos¹². Porém, o alto custo e complicações da TQT podem adiar a sua aplicação, sendo que, para pacientes com previsão de permanecer por mais de 15 dias sob VM, a TQT é indicada e deve ser aplicada o mais rápido possível. Uma vez que a decisão é tomada, o procedimento deve ser realizado, salvo em circunstâncias como risco de morte, instabilidade cardiorrespiratória, coagulopatia não corrigida, entre outras²¹. Estudo²² com 412 UTI das Américas do Sul e do Norte e a Europa, observou que 75% dos pacientes em VM estavam com IOT, 24% estavam traqueostomizados e apenas 1% com máscara facial. Nos pacientes traqueostomizados, a média de dias da realização da TQT foi de 11 dias (variando de 5 a 9 dias) após a intubação. A frequência da TQT variou significativamente dependendo da condição do paciente e do tempo de iniciação da VM. Em até três semanas sob VM, a TQT foi realizada com mais frequência em pacientes com distúrbios neuromusculares (31,3%), em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (14,8%) ou insuficiência respiratória (9,1%).

Após três semanas, a proporção de pacientes com TQT não apresentou diferenças significantes entre os diagnósticos. Em relação à aplicação da TQT de acordo com os países, o Brasil foi o país que mais utilizou a aplicação deste recurso, sendo que 27% dos pacientes eram traqueostomizados. Já o Chile, foi o país que menos utilizou deste recurso, sendo que apenas 13% dos pacientes eram traqueostomizados²².

Estudo prospectivo²³ avaliou 74 pacientes que necessitaram de VM prolongada. Os pacientes foram divididos em dois grupos: os traqueostomizados precocemente, onde a TQT foi realizada antes de qualquer tentativa de desmame e os traqueostomizados de modo seletivo, onde a TQT foi feita após a tentativa de desmame e extubação orotraqueal. A TQT precoce foi realizada na

média de 6 dias sob VM em 21 pacientes (33%). Todos os pacientes que foram submetidos à TQTP sobreviveram e tiveram o desmame com sucesso. A TQT seletiva foi realizada em 53 pacientes sendo que foi aplicada na média de 14 dias sob VM. Seis pacientes não conseguiram sair da VM, cinco pacientes foram a óbito e um paciente foi transferido para um hospital de cuidados de longa duração, por exigir suporte ventilatório. A média de duração da VM em pacientes com TQTP foi de 3 dias e em pacientes com TQT seletiva foi de 6 dias, o que gerou um resultado não significativo. Portanto, os autores constataram que a TQTP não reduz o tempo do pacientes sob VM. A incidência de fadiga durante o desmame foi maior nos pacientes com TQT seletiva, assim como a incidência de pneumonia.

Em outro estudo prospectivo²⁴ um questionário foi enviado a 708 UTI da França, sendo que apenas 152 (21,5%) responderam. Os itens questionados foram: categoria do hospital (hospital-escola ou não), números de leitos no hospital e nas UTI, categoria da UTI (clínica, cirúrgica, ou clínica-cirúrgica), número de pacientes que receberam VM (excluindo ventilação não invasiva), número de pacientes que receberam VM por mais de 7 dias, número de pacientes em que foram realizadas TQT (cirúrgica ou percutânea), local de execução, quem realizou a TQT e indicações da TQT (indicação não específica, falha na extubação seguida de reintubação, VM prolongada e após quanto tempo, tempo de TQT após a iniciação da VM e se a TQT foi realizada precocemente).

A TQT precoce foi considerada com 21 dias após o início da VM. A média de pacientes que receberam VM por UTI durante o ano foi de 212, em um total de 35.322 pacientes, excluindo a VM não invasiva. Contudo, 9.059 (25,6%) pacientes receberam VM por mais de 7 dias. A média de pacientes que receberam TQT foi de 7,2%, num total de 2.738 pacientes. As indicações mais frequentes de TQT foram falha na extubação e VM prolongada (após um período médio de 20 dias). A falha na extubação foi mais frequentemente considerada como indicação de TQT em hospitais convencionais (54%, após um tempo médio de 15 dias) que em hospitais-escola (38%, após uma média de 21 dias). A TQT precoce (antes de 21 dias do início da VM) foi considerada por 68% dos hospitais, após uma média de 7 dias e foi mais aplicada em hospitais convencionais (76,5%) que em hospitais-escola (54,5%)²⁴.

Algumas contraindicações da TQT devem ser analisadas antes da aplicação do procedimento, tais como defeitos anatômicos, infecções e alterações da pele do pescoço ou qualquer alteração respiratória como hipoxemia e hipercapnia refratária. Alterações hematológicas são contraindicações relativas da aplicação da TQT. A TQT ainda é considerada um procedimento agressivo por ser um procedimento cirúrgico invasivo que expõe os pacientes a riscos²⁴. As vantagens e desvantagens da TQT foram listadas neste estudo²⁴ no qual foram consideradas as vantagens: facilitação do desmame, maior conforto ao paciente, nutrição via oral precoce; e as desvantagens: complicação traqueal, agressividade do procedimento e risco de infecção.

Estudo com 60 pacientes da UTI de trauma Ryder em Miami, Estados Unidos, dividiu a amostra em dois grupos, sendo que em um grupo foi realizado TQT precoce (antes do 8º dia de IOT) e no outro grupo foi realizado TQT tardia (após o 28º dia de

IOT). Os autores fizeram uma análise estatística para a equivalência entre os dois grupos para a variável do resultado primário que foi a permanência (número de dias) sob VM nos primeiros 30 dias pós-trauma. Como a distribuição dos grupos foi real, houve diferença de apenas 4 dias na permanência sob VM. Isso gerou um valor de p inferior a 0,05 significando que a permanência sob VM em pacientes traqueostomizados precocemente é menor que 5% do que em pacientes traqueostomizados tardiamente²⁵.

Outro estudo com 190 pacientes internados em UTI adulto, no Hospital Geral do Grajaú, na qual 95 pacientes (50%) necessitaram de IOT associada à VM, demonstrou que desses 95 pacientes, 32 (16,84%) foram submetidos à TQT. Foi considerado TQT precoce quando realizada antes de 13 dias e TQT tardia quando realizada após 13 dias. A relação de óbitos na UTI em pacientes submetidos à IOT foi de 61,9% (39 pacientes), enquanto em pacientes traqueostomizados foi de 21,87% (7 pacientes). A permanência sob VM e a permanência de internação na UTI foi maior em pacientes traqueostomizados do que em pacientes com IOT²⁶. Em relação à pneumonia associada à VM, a incidência foi maior em pacientes traqueostomizados (50%), enquanto que em pacientes com IOT foi de 23,8%. O número de pacientes com úlceras de pressão também foi maior em pacientes traqueostomizados (15,62% *versus* 0), provavelmente devido a maior permanência desses pacientes na UTI. Em comparação aos pacientes traqueostomizados, 15 passaram pelo processo precocemente (antes de 13 dias) e 17 tardiamente (após 13 dias), sendo que a média de dias foi de 13,5 dias. A relação de óbitos na UTI foi menor em pacientes traqueostomizados precocemente (13,3% *versus* 29,3%); porém, foi maior o número de óbitos na enfermaria (33,34% *versus* 11,8%)²⁶.

Foram avaliados 33 pacientes com traumatismo cranioencefálico na UTI do Hospital das Clínicas da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), sendo que 10 pacientes foram submetidos à TQT precoce (até o 6º dia de IOT), 12 pacientes foram submetidos à TQT intermediária (entre o 7º e o 11º dia de IOT) e 11 pacientes foram submetidos à TQT tardia (após o 12º dia de IOT). Quanto à presença de infecção pulmonar, 19 pacientes apresentaram quadro de pneumonia: quatro pacientes com TQT precoce, oito com TQT intermediária e sete com TQT tardia. Porém, não houve diferença significativa entre a relação do período de TQT e presença de pneumonia. Ainda foi mostrado que a média de dias do tempo total do paciente sob VM foi menor em pacientes com TQT precoce (9 dias), enquanto em pacientes com TQT intermediária a média de dias foi de 12 e, em pacientes traqueostomizados tardiamente, a média foi de 11 dias²⁷.

Técnicas de traqueostomia

Tradicionalmente, a TQT cirúrgica aberta tem sido feita por muitos cirurgiões em sala operatória e, em muitas instituições, estes permanecem o método e local de escolha. Nos últimos anos, contudo, vários métodos de TQT percutânea à beira do leito vêm sendo introduzidos^{28,29}. Alguns autores³⁰ mostraram uma morbidade relacionada ao procedimento de 4%, enquanto outros descrevem uma morbidade de 9,4% nos procedimentos realizados no centro cirúrgico e de 8,7% nos realizados à beira do leito³¹. A traqueostomia percutânea de dilatação (TPD) é uma técnica que consiste em inserir um tubo de TQT com o uso de um fio-

guia J introduzido através de uma cânula dentro do lúmen traqueal. Dilatadores cônicos seguem o fio-guia e dilatam a abertura na parede traqueal. Um tubo de TQT confortavelmente instalado ao longo do dilatador é então passado para a traqueia entre a cricoide e primeiro anel traqueal, realizada sob a orientação broncoscópica direta. Ao final do processo, a colocação exata da cânula traqueal é verificada com o broncoscópio, e uma radiografia do tórax é obtida para detectar eventuais complicações do procedimento, tais como pneumotórax ou atelectasia³².

Desde a descrição de Ciaglia, Firsching e Syniec³², várias publicações da literatura estudam variações da técnica original, entre elas, as mais importantes: 1) A punção traqueal passa a ser abaixo da cricoide, geralmente entre o primeiro e segundo anel traqueal, o que diminui a incidência de estenose traqueal; 2) Utilização de dilatador único, que substitui os múltiplos; e 3) Utilização da monitorização com a broncofibroscopia. O dilatador único tem a vantagem de diminuir o tempo do exame, em média seis minutos, e ainda minimizar a perda do volume corrente perdido na troca dos dilatadores progressivos³³.

A TPD como procedimento em pacientes críticos abriu as portas para a TQT de cirurgia aberta junto à cama do paciente. Esta se desenvolveu nas últimas décadas, com relatos de segurança comparáveis aos da percutânea. Independente da técnica a ser utilizada; o melhor local de realização da TQT ainda é motivo de discussão²⁹.

Em estudo francês foram analisados pacientes submetidos à VM em 152 UTI, e observou-se preferência pela realização do procedimento no centro cirúrgico em 35,5% dos casos, enquanto que a realização da TQT na UTI foi relatada em 24%. É importante mencionar que a TQT cirúrgica foi escolhida por médicos franceses em 73%, trazendo a possibilidade de preferência do cirurgião em realizar a TQT no centro cirúrgico²¹. Este fato é confirmado em pesquisa sobre a TQT na Holanda. Neste país, nas UTI que preferiam a técnica percutânea, 94% destes procedimentos eram realizados na própria unidade. Nas UTI que preferiam a técnica cirúrgica, 76% dos procedimentos eram realizados no centro cirúrgico³⁴.

Complicações da traqueostomia

As complicações de uma TQT incluem as seguintes ocorrências: sangramento, enfisema subcutâneo, pneumotórax, pneumomediastino, falso trajeto na introdução da cânula, fístula, infecção da ferida cirúrgica, perda da cânula nos primeiros cinco dias, além de possível impossibilidade de realizar o procedimento naquele ambiente³¹.

Perfeito et al.³¹ realizaram estudo retrospectivo de prontuários médicos de 73 pacientes de uma UTI da cidade de São Paulo, que foram submetidos a TQT nos leitos, para analisar, entre outros, as complicações decorrentes da técnica. Os resultados evidenciaram que complicações imediatas ocorreram em dois pacientes (2,7%), nos quais houve sangramento local aumentado que cessou com compressão local. A complicação tardia foi infecção ao redor da ferida operatória, a qual ocorreu em dois pacientes (2,7%) e foi tratada com curativos locais, sem maiores repercussões clínicas. Não houve mortalidade relacionada ao procedimento, e em todos os pacientes o procedimento pôde ser realizado na UTI. É possível afirmar que vale a pena realizar a TQT na UTI.

Um estudo prospectivo foi realizado em uma UTI francesa com o objetivo de determinar a incidência e a gravidade das compli-

cações associadas a TQT percutâneas realizadas na UTI durante um período de 2 anos, com pacientes submetidos a TQT eletiva. A TQT foi realizada em 118 dos 1.574 pacientes, sendo 79 homens e 39 mulheres com idade média de 54 ± 18 anos. Nenhuma morte pode ser atribuída a realização da TQT, e 40 complicações ocorreram em 36 pacientes (30%). Na presente série, a incidência e a gravidade das complicações associadas à TQT realizada na UTI foram semelhantes³⁵.

CONCLUSÃO

Apesar de os dados da literatura considerar a aplicação da traqueostomia precoce (em até oito dias) em pacientes que permanecem sob VM, o presente estudo verificou que não houve um consenso sobre este tema.

A aplicação precoce da traqueostomia pode reduzir a mortalidade, tempo de internação em UTI e tempo de VM. Contudo, esta mesma pode trazer como desvantagens, processos de pneumonias associadas à VM.

Segundo a literatura pesquisada, ainda há divergências acerca da definição dos conceitos de traqueostomia precoce, porém as vantagens e desvantagens da técnica parecem estar bem elucidadas e com boas evidências para a prática clínica.

REFERÊNCIAS

1. Goldwasser R, Farias A, Freitas EE, et al. Consenso Brasileiro de VM: desmame e interrupção da ventilação mecânica. *J Bras Pneumol* 2007;33(Supl 2):S128-36.
2. Freeman BD, Borecki IB, Coopersmith CM, et al. Relationship between tracheostomy timing and duration of mechanical ventilation in critically ill patients. *Crit Care Med* 2005;33(11):2513-20.
3. Terragni PP, Antonelli M, Fumagalli L, et al. Early vs late tracheotomy for prevention of pneumonia in mechanically ventilated adult ICU patients: a randomized controlled trial. *JAMA* 2010;303(15):1483-89.
4. Clec'k C, Albert C, Vincent F, et al. Tracheostomy does not improve the outcome of patients requiring prolonged mechanical ventilation: A propensity analysis. *Crit Care Med* 2007;35(1):132-8.
5. Kollef MH. Tracheostomy for respiratory failure: we need more answers. *Chest* 2004;125(1):7-9.
6. MacIntyre NR. Discontinuing mechanical ventilator support. *Chest* 2007;132(3):1049-56.
7. Diehl JL, Atrous ES, Touchard D, et al. Changes in the work of breathing induced by tracheostomy in ventilator-dependent patients. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;159(2):383-8.
8. Traiber C. Características, mortalidade e custos de pacientes pediátricos em ventilação mecânica prolongada em três UTI pediátricas de Porto Alegre [dissertação]. Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 2007.
9. Fischler L, Erhart S, Kleger GR, et al. Prevalence of tracheostomy in ICU patients. A nation-wide survey in Switzerland. *Intensive Care Med* 2000;26(10):1428-33.
10. Kollef MH, Ahrens TS, Shannon W. Clinical predictors and outcomes for patients requiring tracheostomy in the intensive care unit. *Crit Care Med* 1999;27(9):1714-20.
11. Ahrens T, Kollef MH. Early tracheostomy--has its time arrived? *Crit Care Med* 2004;32(8):1796-7.
12. Heffner JE. Timing of tracheotomy in mechanically ventilated patients. *Am Rev Respir Dis* 1993;147(3):768-71.

13. Frutos-Vivar F, Esteban A, Apezteguía C, et al. Outcome of mechanically ventilated patients who require a tracheostomy. *Crit Care Med* 2005;33(2):290-8.
14. Ferguson ND. Tracheostomy for ventilated patients--not when, but in whom? *Crit Care Med* 2005;33(11):2695-6.
15. Engoren M, Arslanian-Engoren C, Fenn-Buderer N. Hospital and long-term outcome after tracheostomy for respiratory failure. *Chest* 2004;125(1):220-7.
16. Wright SE, VanDahm K. Long-term care of the tracheostomy patient. *Clin Chest Med* 2003;24(3):473-87.
17. Rana S, Pendem S, Pogodzinski MS, et al. Tracheostomy in critically ill patients. *Mayo Clin Proc* 2005;80(12):1632-8.
18. Brook AD, Sherman G, Malen J, et al. Early versus late tracheostomy in patients who require prolonged mechanical ventilation. *Am J Crit Care* 2000;9(5):352-9.
19. Moller MG, Slaikeu JD, Bonelli P, et al. Early tracheostomy versus late tracheostomy in the surgical intensive care unit. *Am J Surg* 2005;189(3):293-6.
20. Sinuff T. Review: early tracheostomy is not better than late tracheostomy for reducing all-cause mortality in critically ill patients. *ACP J Club* 2005;143(3):62.
21. Plummer AL, Gracey DR. Consensus conference on artificial airways in patients receiving mechanical ventilation. *Chest* 1989;96(1):178-80.
22. Esteban A, Anzueto A, Alía I, et al. How is mechanical ventilation employed in the intensive care unit? An international utilization review. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;161(5):1450-8.
23. Boynton JH, Hawkins K, Eastridge BJ, et al. Tracheostomy timing and the duration of weaning in patients with acute respiratory failure. *Crit Care* 2004;8(4):261-7.
24. Blot F, Melot C. Indications, timing and techniques of tracheostomy in 152 French ICUs. *Chest* 2005;127(4):1347-52.
25. Barquist ES, Amortegui J, Hallal A, et al. Tracheostomy in ventilator dependent trauma patients: a prospective, randomized intention-to-treat study. *J Trauma* 2006;60(1):91-7.
26. Aranha SC, Mataloun SE, Mook M, et al. Estudo comparativo entre traqueostomia precoce e tardia em pacientes sob ventilação mecânica. *Rev Bras Ter Intensiva* 2007;19(4):444-9.
27. Pasini RL, Fernandes YB, Araújo S, et al. A influência da traqueostomia no tempo de ventilação mecânica, internação hospitalar e incidência de pneumonia em pacientes com traumatismo cranioencefálico. *Rev Bras Ter Intensiva* 2007;19(2):176-81.
28. Combes A, Luyt CE, Nieszkowska A, et al. Is tracheostomy associated with better outcomes for patients requiring long-term mechanical ventilation? *Crit Care Med* 2007;35(3):802-7.
29. Vianna A. Traqueostomia em pacientes sob ventilação mecânica: quando indicar? *J Bras Pneumo* 2007;33(6):xxxvii-xxxviii.
30. Fradis M, Malatskey S, Dor I, et al. Early complications of tracheostomy performed in the operating room. *J Otolaryngol* 2003;32(1):55-7.
31. Perfeito JAL, Mata CAS, Forte V, et al. Tracheostomy in the ICU: is it worthwhile? *J Bras Pneumol* 2007;33(6):687-90.
32. Ciaglia P, Firsching R, Syniec C. Elective percutaneous dilatational tracheostomy. A new simple bedside procedure; preliminary report. *Chest* 1985;87(6):715-9.
33. Park M, Brauer L, Sanga RR, et al. Traqueostomia percutânea no doente crítico: a experiência de uma unidade de terapia intensiva clínica. *J Bras Pneumol* 2004;30(3):237-42.
34. Fikkers BG, Fransen GA, Van der Hoeven JG, et al. Tracheostomy for long-term ventilated patients: a postal survey of ICU practice in The Netherlands. *Intensive Care Med* 2003;29(8):1390-3.
35. François B, Clavel M, Desachy A, et al. Complications of tracheostomy performed in the ICU: subthyroid tracheostomy vs surgical cricothyroidotomy. *Chest* 2003;123(1):151-8.