

# Conseqüências mecânicas dos tubos traqueais no sistema respiratório

Patricia Rieken Macêdo Rocco  
Walter Araújo Zin

- Professora Assistente da UFRJ  
Doutoranda do Laboratório de Fisiologia da  
Respiração  
Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho  
Universidade Federal do Rio de Janeiro  
- Professor Adjunto da UFRJ  
Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho  
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Pulmão - RJ; Vol. 3 - nº 2; 7 a 11 - 1993

**Palavras-Chave:** tubos endotraqueais, turbulência respiratória, mecânica respiratória, fluxo turbilhonar.

## Introdução

Os tubos traqueais são frequentemente utilizados na terapêutica médica, seja para manter as vias aéreas pérvias e protegê-las da broncoaspiração, como para facilitar a ventilação pulmonar e promover suporte mecânico respiratório<sup>1,2</sup>. A história dos tubos traqueais é rica e variada, descrita por vários autores através dos séculos. Os avanços nas várias especialidades médicas contribuíram, em muito, para o desenvolvimento dos tubos traqueais. Inicialmente, a anestesia foi a mais importante especialidade, aperfeiçoando as técnicas per-operatórias de administração de anestesia, de proteção das vias aéreas, limpeza brônquica e ventilação pulmonar. Recentemente, com o aperfeiçoamento dos profissionais médicos que lidam com pacientes gravemente enfermos, ocorreu maior estímulo para o desenvolvimento dos tubos traqueais.

Os tubos traqueais são as principais vias aéreas artificiais utilizadas no manejo dos pacientes gravemente enfermos ou anestesiados. O adjetivo *traqueal* é preferível ao uso de *endotraqueal* para descrever os tubos inseridos via oral ou nasal na tráquia<sup>3</sup>.

Os modernos tubos traqueais obedecem à padronização do Comitê F29 de Equipamento Anestésico e Respiratório da Sociedade Americana de Testes e Materiais (ASTM)<sup>3</sup>. Esses tubos são disponíveis no mercado em unidades individuais e estéreis. A maioria dos tubos tem uma marca indicando se a inserção é oral ou nasal. Um marcador radiopaco na ponta distal ou ao longo de todo o comprimento do tubo permite sua localização radiográfica. Marcas na lateral do tubo indicam seu diâmetro interno e a profundidade de sua inserção. Um balão ao longo do tubo permite-nos saber a pressão do balonete e, à uma válvula de insuflação conectamos uma seringa de 20ml, o que nos permite insuflar ou desinsuflar o balonete. A maioria dos tubos traqueais apresenta paredes transparentes, permitindo a visualização das características das secreções.

O PVC ou a borracha de silicone conferem aos tubos traqueais característica não tóxica e semicomplacente à temperatura corporal. Os tubos traqueais também podem ser constituídos por polietileno rígido, acetato-vinil de etileno ou uma borracha mais flexível. Tanto a superfície externa como a interna dos tubos necessitam ser lisas. Essas características são importantes, já que reduzem o risco de lesão da mucosa, bem como de turbilhonamento do fluxo aéreo no tubo.

Os tubos traqueais devem ser constituído por material rígido o bastante para que possam entrar na traquéia e, suficientemente maleáveis para que a temperatura corporal possa amoldar o

tubo ao perfil anatômico da traquéia. Entretanto, os tubos rígidos deixados na traquéia por um longo período de tempo fazem com que a via aérea se modifique, adquirindo o formato do tubo. Tal fato ocasionará lesão teidual intensa. Para minimizar o dano laríngeo, foram construídos tubos com formato de S. Porém, ainda hoje persistam divergências quanto ao melhor formato do tubo. Novamente, os tubos de PVC foram escolhidos por terem duas grandes propriedades: flexibilidade (limitam as pressões exercidas dentro da laringe) e rigidez (impedem distorções).

O tamanho do tubo traqueal se baseia no seu diâmetro interno (DI), em milímetros, que usualmente é de 2 a 4mm menor que o seu diâmetro externo. Como o diâmetro transversal da traquéia é, em média, de 20mm<sup>4</sup>, o diâmetro interno máximo padronizado dos tubos traqueais é de 10mm. Entretanto, o tubo traqueal circular se adapta confortavelmente à conformação pentagonal laríngea. O diâmetro ântero-posterior da laringe é grande o suficiente para acomodar o tubo traqueal, mas o estreitamento no diâmetro transversal anterior da laringe força o tubo traqueal para sua porção posterior. Tal fato ocasiona frequentemente abrasão na laringe posterior. A espessura da parede do tubo difere de acordo com o seu tamanho.

O comprimento do tubo varia com seu DI e depende na prática se o tubo foi ou não cortado para atingir um comprimento específico. Se um tubo traqueal de DI 6,0mm não tiver sido cortado, seu comprimento mínimo será de 280mm.

O comprimento do tubo traqueal aumenta 10mm para cada incremento de 0,5mm no DI do tubo, atingindo um comprimento máximo de 320mm.

Os tubos traqueais utilizados por via oral nºs 8,5 e 9,0 são apropriados para a maioria dos homens adultos e o nº 8 para a mulher adulta. Se o tubo for inserido por via nasal, o tamanho deverá ser 0,5 a 1,0mm menor do que o do tubo inserido por via oral. Alguns indivíduos idosos, com traquéias alargadas, necessitam de tubos nºs 9,5 e até 10mm.

Os tubos traqueais apresentam raio de curvatura de 14 +/-2cm. Esse padrão se baseia em vários experimentos que mostram que o tubo curvo é mais fácil de ser inserido. Um ângulo de curvatura de 38 +/-8 graus facilita a intubação e reduz o risco de oclusão. Menores ângulos de curvatura são usados em tubos nasotraqueais, para facilitar a passagem pela nasofaringe. Há uma grande variabilidade nos raios de curvatura, ângulo de curvatura e espessura da parede dos diversos tubos disponíveis no mercado<sup>5</sup>. Bernhard e cols<sup>5</sup> constataram que em vários tubos nº 8, o raio de curvatura variou de 12,05 (Ohio<sup>R</sup>) a 15,78cm (Rush<sup>R</sup> -borracha vermelha), o ângulo de curvatura variou de 39º a 56º e a espessura da parede 1,14 a 2,37mm. Dai a importância de sabermos a marca do tubo entendermos suas características físicas.

Os tubos traqueais com balonete são necessários em adultos em prótese ventilatória. Os tubos de DI 6,0mm ou maiores apresentam freqüentemente balone, quando utilizados em pacientes gravemente enfermos. Os balonetes impedem a fuga de ar durante a ventilação mecânica e diminuem, embora não impeçam, a incidência de broncoaspiração. Os tubos traqueais sem balonete são usados durante a ventilação mecânica somente se a via aérea for muito pequena,

como em recém-natos e crianças com menos de oito anos. Nesses casos, as vias aéreas se fecham ao nível da cartilagem cricóide, diminuindo a fuga de gás.

### Implicações mecânicas dos tubos traqueais no sistema respiratório

Quando os tubos traqueais são adicionados ao sistema respiratório, suas características resistivas devem ser levadas em consideração. A relação pressão-flux dos tubos traqueais é altamente curvilínea, depende do diâmetro do tubo<sup>2, 6, 7, 8, 9, 10, 11</sup> e pode ser descrita pela equação quadrática de Roher:

$$Pres = k_1 \cdot V + k_2 \cdot V^2$$

onde  $V$  é o fluxo do gás,  $Pres$  é a pressão resistiva e  $k_1$  e  $k_2$  são constantes. Esta fórmula continua sendo utilizada para descrever a variação de pressão em tubos ou em uma série de tubos de características físicas constantes. Outra forma de descrever a relação pressão-fluxo dos tubos traqueais é através da função exponencial descrita por Ainsworth & Eveleigh<sup>12</sup>:

$$P = a \cdot V^b \quad (2)$$

onde  $a$  e  $b$  são constantes, sendo  $a$  a pressão (cmH<sub>2</sub>O) quando  $V$  é 1 L.s<sup>-1</sup>, e  $b$  é o número adimensional que descreve a forma da curva. Para um sistema de tubos com geometria constante,  $b$  deve ter um valor entre 1 e 2. Essas constantes dependem da natureza do regime do fluxo que varia de laminar ( $b = 1$ ) a turbulento ( $b = 2$ ).

O comprimento do tubo traqueal, seu diâmetro, a densidade e a viscosidade do gás são variáveis importantes que influenciam no cálculo da resistência do tubo. Quanto maior o comprimento do tubo traqueal maior a resistência, embora

esta não seja a principal variável responsável pelo incremento da resistência<sup>13, 14, 15</sup>. Na figura 1A observa-se os efeitos do comprimento e do diâmetro do tubo traqueal no cálculo da resistência. O diâmetro do tubo é a variável mais importante, uma vez que a variação de pressão é inversamente proporcional à quarta potência do raio no fluxo laminar e à quinta potência do raio no fluxo turbilhonar. O decaimento na densidade do gás acarreta decréscimo na resistência. Na figura 1B constata-se que a mistura com 80% hélio + 20% O<sub>2</sub>, por ter ma densidade menor que o ar, promove uma queda na resistência<sup>15</sup>. Entretanto, esse decaimento é mais significativo, quanto menor for o diâmetro interno do tubo traqueal, não sendo tão importante quando se aumenta o comprimento do tubo.

Entretanto, o fluxo aéreo nos tubos traqueais não é influenciado só por esses fatores físicos (comprimento, diâmetro, densidade, viscosidade), mas também pelo regime de fluxo. O número de Reynolds é um parâmetro adimensional, que caracteriza fluxo constante. Wright e cols<sup>16</sup> relataram que, em experimentos realizados em diversos tubos traqueais, os números de Reynolds excediam 20.000, indicando um fluxo não laminar e turbulento.

Com base nos mecânica de fluidos, pode-se depreender que os tubos orotraqueais apresentam menor resistência do que os nasotraqueais, uma vez que o tubo via oral não precisa ter um grande comprimento e pode apresentar um diâmetro maior do que o inserido por via nasal.

Até o momento, existem poucos experimentos analisando a resistência do tubo traqueal *in vivo*. Wright e cols<sup>16</sup> comparando as medidas de resistência *in vivo* e *in vitro* constataram que as medidas

de resistência *in vivo* eram superiores àquelas obtidas *in vitro*, já que fatores como secreções, turbulência, conformação do tubo e posicionamento do pescoço ou cabeça provocava aumento da resistência no tubo traqueal.

Sullivan e cols <sup>6</sup> e Sahn e cols <sup>11</sup> computaram o aumento da resistência respiratória relacionada ao tubo traqueal. Apesar dos valores de resistência computados variarem, devido aos diferentes métodos experimentais utilizados, ambos concluíram que cada milímetro reduzido no diâmetro do tubo acarretaria um incremento da resistência em torno de 25-100%.

O tubo traqueal tem uma resistência maior do que a das vias aéreas superiores <sup>10</sup> e essa diferença aumenta com o incremento do fluxo aéreo. Tal observação foi constatada por Gal & Suratt <sup>17</sup>, que mediram a resistência das vias aéreas em indivíduos saudáveis antes e após a intubação. Notaram que o tubo traqueal aumenta a resistência das vias aéreas em aproximadamente 200%. Sugerem que o incremento da resistência estaria relacionado com a broncoconstrição difusa que decorre da estimulação de receptores na laringe e traquéia pelo tubo traqueal.

Se o volume da via aérea for superior a 0,5 ml/kg <sup>18</sup>, a entubação orotraqueal em uma redução do espaço morto da maioria dos pacientes. Mantido o volume minuto, tal alteração levaria a um hiperventilação alveolar, com conseqüente queda de PCO<sub>2</sub>. Até o momento, a relevância clínica deste fato continua sendo questionada.

A edição de tubos traqueais ao sistema respiratório leva ao turbilhamento do fluxo aéreo com conseqüente perda de volume inspirado. Zin e cols <sup>19</sup> analisaram, através de um modelo

matemático, a relação entre volume e tempo inspiratório frente a diferentes tubos traqueais, sendo mantida constante a pressão motriz dos sistema. Constataram que, com a redução do diâmetro interno do tubo traqueal, o volume a cada tempo inspiratório decai progressivamente, sendo a perda de volume mais significativa no início do que no final da inspiração.

A queda de volume devido à adição de um tubo traqueal pode ser compensada através do aumento do estímulo neuromuscular inspiratório (ENM) e/ou do incremento do tempo inspiratório. O uso de tubos traqueais leva ao aumento do ENM, que será maior com a diminuição do diâmetro interno do tubo e com o encurtamento do tempo inspiratório <sup>20</sup>. Para um determinado tubo, quando maior o tempo inspiratório menor será o aumento do ENM necessário para compensar o volume perdido.

Assim, pode-se depreender que o diâmetro do tubo deve ser o maior possível, no intuito de reduzir o turbilhamento do fluxo aéreo. Além disso, deve-se manter o tubo traqueal limpo, já que a presença de secreções pode ocasionar incremento do fator de fricção de Moody, Yung & Snowdon <sup>21</sup> e Ferris & Pollard <sup>22</sup> mostraram que a presença de secreção no tubo afeta as características pressão-fluxo dos tubos de traqueostomia. Cavo e cols <sup>23</sup> calcularam as resistências dos tubos de traqueostomia e compararam-nas com a resistência das vias aéreas superiores. Constataram que, com fluxos de 0,5 L/s, todas as cânulas de traqueostomia (exceto as de número maior do que 8) apresentavam resistência ao fluxo aéreo maior do que as da vias aéreas superiores. A resistência é maior em pacientes que respiram através de traqueostomia do que naqueles ventilados pela boca <sup>24</sup>.

Vários autores <sup>7, 25, 26, 27, 28, 29</sup>

quantificaram o incremento do trabalho respiratório frente a diferentes tubos traqueais. Demonstraram que o trabalho respiratório aumenta com a redução do diâmetro interno do tubo e com o aumento do fluxo aéreo. O trabalho calculado em presença do tubo é maior do que aquele computado sem tubo. Bolder e cols <sup>7</sup> observaram que o decréscimo de 1mm no diâmetro do tubo resulta em um aumento do trabalho respiratório de 34-154%, dependendo da frequência da respiratória e do volume mobilizado.

Esses dados ressaltam a importância do tubo traqueal no desmame da prótese ventilatória, principalmente em pacientes com precária função pulmonar. Finalmente, após a intubação traqueal o paciente necessitará aumentar seu "drive" inspiratório, ou os parâmetros da prótese ventilatória deverão ser modificados com o intuito de manter uma ventilação satisfatória.

#### Referências Bibliográficas

1. Plummer, A.L. & Gracey, D.R. Consensus conference on artificial airways in patients receiving mechanical ventilation. *Chest*, 96:178-80, 1989.
2. Habib, M.P. Physiologic implications of artificial airways. *Chest*, 96:180-4, 1989.
3. Standard specification for cuffed and uncuffed tracheal tubes (F1242-89), Philadelphia, American Society for Testing and Materials, 1990.
4. Mackenzie, C.F.; Shin, B.; Whitley, N. The relationship of human tracheal size to body habitus. *Anesthesiology*, 51: S378, 1979.
5. Bernhard, W. N.; Yost, L.; Turndorf, N.; et al Cuffed tracheal tubes: physical and behavioral characteristics. *Anesth. Anal.*, 61:36-41, 1982.

6. Sullivan, M.; Paliotta, J.; Saklad, M. Endotracheal tube as a factor in measurement of a respiratory mechanics. *J. Appl. Physiol.*, 41:590-2, 1976.
7. Bolder, P.M.; Healy, t.E.; Bolder, A.R.; Beatty, P.C.W.; Kay, B. The extra work of breathing through adult endotracheal tubes. *Anesth. Analg.*, 65:853-9, 1986.
8. Demers, R.R.; Sullivan, M.J.; Paliotta, J. Airflow resistances of endotracheal tubes. (editorial) *J.A.M.A.*, 237:1362, 1977.
9. Behrakis, P.K.; Higgs, B.D.; Baydur, A.; Zin, W.A. Milic-emili J. Respiratory mechanics during halothane anesthesia and anesthesia-paralysis in humans. *J. Appl. Physiol.*, 55:1085-92, 1983.
10. Ferris Jr, B.G.; Mead, J.; Opie, L.H. Partitioning of respiratory flow resistance in man. *J. Appl. Physiol.* 19:653-8, 1964.
11. Sahn, S.A.; Laksminarayan, S.; Petty, T.L. Weaning from mechanical ventilation. *J.A.M.A.*, 235-2208-12, 1976.
12. Ainsworth, M. & Eveleigh, J.W. A method of estimating lung airway resistance in humans. Ministry of Supply, Chem. Defence Exp. Estab.; 1952. (Porton Tech Paper 320).
13. Wall M.A. Infant endotracheal tube resistance: effects of changing length, diameter, and gas density, *Crit. Care Med.*, 8:38-40, 1980.
14. Hendricex, H.H.L. Comparative study of the different factors influencing resistance of tubes to gas flow. *Acta Anaesth. Belg.*, 31:307-15, 1980.
15. Macon, E.B. & Bruner, H.D. The scientific aspect of endotracheal tubes. *Anesthesiology*, 11:313-320, 1950.
16. Wright, P.E.; Marini, J.J.; Bernard, G.R. *In vitro* versus *in vivo* comparison of endotracheal tube airflow resistance. *Am. Rev. Respir. Dis.*, 140:10-6, 1989.
17. Gal, T.J. & Suratt, P.M. Resistance to breathing in healthy subjects endotracheal intubation under topical anesthesia. *Anesth. Analg.*, 59-270-4, 1980.
18. Panday, J.; Kain, M.L.; Nunn, J.F. The effect of intubation on the-total functional deadspace during anaesthesia. *Br. J. Anaesth.*, 40:303-4, 1968.
19. Zin, W.A.; Behrakis, P.K.; Luijendijk, S.C.M.; Higgs, B. D.; Baydur, A.; Boddener, A.; Milic-Emili, J. Immediate response to resistive loading in anesthetized humans. *J. Appl. Physiol.*, 60:506-12, 1986.
20. Rocco, P.R.M. & Zin, W.A. Aspectos fisiológicos da aerodinâmica dos tubos endotraqueais. In: Tavares, P. *Atualização em Fisiologia e Respiração*. Rio de Janeiro, Cultura Médica, 1991. p. 28-40.
21. Yung, M.W. & Snowdon, S.L. Respiratory resistance of tracheostomy tubes. *Acta Otolaryngol*, 110-591-5, 1984.
22. Ferris Jr, B.G. & Ollard, D.S. Effect of tracheostomy tubes on the resistance to breathing and pulmonary resistance in patients with poliomyelitis. *N. Engl. J. Med.*, 263:1048-52, 1960.
23. Cavo, J.; Ogura, J.H.; Sessions, d.G.; Nelson, J.G. Flow resistance in tracheotomy tubes. *Ann. Otol.*, 82:827-30, 1973.
24. Cullen, J.H. An evaluation of tracheostomy in pulmonary emphysema. *Ann. Intern. Med.*, 58:953-60, 1963.
25. Bersten, A.D.; Turren, A. J.; Vedig, A.E.; Skowronski, g.A. Additional work of breathing imposed by endotracheal tubes, breathing circuits, and intensive care ventilators. *Crit. Care Med.*, 17:671-7, 1989.
26. Hamilton, W.K. & Eastwood, D.W. A new method of depicting resistance of inhalation anesthetic equipment. *Anesthesiology*, 17:222-5, 1956.
27. Fiastro, J.F.; Habib, M.P.; Quan, S.F. Pressure support compensation for inspiratory work due to endotracheal tubes and demand continuous positive airway pressure. *Chest*, 93:499-505, 1988.
28. Gal, T.J. Pulmonary mechanics in normal subjects following endotracheal intubation. *Anesthesiology*, 52:27-35, 1980.
29. Behrakis, P.K.; Higgs, B.D.; Bevan, D.R.; Milic-Emili, J. Partitioning of respiratory mechanics in halothane anesthetized humans, *J. Appl. Physiol.*, 58:285-9, 1985.

TEOFILINA

# Teolong<sup>®</sup>

MAIS FÔLEGO POR MAIS TEMPO



INDICAÇÃO:

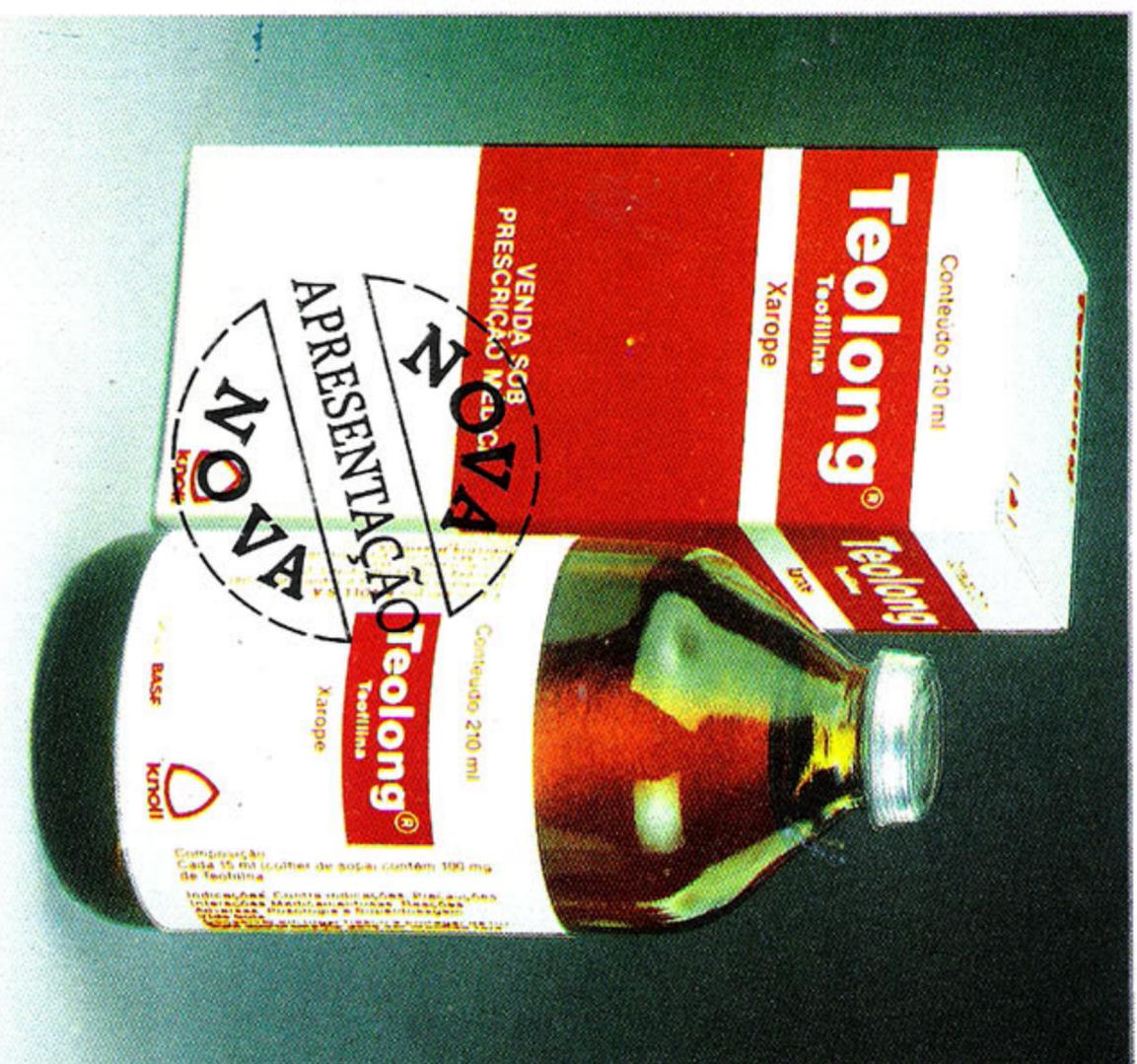
**BRONQUITE**

**ENFISEMA**

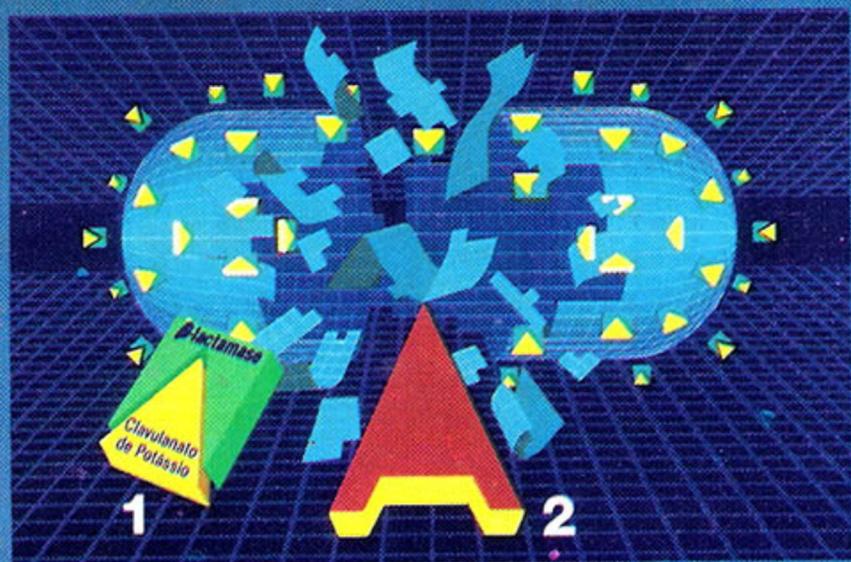
**ASMA**

POSOLOGIA:

**ADULTOS:** Dose inicial –  
4 colheres de sopa (dose única)  
Manutenção –  
2 colheres de sopa,  
3 a 4 vezes ao dia.  
**CRIANÇAS:** Dose inicial –  
5 mg/kg de peso corporal (dose única)  
Manutenção –  
3 a 9 anos: 4 mg/kg de peso corporal,  
4 vezes ao dia.  
9 a 16 anos: 3 mg/kg de peso corporal,  
4 vezes ao dia.



# NOVO DIRECIONAMENTO NA



Clavulin é um antibiótico que age sobre uma ampla gama de microrganismos inclusive os resistentes aos antibióticos comumente usados, devido ao seu mecanismo de ação diferenciado.

#### Mecanismo de ação diferenciado

- 1 - O Clavulanato de Potássio inibe de maneira irreversível as Beta-lactamases.
- 2 - A Amoxicilina fica livre para destruir a bactéria.

## INCIDÊNCIA DE PATÓGENOS QUE PRODUZEM BETA-LACTAMASES<sup>1</sup>

HOSPITAL	PATÓGENOS	CONSULTÓRIO
83%	<i>Staphylococcus aureus</i>	80%
92%	<i>Klebsiella sp.</i>	88%
20%	<i>Haemophilus influenzae</i>	32%
72%	<i>Branhamella catarrhalis</i> <sup>5,6</sup>	82%



SUCESSO CLÍNICO EM OTITE MÉDIA<sup>2</sup>

97%



SUCESSO CLÍNICO EM PNEUMONIA<sup>3</sup>

100%



SUCESSO CLÍNICO EM SINUSITE<sup>4</sup>

90%

# CLAVULIN<sup>®</sup>

(Amoxicilina/Clavulanato de Potássio)



### MAIOR CERTEZA DE CURA CLÍNICA QUANDO UTILIZADO COMO PRIMEIRA ESCOLHA

Informações para Prescrição: CLAVULIN é um antibiótico de amplo espectro que possui a propriedade de atuar nos microrganismos gram-positivos e gram-negativos produtores ou não de Beta-lactamases. **Indicações** - Amigdalite recorrente, Otite Média, Sinusite, Bronquites Aguda e Crônica, Pneumonia, Broncopneumonia, Infecções da Pele e Infecções Urinárias. **Posologia** crianças de 3 meses a 1 ano: ½ colher medida (2,5ml) de CLAVULIN Suspensão 125mg 3 vezes ao dia. Crianças de 1 ano a 5 anos: 1 colher medida (5ml) de CLAVULIN Suspensão 125mg 3 vezes ao dia. Crianças de 6 anos a 12 anos: 1 colher medida (5ml) de CLAVULIN Suspensão 250mg 3 vezes ao dia. **Dose Ponderal** - De acordo com a gravidade da infecção 25-50mg/kg/dia (baseado no componente amoxicilina) divididos em 3 doses diárias. **Adultos** (incluindo crianças maiores de 12 anos e pacientes idosos): 1 comprimido de CLAVULIN 500mg a cada 8 horas. **Contra indicações** - hipersensibilidade às penicilinas. **Efeitos colaterais** - podem ocorrer casos de diarreia, indigestões e eritema da pele. **Administração** - a absorção de CLAVULIN não é afetada pelos alimentos, devendo o produto ser administrado às refeições. **Apresentação** - comprimidos 500mg apresentado em embalagens com 12 e 18 comprimidos. Suspensão oral 125mg apresentada em embalagem com 75ml. Suspensão oral 250mg - apresentada em embalagem com 75ml. **Após o preparo da suspensão, o produto deverá ser conservado em geladeira.**

Referências:

1 - Data ou file. Beecham Laboratories, Inc Bristol Tennessee. 2 - J Pediatr. 109(5): 891-896, 1986. 3 - Kapetanakis e Cols - Proc Europ Symp Scheveningen, CCP4: 291-297, 1982. 4 - Le Clerch e Bourdinne - Ann Oto-Laryng. 104: 147-150, 1987. 5 - Drugs, 31 (Suppl 3): 103-108, 1986. 6 - Pediatr Infect Dis J. 7(11): S129-S136, 1988

**SB** SmithKline Beecham  
Farmacêutica

**3 X AO DIA**

# ANTIBIOTICOTERAPIA ORAL



CCP/ST/04/175

Beecham

Biscoito rico em fibras

# Fibrocrac<sup>®</sup>

Diferente porque é gostoso

**PARA MANTER O SEU BEM ESTAR,  
A FIBRA É FUNDAMENTAL.**

Isso é o que não falta em **FIBROCRAC**, o novo complemento alimentar, prático e muito gostoso, que ajuda a regularizar sua função intestinal e a purificar o aparelho digestivo.

Ideal para pessoas dinâmicas, que não abrem mão de uma refeição leve, balanceada e de baixo valor calórico, **FIBROCRAC** não altera a taxa de colesterol e só tem ingredientes naturais. Seu trigo é integral, passando por um processo especial para atingir o mais alto grau de pureza.

Prove **FIBROCRAC**.

**A FORMA MAIS GOSTOSA DE TER FIBRA.**



**COMPOSIÇÃO:**

Farelo de trigo NATURENNE, Farinha de trigo integral, Óleo de soja hidrogenado, Açúcar mascavo, Sal marinho.

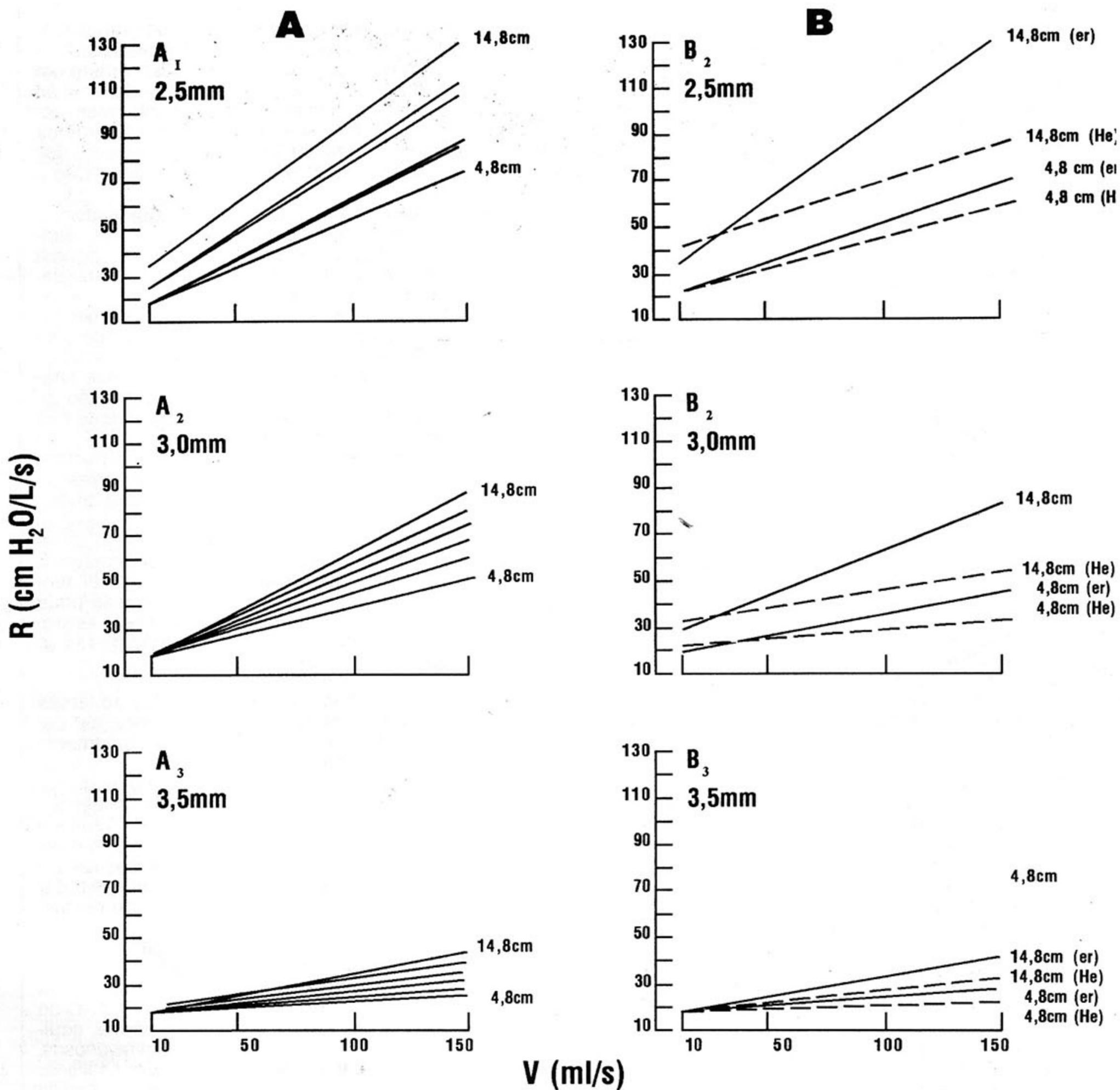


**naturenne**

BARRENNE INDÚSTRIA FARMACÊUTICA LTDA.

Tel.: (021) 264-4973 Fax: (021) 264-9812

Telex: (21) 35671



**Figura 1 - A.** Resistência do tubo traqueal em função do fluxo aéreo em tubos de diâmetro interno 2,5, 3,0 e 3,5. O comprimento do tubo traqueal decai em passos de 2cm, de 14,8 a 4,8cm. **B.** Efeito de uma mistura com 80% de hélio e 20% de oxigênio na resistência do tubo traqueal. Os tubos traqueais têm comprimento de 14,8 e 4,8cm. Linhas sólidas representam ar e as tracejadas a mistura He+O<sub>2</sub><sup>13</sup>

# Alergomed

## Alergomed Depot Vacina hipossensibilizante

**Composição** — ALERGOMED DEPOT é um extrato de diversos alérgenos, tais como polens e vegetais, epitélios, micélios e esporos de fungos, poeira e ácaros. A composição de cada ALERGOMED DEPOT é individualizada e determinada pelo espectro de sensibilidade do paciente, conforme a história clínica e o resultado dos testes cutâneos ou outros procedimentos realizados *in vitro*. A proporção dos diversos alérgenos presentes está especificada em cada embalagem. Os alérgenos são extraídos com salina tamponada, adsorvidos a hidróxido de alumínio, suspensos em solução salina fisiológica e preservados com 0,4% de fenol. A padronização é feita em PNU (unidades de nitrogênio protéico). **Disponível** — Ácaros, poeira, fungos, epitélios, pólenes. **Indicações** — Doenças alérgicas mediadas por IgE, especialmente de origem inalatória como asma brônquica extrínseca, rinite, conjuntivite etc., em pacientes cujas histórias clínicas e exames alergológicos indicam que os sintomas alérgicos são desencadeados pela exposição natural a alérgenos ambientais não-elimináveis. **Contra-indicações** — Infecções febris e doenças inflamatórias do trato respiratório, alterações secundárias irreversíveis dos pulmões (enfisema, bronquiectasia), doenças crônicas e inflamatórias, esclerose múltipla, doenças auto-imunes, imunodeficiências (inclusive imunossupressão), tuberculose pulmonar ou ocular ativa, doenças induzidas por complexo imune, perturbações mentais graves, terapia simultânea com beta-bloqueadores e gravidez. **Precauções** — Aplicar com cuidado em pacientes com insuficiência cardiovascular. Em caso de vacinação simultânea contra patógenos virais ou bacterianos, deverá haver um intervalo de uma semana entre a última dose da imunoterapia e o dia da vacinação. A imunoterapia pode ser continuada duas semanas após a vacinação, usando metade da última dose administrada. Posteriormente a dose pode ser aumentada de acordo com o esquema de aplicação. Quando submetido a imunoterapia, o paciente deve estar livre de doença importante. Os pacientes asmáticos não devem estar nos períodos de crise. Durante a imunoterapia, os alérgenos causais e aqueles capazes de apresentar reações cruzadas com eles devem ser evitados tanto quanto possível (profilaxia ambiental). O paciente deve ser advertido de que pode ocorrer sensação de fadiga após a injeção, capaz de prejudicar a capacidade de dirigir automóveis e operar máquinas. **Interações medicamentosas** — O tratamento concomitante com agentes antialérgicos sintomáticos (anti-histamínicos, corticosteróides, drogas "estabilizadoras" de mastócitos) podem alterar o nível de tolerância à imunoterapia. Desta maneira, uma redução na dose pode ser necessária após descontinuar o tratamento com tais agentes, a fim de prevenir reações adversas. **Reações adversas** — Quando os intervalos entre as injeções são exatamente obedecidos e as doses aumentadas de maneira apropriada para cada indivíduo, são raras as reações adversas. As reações adversas à imunoterapia podem ser locais ou sistêmicas. — **Reações locais:** Podem ser leves, causando pouco desconforto ao paciente, ou intensas. As primeiras compreendem eritema e edema restritos ao local de aplicação. As últimas caracterizam-se por pápula com 4 ou mais centímetros de diâmetro, causam considerável desconforto ao paciente, podendo durar 24 horas ou mais e estar associadas a reações sistêmicas. Muito

raramente pode-se observar formação de granuloma, especialmente se a reação for muito superficial.

— **Reações sistêmicas:** As manifestações variam em gravidade, desde poucas pápulas urticariformes ao choque anafilático que, em ocasiões muito raras, pode ser fatal. Urticária generalizada e/ou angioedema podem ocorrer. Edema da língua, da garganta ou das vias aéreas inferiores podem dificultar a respiração e deglutição.

Em alguns pacientes há agravamento dos sintomas de rinite e conjuntivite alérgica (prurido ocular, lacrimação, obstrução nasal, rinorréia e esternutações) e asma (tosse, chiados e dispnéia). São também relatados náuseas, vômitos e diarreia.

Manifestações típicas de choque hipovolêmico podem ocorrer, incluindo pele fria e úmida, pulso rápido e hipotensão arterial.

A síndrome de alarme característica do choque anafilático consiste em ardência, prurido e sensação de calor sob a língua, na garganta e especialmente nas palmas das mãos e plantas dos pés.

A reação geralmente começa nos primeiros 15 minutos após a injeção. Em alguns casos, entretanto, a reação pode ser retardada, iniciando-se de 30 minutos a 6 horas após a injeção.

Devem ser diferenciadas do choque anafilático as reações vasovagais, que se caracterizam por apresentar hipotensão arterial associada com pulso anormalmente lento, sem urticária ou angioedema. A pele pode estar quente ou fria, com ou sem sudorese.

Em alguns pacientes observa-se sensação de fadiga após a administração da injeção:

### Conduta na superdosagem e nas reações adversas

— A academia Americana de Alergia e Imunologia\* publicou as seguintes recomendações para o tratamento de reações sistêmicas à imunoterapia:

1. O paciente deve ser observado por um período mínimo de 15 minutos após a injeção do antígeno.
2. A equipe médica encarregada deve estar familiarizada com os seguintes conceitos: adequar a dose do extrato alérgico para minimizar as reações, reconhecer e tratar reações locais, reconhecer e tratar reações sistêmicas, ter conhecimentos de ressuscitação cardíaca.
3. Equipamento e drogas disponíveis devem incluir: estetoscópio e esfigmomanômetro, torniquetes, seringas, agulhas hipodérmicas, cloridrato de epinefrina aquosa 1:1.000, equipamento para administração de O<sub>2</sub>, agulha de calibre 14 para traqueotomia, equipamento para administração de fluidos intravenosos, anti-histamínicos para uso intravenoso, aminofilina, corticosteróides e vasopressores. O uso adequado dos equipamentos e drogas pela equipe médica deve propiciar tratamento inicial para todas ou, pelo menos, a maioria das reações sistêmicas aos extratos alérgicos. O pronto reconhecimento das reações sistêmicas e o uso imediato de adrenalina são considerados, pela Academia, como fundamentos da terapia.

**MERCK**

MERCK S.A. Industrias Químicas  
Estrada dos Bandeirantes, 1099  
22710-571 Rio de Janeiro - RJ