

# Avaliação de Teste de Tubo T como Estratégia Inicial de Suspensão da Ventilação Mecânica\*

## *Evaluation of T Tube Trial as a Strategy of Weaning from Mechanical Ventilation*

Murillo S. C. Assunção<sup>1</sup>, Flávia R. Machado<sup>2</sup>, Heloísa B Rosseti<sup>3</sup>, Hélio G. Penna<sup>1</sup>, Carla C. A. Serrão<sup>4</sup>, Wladimir G Silva<sup>4</sup>, Alda P Souza<sup>4</sup>, José Luiz Gomes do Amaral<sup>5</sup>.

### RESUMO

**JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS:** A retirada precoce da ventilação mecânica (VM) é importante para reduzir a morbimortalidade de pacientes internados em Unidades de Terapia Intensiva. O objetivo deste estudo foi avaliar a utilização do teste de Tubo T (TT) como método de retirada de VM.

**MÉTODO:** Foram incluídos neste estudo os pacientes admitidos na UTI que apresentavam os seguintes critérios: VM > 24 horas, ausência de doença neuromuscular, relação  $PaO_2/FiO_2 > 200$ , estabilidade hemodinâmica, reversão da causa da intubação traqueal e *drive* respiratório adequado. Todos foram submetidos ao tes-

te de tubo T. Considerou-se falha a ocorrência de FR > 30 irpm, hipoxemia, taquicardia, disritmias cardíacas, hipertensão ou hipotensão arterial. Após 2 horas de teste TT sem critérios de falha, os pacientes foram extubados. Considerou-se como sucesso na retirada da VM a manutenção por 48 horas de autonomia ventilatória.

**RESULTADOS:** Foram incluídos 49 pacientes com idade média de  $51,8 \pm 21,7$  anos. As incidências de SDRA e choque séptico foram 26,5% e 32,7% e o tempo médio de VM foi  $11,9 \pm 13$  dias. A retirada da VM ocorreu em 79,2%, re-intubação em 31,6%, com tempo médio  $13 \pm 8,7$  horas, sendo 75% devido à falência respiratória. Não houve correlação entre extubação e níveis de hemoglobina,  $PaO_2/FiO_2$ , idade, sexo, SDRA ou choque séptico prévios. O sucesso da retirada da VM (48 horas de autonomia) não se correlacionou com nenhuma das variáveis descritas. Os resultados foram considerados significativos se  $p < 0,05$ .

**CONCLUSÕES:** O tubo T mostrou ser método adequado para a retirada da VM na maioria dos pacientes. Entretanto, a taxa de re-intubação foi elevada, podendo ser conseqüência do longo tempo do TT, da ventilação mecânica prévia ou da falha dos critérios de indicação de extubação traqueal.

**Unitermos:** desmame, tubo T, ventilação mecânica.

1. Médico Assistente da Unidade de Terapia Intensiva da Disciplina de Anestesiologia, Dor e Terapia Intensiva – EPM - UNIFESP
2. Coordenadora da Unidade de Terapia Intensiva. Professora Adjunta da Disciplina de Anestesiologia, Dor e Terapia Intensiva – EPM - UNIFESP.
3. Chefe do Serviço de Fisioterapeuta da Unidade de Terapia Intensiva – Disciplina de Anestesiologia, Dor e Terapia Intensiva – EPM - UNIFESP.
4. Fisioterapeuta da Unidade de Terapia Intensiva - Disciplina de Anestesiologia, Dor e Terapia Intensiva – EPM - UNIFESP.
5. Professor Titular da Disciplina de Anestesiologia, Dor e Terapia Intensiva - EPM - UNIFESP

\*Recebido da Unidade de Terapia Intensiva - Disciplina de Anestesiologia, Dor e Terapia Intensiva. Hospital São Paulo - Escola Paulista de Medicina. Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP.

Apresentado em 20 de outubro de 2005  
Aceito para publicação em 10 de abril de 2006

Endereço para correspondência:  
Dr. Murillo S. C. Assunção  
Disciplina de Anestesiologia, Dor e Terapia Intensiva Escola Paulista de Medicina. Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP.  
Rua Napoleão de Barros, 715 – 4º Andar  
Vila Clementino  
04024-900 São Paulo, SP  
E-mail: murilloa@uol.com.br

©Associação de Medicina Intensiva Brasileira, 2006

### SUMMARY

**BACKGROUND AND OBJECTIVES:** Weaning from mechanical ventilation (MV) is an important strategy to reduce morbidity and mortality in critical care patients. In this setting, this study aimed at evaluation of T-tube trial (TT) in weaning from MV.

**METHODS:** Patient admitted in the ICU were included if they present the following inclusion criteria: MV > 24 hours, no neuromuscular disorders,  $PaO_2/FiO_2$  ratio >200, hemodynamic stability, reversion of the cause of respiratory failure, adequate respiratory drive. All were submitted to TT. Failure was defined by the presence

of one of these symptoms: RR > 30 ipm, hypoxemia, tachycardia, arrhythmia, hypertension or hypotension. After two hours of TT, patients without failure criteria were extubated. After 48 hours of adequate spontaneous respiration the patient was considered successful weaned. Results were considered significant if  $p < 0.05$ .

**RESULTS:** Forty-nine patients were included with a mean age  $51.8 \pm 21.7$  years. The incidence of ARDS and septic shock were 26.5% and 32.7% and mean duration of MV was  $11.9 \pm 13$  days. Discontinuation of MV occurred in 79.2%, reintubation in 31.6%, in a mean time of  $13 \pm 8.7$  hours and in 75% of the cases it was due to respiratory failure. There was no correlation between success in TT and hemoglobin levels,  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  ratio, age, gender, prior ARDS or septic shock. Weaning success was not correlated with none of the above variables.

**CONCLUSIONS:** TT was adequated for weaning from mechanical ventilation in the majority of the cases. However, reintubation rate was high. Possible causes are the long period of TT, prior mechanical ventilation or the failure in the criteria used to indicate extubation

**Key Words:** mechanical ventilation, T tube, weaning.

## INTRODUÇÃO

O processo de suspensão ou retirada da ventilação mecânica é uma importante questão clínica<sup>1,2</sup>. Os pacientes são geralmente submetidos a intubação traqueal e colocados sob ventilação mecânica quando a capacidade ventilatória e/ou a troca gasosa se encontram alteradas e prejudicadas devido a uma variedade de doenças.

Mais de 90% dos pacientes graves necessitam de ventilação mecânica (VM) e 42% do tempo dos pacientes sob VM é gasto no seu processo de retirada<sup>3</sup>, sendo que esta porcentagem de tempo pode ser maior nos pacientes com resolução demorada do processo pulmonar. A demora na extubação traqueal está associada com o aumento da morbidade, com maior incidência de pneumonia associada à ventilação mecânica, atelectasia, traqueobronquite necrotizante, paralisia de corda vocal, sinusite paranasal, e também com o aumento da mortalidade<sup>4-6</sup>. A manutenção da prótese ventilatória deve ser sempre questionada e os parâmetros utilizados para ventilar o paciente devem ser definidos com a preocupação de não levar à lesão alveolar através da hiperdistensão<sup>7</sup>.

Após a recuperação do quadro agudo com indicação para a suspensão da VM, a retirada do suporte mecânico invasivo e a extubação devem ser consideradas como objetivos primários na evolução terapêutica do paciente. Fatores de risco para a falha da retirada da ventilação mecânica incluem: agitação psicomotora, broncoespasmo, disfunção miocárdica, analgesia inadequada, distúrbio eletrolítico, fraqueza da musculatura respiratória, polineuropatia do paciente grave<sup>8</sup>. Vários estudos têm demonstrado a eficácia da utilização do teste de tubo T (TT) de ventilação espontânea por duas horas nos pacientes que se encontram com critérios para a extubação, inclusive quando comparados com a modalidade Pressão de Suporte (PS)<sup>9-12</sup>. Fatores que podem contribuir para o insucesso da retirada da VM são diminuição da força muscular, hipersecreção pulmonar, agitação psicomotora e instabilidade hemodinâmica.

Nesse contexto, o objetivo primário desse estudo foi avaliar a utilização do TT como estratégia inicial para retirada de VM e como objetivo secundário analisar os fatores possivelmente associados ao sucesso do desmame.

## MÉTODO

Foi realizado um estudo prospectivo envolvendo pacientes admitidos em Unidade de Terapia Intensiva do Hospital São Paulo - Escola Paulista de Medicina. Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP, hospital universitário, utilizando ventilação mecânica com indicação para a sua retirada. O protocolo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da instituição e os pacientes (ou seus familiares) consentiram com a participação.

Os pacientes elegíveis apresentavam os seguintes critérios de inclusão:

- VM com duração > 24 horas;
- Ausência de doença neuromuscular conhecida (polineuropatia do paciente grave, miastenia *gravis*, polirradiculoneurites, diagnosticadas por critérios clínicos e/ou eletroneuromiografia);
- Trocas gasosas satisfatórias:  $\text{pH} > 7,35$  e  $\text{PaO}_2 \geq 80$  mmHg em  $\text{FiO}_2 \leq 0,4$  (relação  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 > 200$ ), com  $\text{PEEP} = 5$  mmH<sub>2</sub>O;
- Estabilidade hemodinâmica – definida por ausência do uso de vasopressores (noradrenalina ou dopamina dose alfa);
- Reversão ou controle da causa da intubação traqueal;
- Drive respiratório adequado – definido como frequên-

cia respiratória espontânea entre 12 e 20 irpm. Os pacientes foram submetidos ao TT por duas horas. A seguir era desconectado do aparelho e mantido em ventilação espontânea com nebulização contínua com O<sub>2</sub>. Durante esse período, foi observado para avaliação de falha do desmame ventilatório. Considerou-se falha do TT a ocorrência de:

- Freqüência respiratória superior a 30 irpm;
- Saturação de oxigênio pela oximetria de pulso < 90%;
- Freqüência cardíaca com aumento 20% da basal;
- Disritmias cardíacas;
- Pressão arterial sistólica < 90 mmHg ou >180 mmHg;
- Ansiedade, agitação, sudorese excessiva e sonolência.

Após duas horas de TT sem critérios de falha, os pacientes foram extubados. Foi considerado como sucesso do desmame a manutenção da autonomia respiratória por 48 horas, mesmo que o paciente necessitasse de ventilação mecânica não-invasiva.

Com relação as variáveis possivelmente associadas ao sucesso de TT e de retirada de VM, foram utilizadas algumas definições. O tempo prévio de VM foi definido como o tempo em que o paciente estava em VM antes da tentativa de descontinuação com o TT. Utilizou-se com valores de relação PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> e hemoglobina os valores mais baixos registrados durante todo o tempo de VM. Na caracterização da síndrome de desconforto respiratório agudo (SDRA) e de choque séptico utilizaram-se as seguintes definições: presença de infiltrado bilateral na radiografia de tórax com relação PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> < 200 na ausência de causas cardiogênicas e hipotensão refratária à reposição volêmica associada a processo infeccioso, respectivamente.

## ANÁLISE ESTATÍSTICA

Trata-se de estudo prospectivo descritivo. Os resultados relativos ao sucesso do teste TT foram expressos em percentagem. Com relação à análise dos fatores associados ao sucesso do TT e da retirada da VM, para variáveis não-paramétricas (relação PO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, tempo prévio de VM, níveis de hemoglobina) utilizou-se mediana com intervalo 25%-75% e para as variáveis categóricas (sexo, idade, incidência de choque séptico e SDRA) utilizou-se percentagem. Esses fatores foram avaliados através de análise univariada. Foi realizado o teste Kruskal-Wallis para as variáveis não-paramétricas e o teste Exato de Fisher para variáveis categóricas. Consideraram-se significativos os resultados com p < 0,05.

## RESULTADOS

Foram incluídos 49 pacientes com idade média de 51,8 ± 21,7 anos, sendo 17 do sexo feminino e 32 do sexo masculino. As incidências de síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA) e choque séptico foram de 26,5% (13 pacientes) e 32,7% (16 pacientes), respectivamente. O tempo prévio médio de ventilação mecânica foi de 11,9 ± 13 dias.

A indicação da VM ocorreu em 74,5% devido à insuficiência respiratória e em 25,5% nos casos de pós-operatório. A retirada da VM ocorreu em 79,2% dos pacientes (n = 38) após a primeira tentativa de TT por duas horas. Após a extubação 31,6% (12 pacientes) foram re-intubados, em tempo médio de 13 ± 8,7 horas, sendo que 75% dos eventos (9 pacientes) ocorreram devido à insuficiência respiratória.

Os pacientes que obtiveram sucesso no TT apresentavam menor tempo prévio de VM (p = 0,03). Não houve correlação entre o sucesso do TT e as seguintes variáveis estudadas: níveis de hemoglobina, relação PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, idade e sexo (Tabela 1). O mesmo ocorreu quando se analisou o sucesso da retirada de VM, definida pela manutenção da autonomia respiratória por 48 horas (Tabela 2). Não foi possível demonstrar correlação entre a ocorrência de SARA ou choque séptico e o sucesso do TT e da retirada da VM (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1 – Correlação entre as Variáveis e o Sucesso com o Teste de Tubo T.

Variáveis	Sucesso	Sem Sucesso	p
Relação PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	108 (99 – 127)*	100,5 (95 – 106)*	0,17
Hemoglobina (g/dL)	9,3(8,5 – 10,4)*	9,3(8,8 – 10)*	0,63
Idade (anos)	54 (34 – 65)*	57,5 (22 – 77)*	0,08
Sexo	25M / 14F	7M / 3F	1,00
SDRA com/sem (n)	9 / 29	4/6	0,42
Choque séptico com/sem (n)	11 / 27	5 / 5	0,26

\*Resultados expressos em mediana (25%-75%).  
SDRA – Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo.

Tabela 2 – Correlação entre o Sucesso da Retirada da Ventilação Mecânica

Variáveis	Sucesso	Sem Sucesso	p
Relação PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	109,5 (94 – 154)*	108 (101 – 121)*	0,86
Hemoglobina (g/dL)	9,6 (8,5 – 10,4)*	8,8 (8,5 – 10,3)*	0,50
Idade (anos)	54 (36 – 65)*	49 (27 – 65)*	0,54
Sexo	18M / 8F	7M / 5F	0,71
SDRA com/sem (n)	5 / 21	4 / 8	0,54
Choque séptico com/sem (n)	5 / 21	6 / 6	0,06

\* Resultados expressos em mediana (25%-75%).  
SDRA – Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo.

## DISCUSSÃO

O processo de retirada de VM deve ser priorizado nas Unidades de Terapia Intensiva, pois a manutenção do paciente nesse estado, o coloca em risco de diversos eventos associados a aumento da morbimortalidade. Dessa forma são recomendados que se desenvolvam nas UTI protocolos de avaliação diária do paciente, selecionando aqueles que podem ser submetidos a tentativa de ventilação espontânea<sup>8,13</sup>. A utilização desses protocolos tem diminuído o tempo de VM, a duração de internação na UTI, o custo total da internação e mesmo a mortalidade<sup>14-16</sup>.

A melhor forma de realizar essa tentativa de ventilação espontânea não está ainda definida<sup>12</sup>. O teste com tubo T se mostrou de fácil execução, pelo curto período de aplicação, mas sua utilização exige monitorização contínua. Nessa casuística, mostrou-se eficaz em cerca de 80% dos casos, semelhante a dados da literatura<sup>10,12</sup>. Isso sugere que os critérios adotados para indicar a suspensão de VM são eficazes na identificação de pacientes aptos a ter autonomia ventilatória.

Entretanto, a taxa de re-intubação foi elevada, visto que na literatura ela varia entre 14% e 20%<sup>12,17</sup>. Isso pode ser consequência do tempo de tubo T, que levaria os pacientes a um esforço por tempo excessivo com possível comprometimento da função muscular. Um estudo recente mostrou que o tempo de aplicação do teste de TT pode ser abreviado para 30 minutos sem perda da sua eficácia<sup>17</sup>. Foi demonstrado que 87,8% dos pacientes obtiveram sucesso no teste com 30 minutos, enquanto 84,8% conseguiram ser extubados após 120 minutos. Entretanto, a taxa de re-intubação foi semelhante nos dois grupos, sugerindo que o tempo de 120 minutos não é necessário e potencialmente levaria a esforço excessivo. A elevada taxa de re-intubação encontrada também pode ser secundária à falta de acurácia dos critérios de extubação. Entretanto, esses critérios são semelhantes aos usualmente utilizados em outros estudos<sup>9,10</sup>, inclusive sendo mais rigorosos, visto a frequência respiratória permitida ser até 30 irpm e não 35 como descrito em outros estudos.

A re-intubação está associada à aumento de mortalidade, como já foi demonstrada em diversos estudos<sup>12,17-19</sup>. Isso provavelmente é secundário ao próprio estado clínico do paciente e não ao ato mecânico da re-intubação, pois os pacientes que foram re-intubados por problemas de obstrução não terem sua mortalidade alterada<sup>18</sup>. Isso sugere que a falta de avaliação correta do estado do paciente no momento da reti-

rada da VM leva a uma extubação indevida, ou seja, os critérios de falha utilizados rotineiramente não são totalmente eficazes e esforços deveriam ser feitos no sentido de aumentar seu valor preditivo de sucesso. É possível que a estratégia do tubo T adotada neste estudo tenha *per si* contribuído para esse aumento da re-intubações. Entretanto, dados da literatura sugerem ser o tubo T uma estratégia eficaz e rápida<sup>9,12</sup>.

No sentido de evitar esse aumento de mortalidade, seria importante identificar os fatores responsáveis pela falha, tanto do teste com TT como da retirada de VM. Assim, pacientes portadores desses fatores de risco deveriam ser avaliados segundo critérios mais rigorosos, antes de ser tentada a extubação. Esteban e col. (1995) encontraram como fatores de risco para falha da retirada de VM tanto a duração prévia de suporte ventilatório como a idade dos pacientes<sup>9</sup>. Achado interessante foi o tempo para falha na primeira tentativa de ventilação espontânea também ter sido correlacionado à falha do processo como um todo. Já os mesmos autores, em outro estudo, novamente demonstraram a relação existente entre duração de VM e falha do teste de ventilação espontânea, mas não com a necessidade de re-intubação<sup>12</sup>. O mesmo ocorreu com outros fatores, como relação PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, frequência respiratória, volume corrente e índice de Tobin. A idade, por sua vez, correlacionou-se com a falha da retirada de VM. Fatores que identifiquem a falha do processo de retirada do tubo teriam maior importância do que aqueles relacionados à falha do teste de ventilação espontânea, pois é a re-intubação que está associada ao aumento de mortalidade e não o fato de verificar a capacidade de ventilação espontânea de um paciente. Na presente casuística, encontrou-se uma tendência a maior tempo de VM nos pacientes que foram re-intubados mas essa diferença não foi significativa. Da mesma forma, o único fator relacionado a falha do teste com tubo T foi a duração prévia de VM e possivelmente a idade (p = 0,08). Essa ausência de correlações com as demais variáveis poderia ser secundária ao pequeno número de pacientes avaliados.

Considerando-se isso, poderia se supor que a alta taxa de re-intubação encontrada nessa casuística não fosse secundária ao longo período de teste com TT ou aos critérios utilizados para considerar falha do processo, como já discutido. Apesar da correlação com tempo prévio de VM e re-intubação não ter ficado clara, é possível que o longo tempo de VM desses pacientes possa ter influenciado o resultado final do processo de sua retirada. A média de tempo prévio de VM de outros

estudos<sup>9,10,12</sup> situa-se próximo ao tempo encontrado nos pacientes que tiveram sucesso nessa casuística (mediana 5 dias, média de 7,6 dias), enquanto a mediana dos pacientes que falharam foi bastante elevada (10,5 dias, com média de 18,16 dias).

## CONCLUSÃO

O teste de tubo T apresentou um bom desempenho na detecção precoce de pacientes que podem ser retirados abruptamente da ventilação mecânica. A alta taxa de re-intubação encontrada pode ser devida ao longo tempo do teste, a não a acurácia dos critérios usados para indicar falha do processo, ou ao longo tempo de ventilação mecânica prévio à tentativa de retirada. O estabelecimento de fatores de risco associados à falha do processo de extubação é importante para auxiliar a detectar pacientes em que os critérios para retirada da VM devam ser modificados. A aferição de fatores de risco associados à falha do TT e da retirada de VM devem ser feitos em estudos longitudinais (estudos de Coorte) com um tamanho de amostra adequado e definido previamente.

## REFERÊNCIAS

01. Manthous CA - Summarizing the logistics of liberation from mechanical ventilation. *Respir Care Clin N Am*, 2000;6:463-468.
02. Tobin MJ, Alex CG. - Discontinuation of Mechanical Ventilation, em: Tobin MJ - Principles and Practice of Mechanical Ventilation. New York, McGraw-Hill; 1994;1177-1206.
03. Esteban A, Alia I, Ibanez J et al - Modes of mechanical ventilation and weaning. A national survey of Spanish hospitals. The Spanish Lung Failure Collaborative Group. *Chest*, 1994;106:1188-1193.
04. Heyland DK, Cook DJ, Griffith L et al - The attributable morbidity and mortality of ventilator-associated pneumonia in the critically ill patient. The Canadian Critical Trials Group. *Am J Respir Crit Care Med*, 1999;159:(4 Pt 1):1249-1256.
05. Papazian L, Bregeon F, Thirion X et al - Effect of ventilator-associated pneumonia on mortality and morbidity. *Am J Respir Crit Care Med*, 1996;154:91-97.
06. Vincent JL, Bihari DJ, Suter PM et al - The prevalence of nosocomial infection in intensive care units in Europe. Results of the European Prevalence of Infection in Intensive Care (EPIC) Study. EPIC International Advisory Committee. *JAMA*, 1995;274:639-644.
07. Lachmann B - Open up the lung and keep the lung open. *Intensive Care Med*, 1992;18:319-321.
08. MacIntyre NR, Cook DJ, Ely EW Jr et al - Evidence-based guidelines for weaning and discontinuing ventilatory support: a collective task force facilitated by the American College of Chest Physicians; the American Association for Respiratory Care; and the American College of Critical Care Medicine. *Chest*, 2001;120:(Suppl6):375S-395S.
09. Esteban A, Frutos F, Tobin MJ et al - A comparison of four methods of weaning patients from mechanical ventilation. Spanish Lung Failure Collaborative Group. *N Engl J Med*, 1995;332:345-350.
10. Brochard L, Rauss A, Benito S et al - Comparison of three methods of gradual withdrawal from ventilatory support during weaning from mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med*, 1994;150:896-903.
11. Gandia F, Blanco J - Evaluation of indexes predicting the outcome of ventilator weaning and value of adding supplemental inspiratory load. *Intensive Care Med*, 1992;18:327-333.
12. Esteban A, Alia I, Gordo F et al - Extubation outcome after spontaneous breathing trials with T-tube or pressure support ventilation. The Spanish Lung Failure Collaborative Group. *Am J Respir Crit Care Med*, 1997;156:(2 Pt 1):459-465.
13. Dellinger RP, Carlet JM, Masur H et al - Surviving sepsis campaign guidelines for management of severe sepsis and septic shock. *Crit Care Med*, 2004;32:858-873.
14. Kollef MH, Shapiro SD, Silver P et al - A randomized, controlled trial of protocol-directed versus physician-directed weaning from mechanical ventilation. *Crit Care Med*, 1997;25:567-574.
15. Saura P, Blanch L, Mestre J et al - Clinical consequences of the implementation of a weaning protocol. *Intensive Care Med*, 1996;22:1052-1056.
16. Krishnan JA, Moore D, Robeson C et al - A prospective, controlled trial of a protocol-based strategy to discontinue mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med*, 2004;169:673-678.
17. Esteban A, Alia I, Tobin MJ et al - Effect of spontaneous breathing trial duration on outcome of attempts to discontinue mechanical ventilation. Spanish Lung Failure Collaborative Group. *Am J Respir Crit Care Med*, 1999;159:512-518.
18. Epstein SK, Ciubotaru RL - Independent effects of etiology of failure and time to reintubation on outcome for patients failing extubation. *Am J Respir Crit Care Med*, 1998;158:489-493.
19. Epstein S, Ciubotaru R, Wong J - Effect of failed extubation on the outcome of mechanical ventilation. *Chest*, 1997;112:186-192.