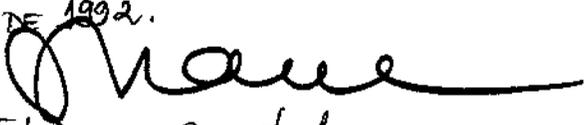


ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA TESE DE
"MESTRADO" APRESENTADO À FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DA
UNICAMP PELO MÉDICO Luiz Cláudio Cândido.
CAMPINAS, 27 DE MAIO DE 1992.


Prof. Dr. John Cook Lane - Orientador.

LUIZ CLAUDIO CANDIDO

VENTILAÇÃO DE URGÊNCIA:

**ESTUDO COMPARATIVO DO MECANISMO MANUAL DE VENTILAÇÃO ARTIFICIAL
DO TIPO SISTEMA BALAO-VALVULA-MASCARA**

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Médicas
da Universidade Estadual de Campinas, para a
obtenção de Título de Mestre em Medicina, na Área
de Concentração de Clínica Cirúrgica.

C161v

16861/BC

Campinas

1992

FICHA CATALOGRAFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA CENTRAL - UNICAMP

I
I
I C161 Cândido, Luiz Cláudio I
I Ventilação de urgência : estudo comparativo do I
I mecanismo manual de ventilação artificial do tipo I
I sistema balão-válvula-máscara. — Campinas, SP I
I Is.n.I, 1992. I
I
I Orientador : John Cook Lane. I
I Tese (mestrado) - Universidade Estadual de I
I Campinas, Faculdade de Ciências Médicas. I
I
I 1. Respiração artificial. 2. Ressuscitação. I
I 3. Ventilação. 4. Máscara. I. Lane, John Cook. I
I II. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade I
I de Ciências Médicas. III. Título. I
I
I 2C. CDD- 617.18 I
I - 615.804 3 I
I - 610.28 I
I

Índices para catálogo sistemático :

1. Respiração artificial 617.18
2. Ressuscitação 615.804 3
3. Ventilação 617.18
4. Máscara 610.28

LUIZ CLAUDIO CANDIDO, 164

VENTILAÇÃO DE URGÊNCIA:

**ESTUDO COMPARATIVO DO MECANISMO MANUAL DE VENTILAÇÃO ARTIFICIAL
DO TIPO SISTEMA BALÃO-VALVULA-MASCARA**

Orientador: Prof. Dr. JOHN COOK LANE

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Médicas
da Universidade Estadual de Campinas, para a
obtenção de Título de Mestre em Medicina, na Área
de Concentração de Clínica Cirúrgica.

Campinas

1992

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

Aos homens que buscam
incessantemente seus ideais e
limites.

A minha família.

A Cláudia S. e Silva

AGRADECIMENTOS

Em especial: ao orientador Prof. Dr. John Cook Lane, ao colaborador José Paulo Cândido, aos médicos e enfermeiros que auxiliaram na obtenção dos dados, ao amigo José Ricardo Baddini Mantovani pela assistência na computação gráfica e a escritora Neide Baddini Mantovani pela revisão ortográfica.

SUMARIO

1.	INTRODUÇÃO	1
1.1	OBJETIVOS	5
2.	MATERIAL E MÉTODO	6
3.	RESULTADOS	19
4.	DISCUSSÕES	35
5.	CONCLUSÕES	43
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
7.	RESUMO	51
8.	APÊNDICE	53

1. INTRODUÇÃO:

O sucesso de uma reanimação pulmonar depende fundamentalmente da ventilação rápida e adequada da vítima, **AMERICAN HEART ASSOCIATION (1974, 1980, 1985, 1986a, 1986b)** e **HERRIN (1985)**. Existem vários métodos de ventilação de urgência, que podem ser utilizados conforme a habilidade do reanimador e a situação exigir. **AMERICAN HEART ASSOCIATION (1974, 1980, 1985, 1986a, 1986b)**, **GUILDINER (1976)**, **SAFAR (1978)**, **WHITE (1981a, 1981b)**, **HARRISON et al. (1982)**, **HESS et al. (1985)**, **JESUDIAN et al. (1985)** e **MELKER (1986)**. Ventilação boca-a-boca, boca-máscara e sistema balão-válvula-máscara (SBVM) são citados como exemplos destes métodos, **SAFAR (1957, 1958, 1959, 1974a)** e **SAFAR et al. (1974b, 1975)**.

O SBVM é indicado para o atendimento inicial de uma urgência ventilatória, **AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS COMMITTEE ON TRAUMA (1970, 1976, 1980)** e **DEPARTAMENT OF TRANSPORTATION (1977)**.

Ele pode promover volume ventilatório adequado, de 800 a 1200 ml, para adultos em cada ventilação, segundo a American Heart Association (AHA), **AMERICAN HEART ASSOCIATION (1974, 1980, 1985, 1986a, 1986b)**.

Também fornece suprimento extra de oxigênio, caso haja entrada de ar no balão, até que o método definitivo de controle das vias aéreas, a intubação endotraqueal possa ser realizada pelo profissional competente, **AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS COMMITTEE ON TRAUMA (1976, 1980)** e **AMERICAN HEART ASSOCIATION (1974, 1980, 1985, 1986a, 1986b)**.

Devido à ausência de contato entre as mucosas oro-nasais do paciente e do reanimador, durante procedimentos com o SBVM, a eventual transmissão de doenças infecto-contagiosas pode ser evitada.

Possui baixo custo aquisitivo, manutenção simples e remota possibilidade de falha mecânica, **HESS et al. (1985)** e **LANE (1985)**.

No Brasil, o transporte de um paciente com insuficiência respiratória não possui uma regra normativa para ventilação de urgência. O SBVM é vantajoso na manutenção de uma reanimação em percursos de ruas e estradas acidentadas, conforme observou **LANE (1981, 1985)**.

Sua eficiência depende da experiência, do treinamento e do número de reanimadores, um ou dois (duas ou quatro mãos), **ELLING et al. (1983)**, **STEPHENSON (1978)** e **WINTER (1978)**.

Foi desenvolvido por **RUBEN (1958)**, segundo o mecanismo tipo fole-válvula-máscara, usado por Oxford e Kreiselman durante a II Guerra Mundial, como descreveram **KREISELMAN (1943)** e **MACINTOSH (1953)**. É dotado de mecanismo de auto-reenchimento, ou seja, de uma elasticidade capaz de, após comprimido encher-se sozinho, **SAFAR et al. (1977)**.

Os balões existentes e utilizados no Brasil, possuem uma capacidade volumétrica de 800 ml, semelhante ao limite mínimo recomendado, para adultos. No exterior são fabricados com maior capacidade volumétrica, como por exemplo 1200 ml (balão PMR-2, norte-americano) e 1600 ml (balão de Laerdal, norueguês).

A máscara oro-nasal deve ser usada com perfeita adaptação com à face do paciente. Assim, as que possuem coxim pneumático, não permitem nenhum escape de ar. E ainda, sendo transparente, pode detectar vômito, sangue, muco e cianose, segundo **HARRISON et al. (1982)**, **HESS et al. (1985)** e **LANE (1981)**.

O vômito decorre da distensão gástrica, tendo como complicação a aspiração pulmonar, **WINTER (1978)** e **MELKER (1986)**, que com procedimentos especializados, como a intubação endotraqueal e a sondagem naso-gástrica, pode ser evitada, conforme descreveram **SAFAR (1978)** e **HARRISON et al. (1982)**.

Os estudos de ventilação de urgência podem ser realizados em manequins, simulando perfeitamente as manobras efetuadas em humanos. Este fator decorre da complacência do pulmão artificial ser semelhante ao verdadeiro, segundo **SAFAR et al (1971)** e **LANE¹**. Antigamente, as manobras eram realizadas em "anima nobile", anestesiados e curarizados, simulando uma parada respiratória, para posterior emprego das manobras de reanimação.

Alguns destes estudos simulados, como **HARRISON et al. (1982)**, **ELLING et al. (1983)**, **HESS et al. (1985)**, **JESUDIAN et al. (1985)** e **CUMMINS et al. (1986)**, mostraram comparações da efetividade ventilatória em manobras, com um e/ou dois

¹ Comunicação pessoal.

reanimadores, utilizando diversos métodos de ventilação de urgência: ventilação boca-a-boca, boca-máscara e SBVM. O presente trabalho visou à comparação de vários tipos de SBVM, entre si.

1.1 OBJETIVOS

Os objetivos deste trabalho foram:

1. Mostrar a efetividade ventilatória de alguns tipos de SBVM disponíveis no Brasil e exterior, ao atingir ou superar o volume de ventilação mínimo ideal de ar preconizado (800 ml), para adultos, segundo a AHA, em manobras praticadas por um ou dois reanimadores.

2. Comparação do desempenho e eficácia dos procedimentos praticados, com os SBVM estudados, em manobras com um e dois reanimadores.

3. Comparação do desempenho e eficácia dos procedimentos praticados, com os SBVM estudados, pelos diferentes grupos de profissionais.

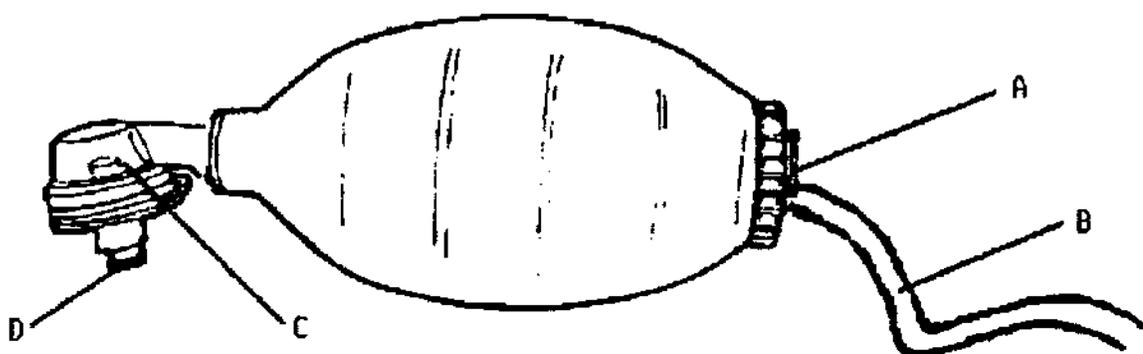
4. Determinar a aplicabilidade, dos SBVM estudados, em manobras de ventilação de urgência, realizada durante o transporte da "vítima", em veículo apropriado, do local do acidente até um serviço hospitalar especializado.

2. MATERIAL E MÉTODO

Para o desenvolvimento do método de reanimação pulmonar, através do SBVM, efetuado por um e dois reanimadores, foram selecionados: três balões brasileiros comumente empregados em ventilação de urgência (Narcosul, Oftec, Takaoka), de capacidade volumétrica igual a 800 ml; uma bolsa ventilatória Anestésica, brasileira, de capacidade volumétrica igual a 3000 ml. E mais dois balões de procedência estrangeira: Laerdal (tamanho adulto), origem norueguesa, capacidade volumétrica de 1600 ml; e PMR-2 (Puritan Medical Equipments), origem norte-americana, capacidade volumétrica de 1200 ml.

Os balões Narcosul, Oftec, Takaoka, PMR-2, e Laerdal possuem o mecanismo de auto-reenchimento: duas válvulas unidirecionais, uma em cada extremidade. A primeira permite a entrada de ar atmosférico; a segunda leva o mesmo sob pressão positiva para o paciente, permitindo a saída do ar exalado. (FIGURA 1). A bolsa Anestésica não possui este mecanismo, sendo necessária uma fonte de oxigênio, 10 a 15 l/min., LANE (1981) e LANE et al. (1984).

FIGURA 1:



Esquema mostrando o balão ventilatório de Laerdal, com mecanismo de auto-reenchimento:
(Original de LAERDAL).

A - Válvula unidirecional: permite a entrada de ar que pode ser enriquecido com oxigênio.

B - Fonte de oxigênio adaptada.

C - Válvula unidirecional: leva o ar sob pressão positiva para o paciente durante o ato de compressão. Posteriormente, permite a saída do ar exalado.

D - Local de acoplamento da máscara oro-nasal.

A escolha da máscara ficou limitada a Vital Signs, tamanho adulto, de origem norte-americana, pois foi a única que apresentou perfeita coaptação com a face do manequim. As outras testadas: Narcosul, Oftec, Takaoka, brasileiras; e Laerdal de Bolso, tamanho adulto (com entrada para oxigênio), de origem norte-americana, foram excluídas devido ao grande escape de ar apresentado durante as manobras com um reanimador.

Para a pesquisa foi selecionada uma amostra aleatória de 10 médicos anestesistas, titulares da Sociedade Brasileira de Anestesiologia; 10 enfermeiros de unidade de terapia intensiva do Centro Médico de Campinas; o pesquisador (médico emergencista e cirurgião); e o seu colaborador (fisioterapeuta e instrutor em suporte básico de vida).

Cada reanimador preenchia uma ficha contendo: nome, idade, sexo, tempo de experiência com o SBVM, tempo de desempenho profissional, impressões de cada balão após manobra (dolorimento e/ou fadiga das mãos), conforme expresso no apêndice.

A média de idade ficou em torno de 36 anos, sendo a menor 28 anos e a maior 51 anos.

Todos reanimadores possuíam experiência superior a oito anos com o SBVM, e conhecimentos suficientes para o seu uso, de acordo com a AHA.

O grupo de estudos foi dividido em dois grupos. O primeiro, denominado grupo A, com um reanimador (duas mãos); e o segundo grupo B, com dois reanimadores (quatro mãos). Estes foram subdivididos em quatro subgrupos, o grupo A em: A1 (10 anestesistas); A2 (10 enfermeiros); A3 (pesquisador); A4

(pesquisador em transporte); e o grupo B em: B1 (10 anestesistas e pesquisador); B2 (10 enfermeiros e pesquisador); B3 (pesquisador e colaborador); B4 (pesquisador e colaborador em transporte); conforme indicado no quadro 1.

QUADRO 1:

QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DOS GRUPOS DE ESTUDO

Grupo A: um reanimador (duas mãos):

subgrupos:

- A1. ANESTESISTAS (10)
 - A2. ENFERMEIROS (10)
 - A3. PESQUISADOR (1)
 - A4. PESQUISADOR (1) em TRANSPORTE
-

Grupo B: dois reanimadores (quatro mãos):

subgrupos:

- B1. ANESTESISTAS (10) e PESQUISADOR (1)
 - B2. ENFERMEIROS (10) e PESQUISADOR (1)
 - B3. PESQUISADOR (1) e COLABORADOR (1)
 - B4. PESQUISADOR (1) e COLABORADOR (1) em TRANSPORTE
-

Para o desenvolvimento de manobras através do SBVM, com o grupo A (um reanimador), a técnica consistiu em manter com o apoio da palma de uma mão, mais os dedos polegar e indicador o

"selo" de vedação da máscara oro-nasal, durante a sua cooptação com a face; Os outros dedos "puxavam" a mandíbula para fora, hiperestendendo a cabeça e liberando as vias aéreas superiores (este movimento é fundamental para afastar a língua da hipofaringe). A outra mão comprimia o balão.

Geralmente o ato de compressão tende a deslocar o balão, lateralmente, dificultando a vedação da máscara, como descreveram HARRISON et al. (1982). (FIGURAS 2 e 3).

Para o desenvolvimento de manobras através do uso do SBVM, com o grupo B (dois reanimadores), a técnica consistiu na vedação da máscara oro-nasal a duas mãos, e compressão do balão a duas mãos.

FIGURA 2:



Esquema mostrando a maneira correta de posicionamento das mãos, em manobras envolvendo um reanimador: uma mão hiperestende a cabeça do manequim. (Original de LAERDAL).

FIGURA 3:



Esquema mostrando a maneira correta de posicionamento das mãos, em manobras envolvendo um reanimador: uma mão mantém o "selo" de vedação da máscara oro-nasal, hiperestendendo a cabeça do manequim; a outra comprime o balão.
(Original de LAERDAL).

A pesquisa registrou de modo contínuo, em manequim (Recording Resusci-Anne, Laerdal Medical Corporation, Stavanger, Noruega), a ventilação realizada através do SBVM, por um período de dois minutos, com 12 ventilações/min. Este é o tempo médio de um desempenho, em ventilação de urgência, segundo protocolo seguido pelo trabalho de CUMMINS et al. (1986). (GRAFICO 1).

GRAFICO 1:

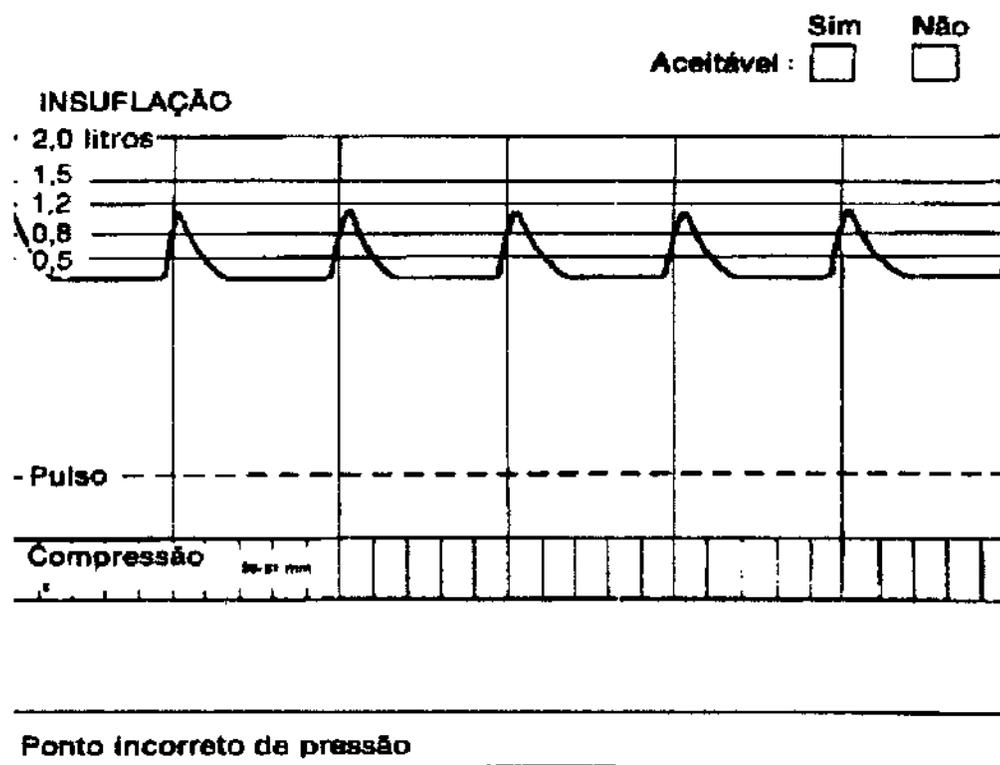


Gráfico da Recording Resusci-Anne mostrando curva de volume e frequência de ventilação do SBVM (seis ventilações/30 segundos), correspondendo a um quarto do registro do estudo, que forneceu o número total de incursões ventilatórias (IV= 24), para o cálculo do volume ventilatório médio final (VM), no período de dois minutos (12 vent./min./dois min.) (Original de LAERDAL).

O papel de registro do manequim não é calibrado para valores abaixo de 500 ml, como descreveram HESS et al. (1985). Por este motivo foi adaptado na saída do pulmão artificial um monitor de ventilação, onde o volume de ar era precisamente medido, através de um espirômetro de Jones Spirostand Volume Syringe (Jones Medical Instrument Co., Oak Brook, Illinois).

Foi empregado o mesmo manequim durante todo o estudo. O mecanismo interno dos tubos de conexão dos "pulmões" era limpo, lubrificado e testado regularmente, para assegurar movimentos suaves e ausência de escape de ar.

Para a coleta de dados simulando as manobras de ventilação em transporte automotor em movimento, foi escolhida uma ambulância de fabricação nacional com teto elevado, que ofereceu melhor espaço ergométrico para manobras de reanimação, SAFAR et al. (1965, 1971), DEPARTMENT OF TRANSPORTATION (1977), AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS (1970), LANE (1981) e LANE et al. (1984). O veículo percorreu um circuito pré-determinado, em vias secundárias com tráfego normal, a uma velocidade constante de 40 km/h., e conduzido pelo mesmo motorista.

Todos os reanimadores utilizaram a mesma metodologia: posicionamento à cabeceira do paciente, conforme técnica recomendada por SAFAR (1981) e WHITE et al. (1981a, 1981b). Não sendo permitido o uso de seu corpo especificamente para "ancorar" o balão, pois isso facilitaria a ventilação, como relataram SAFAR et al. (1975) e WHITE et al. (1981a, 1981b).

Os participantes não visualizaram o resultado da mensuração no mostrador do espirômetro, a fim de não sofrerem influência.

O reanimador descansava durante três minutos após o desempenho de cada tipo de SBVM .

Os procedimentos foram avaliados sistematicamente, em ordem listada, de acordo com a capacidade volumétrica crescente dos balões: Narcosul, Oftec, Takaoka, PMR-2, Laerdal e bolsa Anestésica.

A análise dos resultados foi efetuada comparando o volume médio obtido pelos diferentes grupos, que realizaram o procedimento.

O valor final medido pelo espirômetro (ME), em cada manobra do SBVM, era dividido pelo número pré-estabelecido de incursões ventilatórias (IV= 24), registradas no papel do manequim, 12 ventilações por minuto, no período de dois minutos, resultando numa equação do volume ventilatório médio final de cada ventilação (VM), segundo HESS et al. (1985), expresso na seguinte equação:

$$VM = \frac{ME}{IV}$$

VM - VOLUME VENTILATÓRIO MÉDIO FINAL DE CADA VENTILAÇÃO.

ME - MEDIDA REGISTRADA PELO ESPIRÔMETRO

IV - NÚMERO DE INCURSÕES VENTILATÓRIAS

O desempenho dos procedimentos de cada tipo de SBVM inferior ou superior a 12 ventilações por minuto, no período de

dois minutos, foi desprezado e repetido, pois aqui o importante foi a constância do movimento ventilatório.

Os resultados obtidos do volume médio de cada ventilação, nos SBVM estudados, inferiores ao volume ventilatório mínimo ideal de ar preconizado (800 ml) para adultos, foi considerado insuficiente.

No grupo A os subgrupos: A1 (10 anestesistas); A2 (10 enfermeiros), e no grupo B os subgrupos: B1 (10 anestesistas e pesquisador); B2 (10 enfermeiros e pesquisador) forneceram 10 valores de medida do volume médio, em cada subgrupo, para cada SBVM, de onde foi calculada uma média aritmética, com desvio padrão, para obtenção do volume médio de cada ventilação.

ESTUDOS COMPARATIVOS:

Foram realizados testes estatísticos através de um estudo de inferência estatística pelo método de "T-Student", STUDENT (1908) e BEIGUELMAN (1988), procurando a significância dos resultados e análise das variâncias entre eles. Quando os valores de probabilidade (p) era $0.02 < p < 0.001$, foi considerado estatisticamente significante; e $p > 0.05$, foi considerado estatisticamente não significante.

Estudos realizados:

A - Comparação da eficiência ventilatória, segundo o tipo do SBVM utilizado, dos valores obtidos em manobras praticadas com um reanimador (grupo A, duas mãos), e dois reanimadores (grupo B, quatro mãos), visando confrontar a eficácia da técnica em procedimentos, realizados a duas e a quatro mãos.

B - Comparação da eficiência ventilatória, segundo o tipo de SBVM utilizado, dos valores obtidos em manobras praticadas pelos oito subgrupos comparados, entre si, visando confrontação dos resultados de acordo com a categoria profissional que o executava.

C - Comparação da eficiência ventilatória, segundo o tipo de SBVM utilizado, dos valores obtidos em manobras praticadas pelo pesquisador (subgrupo A4, um reanimador), e pesquisador mais colaborador (subgrupo B4, dois reanimadores) durante a transferência ou não do manequim, visando confrontar os resultados dos procedimentos realizados, com a ambulância em movimento ou estacionária.

D - Comparação da eficiência ventilatória, segundo o tipo de SBVM utilizado, com o volume de ventilação mínimo ideal de ar preconizado e com a capacidade volumétrica máxima do

balão, dos valores obtidos em manobras praticadas por um reanimador (grupo A, duas mãos), e por dois reanimadores (grupo B, quatro mãos).

3. RESULTADOS

A inferência estatística dos valores obtidos em manobras praticadas pelo SBVM, nos diversos subgrupos, com um e dois reanimadores, tornou possível a obtenção dos resultados que seguem.

Nas tabelas 1 e 2 notar que os valores das colunas verticais mostram resultados obtidos pelos diferentes subgrupos de profissionais estudados, havendo no final uma média aritmética. Os valores das linhas horizontais mostram o desempenho de cada balão testado, independente do subgrupo de profissionais, também com média aritmética final.

TABELA 1:

Tabela de ventilação artificial média em manequim registrador, mostrando o volume ventilatório médio final em "ml", segundo o tipo do SBVM utilizado, obtido em manobras praticadas por um reanimador, nos procedimentos realizados pelos diferentes subgrupos (12 vent/min. /2 minutos).

um reanimador (grupo A, duas mãos): volume ventilatório médio final obtido (ml)

balões	A1 anestesistas (10)	A2 enfermeiros (10)	A3 pesquisador (1)	A4 pesquisador transporte (01)	volume ventilatório tot.final(ml)	capac. vol. máx(ml)
NARCOSUL	632	572	656	621	X=620.25 S=35.33	800
OFTEC	557	510	652	606	X=581.25 S=61.33	800
TAKAOKA	633	508	628	595	X=591.00 S=57.84	800
PMR-2	816	802	847	812	X=819.25 S=19.41	1200
LAERDAL	904	878	1112	1042	X=984.00 S=111.63	1600
BOLSA ANESTÉSICA	1269	995	1275	1157	X=1174.00 S=131.09	3000
X =	801.83	710.83	861.67	805.50		
S =	263.13	208.69	273.71	244.80		

Obs.: X= média aritmética; S= desvio padrão.

TABELA 2:

Tabela de ventilação artificial média em manequim registrador mostrando o volume ventilatório médio final em "ml", segundo o tipo do SBVM utilizado, obtido em manobras praticadas por dois reanimadores, nos procedimentos realizados pelos diferentes subgrupos (12 vent/min /2 minutos).

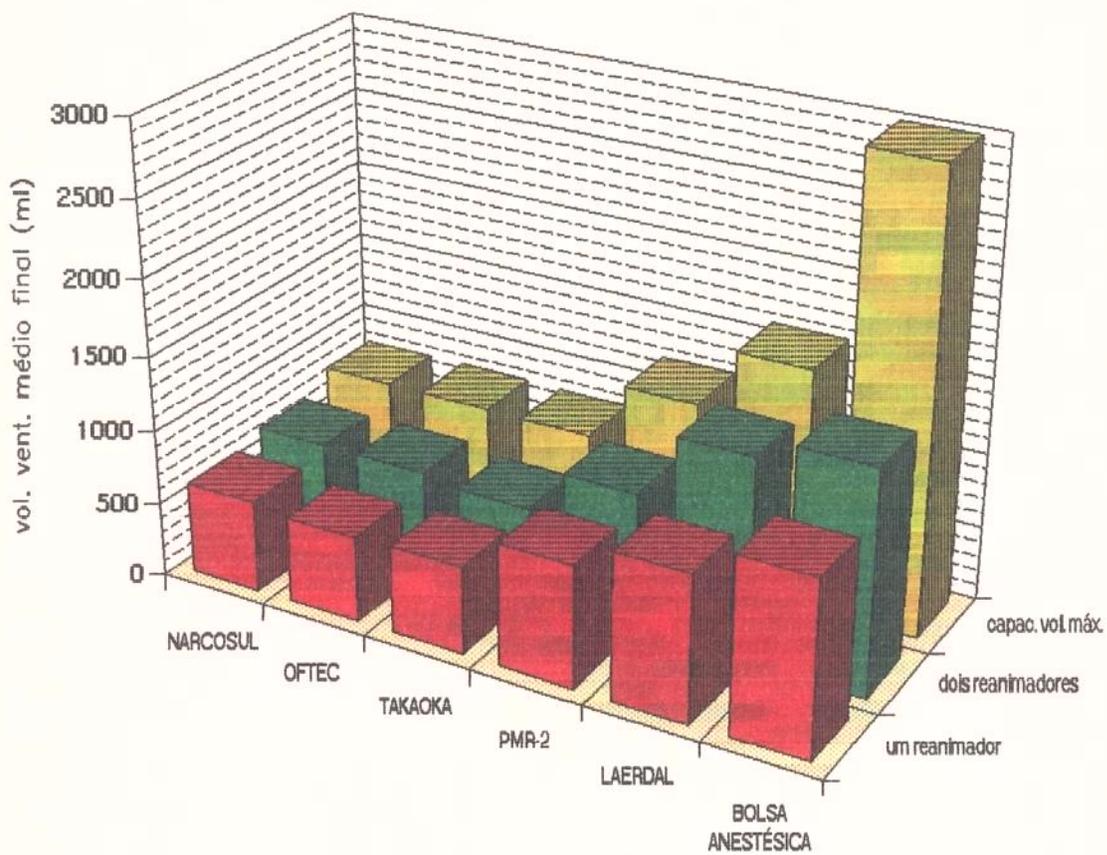
dois reanimadores (grupo E quatro mãos): volume ventilatório médio final obtido (ml).

balões	B1 anestesistas (10) e pesquisador	B2 enfermeiros (10) e pesquisador	B3 pesquisador e colaborador	B4 pesquisador e colaborador em transporte	volume ventilatório tot.final(ml)	capac. vol. máx(ml)
NARCOSUL	690	654	701	670	X=678.75 S=20.90	800
OFTEC	669	607	680	631	X=646.75 S=33.81	800
TAKAOKA	680	558	667	620	X=631.25 S=55.22	800
PMR-2	950	896	965	920	X=932.75 S=30.83	1200
LAERDAL	1450	1187	1435	1416	X=1364.50 S= 118.62	1600
BOLSA ANESTÉSICA	1700	1194	1597	1492	X=1495.75 S=218.36	3000
X =	1023.17	849.33	1007.50	958.17		
S =	447.18	288.70	412.12	400.12		

Obs.: X= média aritmética; S= desvio padrão.

GRÁFICO 2:

Gráfico de ventilação artificial média em manequim registrador, segundo o tipo do SBVM, utilizado em manobras praticadas por um e dois reanimadores (duas e quatro mãos), mostrando o volume ventilatório final (12 vent./min./dois minutos)



RESULTADOS DOS ESTUDOS COMPARATIVOS

A - Quando comparada a eficiência ventilatória, segundo o tipo do SBVM utilizado, em manobras praticadas por um e dois reanimadores, foram obtidos os resultados expressos na tabela 3.

TABELA 3:

Tabela de comparação da eficiência ventilatória, segundo o tipo do SBVM utilizado, em manobras praticadas por um e dois reanimadores.

balões	grupo A: um reanimador (X)	grupo B: dois reanimadores (X)	probabilidade (p)
NARCOSUL	620.25	678.75	0.14 (n.s.)
OFTEC	581.25	646.75	0.16 (n.s.)
TAKAOKA	591.00	631.25	0.06 (n.s.)
PMR-2	819.25	932.75	0.28 (n.s.)
LAERDAL	984.00	1364.50	* <0.01 (s.)
BOLSA ANESTÉSICA	1174.00	1495.75	* <0.01 (s.)

Obs.: X= média aritmética; p= probabilidade.

* $0.02 < p < 0.001$.

Não foi obtida uma diferença significativa ($p > 0.05$) no volume ventilatório médio final quando utilizados os seguintes balões: Narcosul, Oftec, Takaoka e PMR-2. O desempenho destes SBVM foram estatisticamente não diferentes em procedimentos a duas e a quatro mãos.

Foi encontrado um aumento significativo ($0.02 < p < 0.001$) no volume ventilatório médio final, quando comparados os balões: Laerdal e bolsa Anestésica, nas manobras realizadas por um e dois reanimadores, havendo maior eficiência a quatro mãos.

Após a realização de seus procedimentos, 75% dos reanimadores acusaram dolorimento nas mãos e fadiga muscular precoce utilizando os balões Narcosul, Oftec, Takaoka e PMR-2. Não foi apresentada nenhuma queixa quanto ao balão Laerdal e a bolsa Anestésica.

B - Comparação da eficiência ventilatória do SBVM em manobras praticadas pelos oito subgrupos proporcionou os resultados expressos nas tabelas 4, 5 e gráfico 3.

TABELA 4:

Tabela de comparação da eficiência ventilatória, segundo o tipo do SBVM utilizado, em manobras praticadas com um reanimador (grupo A, duas mãos), conforme os diferentes subgrupos que executaram os procedimentos.

grupo A: (um reanimador)	média aritmética (X)	desvio padrão (S)
subgrupos:		
A1. ANESTESISTAS (10)	801.83	263.13
A2. ENFERMEIROS (10)	710.83	208.69
A3. PESQUISADOR (1)	816.67	273.71
A4. PESQUISADOR (1) em TRANSPORTE	805.50	244.80

Não foi obtida uma diferença estatisticamente significativa entre os subgrupo de profissionais ($p > 0.05$), em manobras a duas mãos, ou seja, seus desempenhos nos procedimentos com os SBVM foram estatisticamente não diferentes.

TABELA 5:

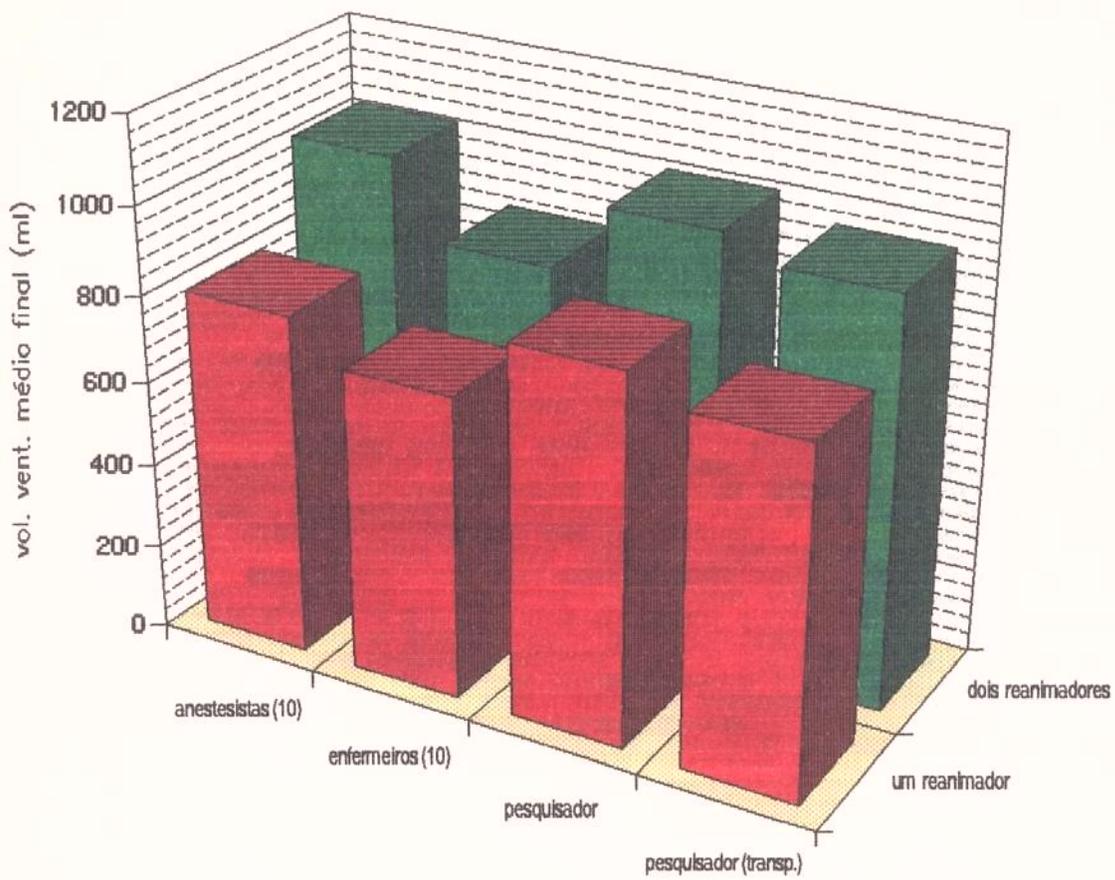
Tabela de comparação da eficiência ventilatória média, segundo o tipo do SBVM utilizado, em manobras praticadas por dois reanimadores (grupo B, quatro mãos), conforme os diferentes subgrupos que executaram os procedimentos.

grupo B: (dois reanimadores)	média aritmética (X)	desvio padrão (S)
subgrupos:		
B1. ANESTESISTAS (10) e PESQUISADOR (1)	1133.33	407.95
B2. ENFERMEIROS (10) e PESQUISADOR (1)	955.20	239.94
B3. PESQUISADOR (1) e COLABORADOR (1)	1102.33	328.96
B4. PESQUISADOR (1) e COLABORADOR (1) em TRANSPORTE	1044.33	383.05

Não foi encontrada uma diferença estatisticamente significativa entre os subgrupos de profissionais ($p > 0.05$), em manobras a quatro mãos, ou seja, seus desempenhos nos procedimentos com os SBVM foram estatisticamente não diferentes.

GRÁFICO 3:

Gráfico de comparação da eficiência ventilatória média, segundo o tipo do SBVM utilizado em manobras praticadas com um e dois reanimadores (duas e quatro mãos), conforme os diferentes sub-grupos de profissionais que executavam os procedimentos



C - Comparação entre as manobras realizadas durante o transporte do manequim, dentro de veículo automotor, em movimento ou estacionário, praticadas pelos subgrupos A4: pesquisador (um reanimador) e B4: pesquisador e colaborador (dois reanimadores), como mostra a tabela 6 e gráfico 4:

TABELA 6:

Tabela de comparação da eficiência ventilatória, segundo o tipo do SBVM utilizado, em manobras praticadas pelo pesquisador (um reanimador), pesquisador e colaborador (dois reanimadores), durante o transporte do manequim, dentro de uma ambulância, em movimento ou estacionária.		
ambulância	subgrupos:	
	A4 PESQUISADOR (um reanimador)	B4 PESQUISADOR e COLABORADOR (dois reanimadores)
em MOVIMENTO	X=805.50 S=244.80	X=958.17 S=400.12
ESTACIONARIA	X=861.67 S=273.71	X=1007.50 S=412.12
(p)	p=0.35 (n.s.)	p=0.39 (n.s.)

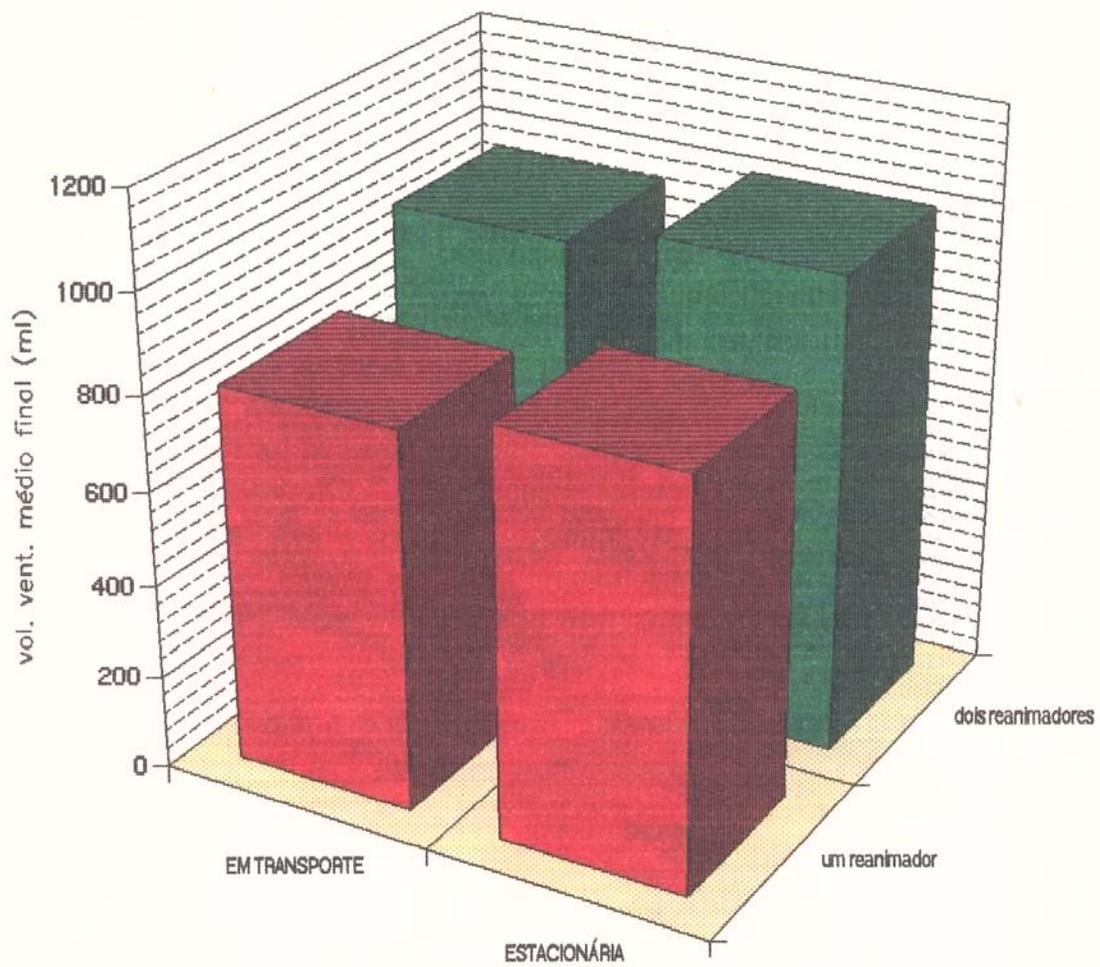
Obs.: X= média aritmética; S= desvio padrão; p= probabilidade.

Não foi encontrada uma diferença estatisticamente significativa ($p > 0.05$) entre os subgrupos .

O SBVM na manutenção de uma ventilação artificial de urgência, realizada dentro de transporte automotor em movimento, alcançou resultados estatisticamente não diferentes dos efetuados com a ambulância estacionária, tanto com um, como com reanimadores.

GRÁFICO 4:

Gráfico de comparação da eficiência ventilatória média, segundo o tipo do SBVM, utilizado em manobras praticadas pelo pesquisador e pesquisador mais o colaborador durante o transporte do manequim dentro de ambulância em movimento ou estacionária



D - A comparação da eficiência ventilatória do SBVM com o volume de ventilação mínimo ideal de ar preconizado (800 ml) e a capacidade volumétrica máxima do balão, em manobras praticadas por um e dois reanimadores, alcançaram os resultados expressos nas tabelas 7, 8.

TABELA 7:

Tabela de comparação da eficiência ventilatória média, segundo o tipo do SBVM utilizado, com o volume de ventilação mínimo ideal de ar preconizado (800 ml), para adultos, conforme a AHA, dos valores obtidos, em manobras praticadas com um reanimador (grupo A, duas mãos) e dois reanimadores (grupo, quatro mãos).

balões	grupo A: um reanimador	grupo B: dois reanimadores
NARCOSUL	X=620.25 p=0.32 (n.s.)	X=678.75 p=0.25 (n.s.)
OFTEC	X=581.25 p=0.01 (n.s.)	X=646.75 p= 0.02 (n.s.)
TAKAOKA	X=591.00 p=0.02 (n.s.)	X=631.25 p=0.04 (n.s.)
PMR-2	X=891.25 p=0.34 (n.s.)	X=932.75 p=0.35 (n.s.)
LAERDAL	X=984.00 p=0.06 (n.s.)	X=1364.50 * p<0.01 (s.)
BOLSA ANESTÉSICA	X=1174.00 p=0.02 (n.s.)	X=1495.75 * p<0.01 (s.)

Obs.: X= média aritmética; S= desvio padrão; p= probabilidade;
(n.s.)= não significativo;
(s.)= significativo, * 0.02<p<0.001.

Não foi encontrada uma diferença estatisticamente significativa ($p > 0.05$), em manobras realizadas por um reanimador. Quando realizadas por dois reanimadores foi obtida uma diferença significativa ($0.02 < p < 0.001$) para os balões Laerdal e bolsa Anestésica, ou seja, os procedimentos efetuados a quatro mãos foram mais eficientes com estes SBVM.

TABELA 8:

Tabela de comparação da eficiência ventilatória, segundo o tipo do SBVM utilizado, com a capacidade volumétrica máxima do balão, dos valores obtidos em manobras praticadas por um reanimador (grupo A, duas mãos) e dois reanimadores (grupo B, quatro mãos).

balões:	grupo A: um reanimador	grupo B: dois reanimadores	capacidade volumétrica máxima (ml)
NARCOSUL	X=620.25 p=0.32	X=678. p=0.25	800
OFTEC	X=581.25 p=0.01	X=646.75 p=0.02	800
TAKAOKA	X=591.00 p=0.02	X=631.25 p=0.04	800
PMR-2	X=819.25 p=0.02	X=932.75 p=0.11	1200
LAERDAL	X=984.00 p=0.015	X=1364.50 p=0.08	1600
BOLSA ANESTÉSICA	X=1174.00 * p<0.001	X=1495.75 * p<0.001	3000

Obs.: X= média aritmética; S= desvio padrão; p= probabilidade.

* $0.02 < p < 0.001$.

Foi obtida uma diferença estatisticamente significativa ($0.02 < p < 0,001$) para a bolsa Anestésica, em manobras praticadas, tanto com um, como com dois reanimadores, propiciando alto volume residual devido à sua grande dimensão.

Nos outros balões esta diferença não foi significativa ($p > 0.05$). Os valores obtidos do volume ventilatório médio final não foram tão inferiores à capacidade volumétrica máxima, resultando baixo volume residual, quando comparados com aos resultados da bolsa Anestésica.

O presente estudo mostrou que as manobras realizadas através do uso do SBVM adequado, e com o reanimador perfeitamente integrado ao mesmo, propiciaram valores do volume ventilatório médio final superior ao mínimo preconizado (800 ml) para adultos, tanto a duas como a quatro mãos.

4. DISCUSSAO

Mediante os resultados obtidos, os balões freqüentemente utilizados no Brasil: Narcosul, Oftec e Takaoka, não alcançaram o volume ventilatório de urgência preconizado (de 800 a 1200 ml) para adultos, conforme **AMERICAN HEART ASSOCIATION** (1974, 1980, 1985 1986a, 1986b), em manobras realizadas tanto com um, como com dois reanimadores.

Estes balões possuem reduzida dimensão volumétrica e jamais o ato de compressão manual a uma, ou mesmo, a duas mãos, os esvaziarão totalmente, havendo um volume residual, conforme também observaram **ELLING et al. (1983)**. A consistência de suas paredes são de uma borracha dura e grossa, que ao serem comprimidas, causaram dolorimento nas mãos e fadiga mais rapidamente.

O pequeno volume associado à consistência endurecida propicionaram um desempenho estatisticamente não diferente, que embora ferindo as mãos, facilitava o esvaziamento do balão em manobras praticadas tanto com um, como com dois reanimadores.

O balão PMR-2, norte-americano, possui característica de consistência da parede semelhante aos anteriores, provocando também dolorimento e fadiga nas mãos precocemente e uma capacidade volumétrica maior, igual a 1200 ml.

A soma destes fatores foram suficientes para produzir um volume ventilatório médio final maior que os 800 ml, e conseqüentemente desempenho adequado, tanto em manobras a duas e a quatro mãos, havendo entre os procedimentos uma diferença não significativa estatisticamente.

Os outros balões aprovados, tanto em manobras um e dois reanimadores foram: Laerdal, norueguês, (capacidade volumétrica de 1600 ml) e bolsa ventilatória Anestésica, brasileira, (capacidade volumétrica de 3000 ml).

Além da boa dimensão volumétrica, estes balões possuem parede de menor consistência. A de Laerdal é de silicone e a bolsa Anestésica é constituída de uma borracha delgada, flexível e resistente; materiais que não causaram dolorimento nas mãos e retardaram a fadiga muscular, durante o período de estudos.

Com a capacidade volumétrica e a textura do material que compõe a parede adequadas, os resultados satisfatórios das manobras ventilatórias foram uma conseqüência, proporcionando melhor desempenho em procedimento com dois reanimadores, porque com duas mãos comprimindo o balão, o esvaziamento foi maior.

Devido à grande expansibilidade da bolsa Anestésica, foi encontrado um importante volume residual, mesmo quando comprimida a duas mãos.

A bolsa Anestésica não dispõe do mecanismo de auto-reenchimento, e deve sempre permanecer ligada a uma fonte de oxigênio. É necessária a manutenção de um fluxo ideal de 10 a 15 l/min, com oxigênio de 50 a 100%, como observaram LANE (1981) e LANE et al. (1984), para não enchê-la em demasia e propiciar um

aumento excessivo do volume residual. Este fator embora enriqueça o ar, restringe seu uso a esta necessidade.

O enriquecimento do ar atmosférico nos balões que contam com o auto-reenchimento, deve ser feito de forma indireta, através da adaptação da linha de gás, próximo à via de saída do ar exalado, devido à possibilidade de ocorrer fechamento em posição viciosa da válvula unidirecional, enchendo o balão em demasia pelo aumento de pressão. Aqui também deve haver fluxo de 10 a 15 l/min., com oxigênio de 50% a 100%, **LANE (1981)**.

É necessária e prudente, a intervenção imediata, para pronta remodelação e atualização dos tipos de balões nacionais. Deverão ser fabricados com maior capacidade volumétrica, de valores aproximados aos que obtiveram melhor desempenho, no caso os de 1200 e 1600 ml, para assim, fornecerem o volume conveniente. E ainda, alterar a composição da sua parede estrutural, para um outro material que retarde a fadiga muscular e não cause dolorimento nas mãos precocemente, como por exemplo, o silicone.

Os procedimentos realizados pelos diferentes grupos de profissionais, envolvidos no estudo, obtiveram resultados estatisticamente não significativos. Mostraram assim que o importante é a homogeneidade da aptidão no desenvolvimento da técnica e a experiência acumulada com os anos de trabalho contínuo, independentemente do grau de instrução do reanimador, embora relatassem **HESS et al. (1985)**, que a experiência do reanimador não traz diferença no volume ventilatório final.

O estudo da eficiência ventilatória das manobras realizadas durante o transporte do manequim dentro de veículo

automotor apropriado e em movimento, demonstrou positividade nos resultados, e quando comparado com os procedimentos efetuados com o veículo estacionário não foi obtida diferença estatística significativa. Conseqüentemente existe aplicabilidade do SBVM, com manutenção adequada da ventilação de urgência, mesmo durante o transporte da "vítima" do local do acidente até serviço médico especializado.

Na literatura encontramos subsídios que servem de parâmetros para a discussão e comparação, com alguns dos resultados obtidos neste estudo, pois no exterior não são utilizados balões com capacidade volumétrica de 800 ml, como os brasileiros.

Foi realizada uma análise comparativa dos valores obtidos pelo presente trabalho em procedimentos que utilizaram, exclusivamente, o balão de Laerdal (1600 ml), com os estudos afins, HARRISON et al. (1982), ELLING et al. (1983), HESS et al. (1985), JESUDIAN et al. (1985) e CUMMINS et al. (1986), que compararam o SBVM com outras técnicas de atendimento inicial de uma urgência ventilatória (ventilação boca-a-boca e boca-máscara), em manobras efetuadas com um ou dois reanimadores. Somente os valores obtidos nos procedimentos que utilizaram o SBVM foram empregados para a comparação.

HARRISON et al. (1982), compararam a eficiência ventilatória do SBVM com a ventilação boca-máscara, utilizando somente um reanimador. Obtiveram resultados insatisfatórios (volume ventilatório médio final: $X = 500$ ml), e sugeriram a exclusão do SBVM como método de escolha no atendimento inicial de uma urgência ventilatória, indicando para tal, somente a ventilação boca-a-boca e boca-máscara.

ELLING et al. (1983), compararam a eficiência ventilatória do SBVM com a ventilação boca-máscara, utilizando somente um reanimador, e obtendo através do SBVM, valores quase satisfatórios (X= 790 ml).

HESS et al. (1985), compararam a eficiência ventilatória do SBVM com a ventilação boca-a-boca e boca-máscara, em procedimento com um e dois reanimadores. Obtiveram, através do SBVM, valores insatisfatórios tanto a duas (X=380 ml), como a quatro mãos (X= 750 ml).

JESUDIAN et al. (1985), compararam a eficiência ventilatória de diferentes SBVM, em procedimentos com um e dois reanimadores. Obtiveram valores satisfatórios a quatro mãos (X= 1131 ml), mas não a duas mãos (X= 592 ml).

CUMMINS et al. (1986), compararam a eficiência ventilatória do SBVM com a ventilação boca-máscara, utilizando somente um reanimador, e obtendo resultados satisfatório, em suas manobras com o sistema (X= 830 ml).

ELLING et al. (1983), HESS et al. (1985), JESUDIAN et al. (1985) e CUMMINS et al. (1986) sugeriram que a prática de manobras, com o SBVM, seja sempre realizada a quatro mãos (dois reanimadores), porque foram mais eficientes. O presente trabalho confirma este aspecto de eficiência ventilatória, já que assim a vedação da máscara oro-nasal é mantida com maior facilidade.

Os resultados desta casuística aponta valores satisfatórios, para o SBVM, tanto em manobras com um (X= 1086 ml), como com dois reanimadores (X= 1447 ml).

A análise comparativa está expressa na tabela 9 e gráfico 5.

TABELA 9:

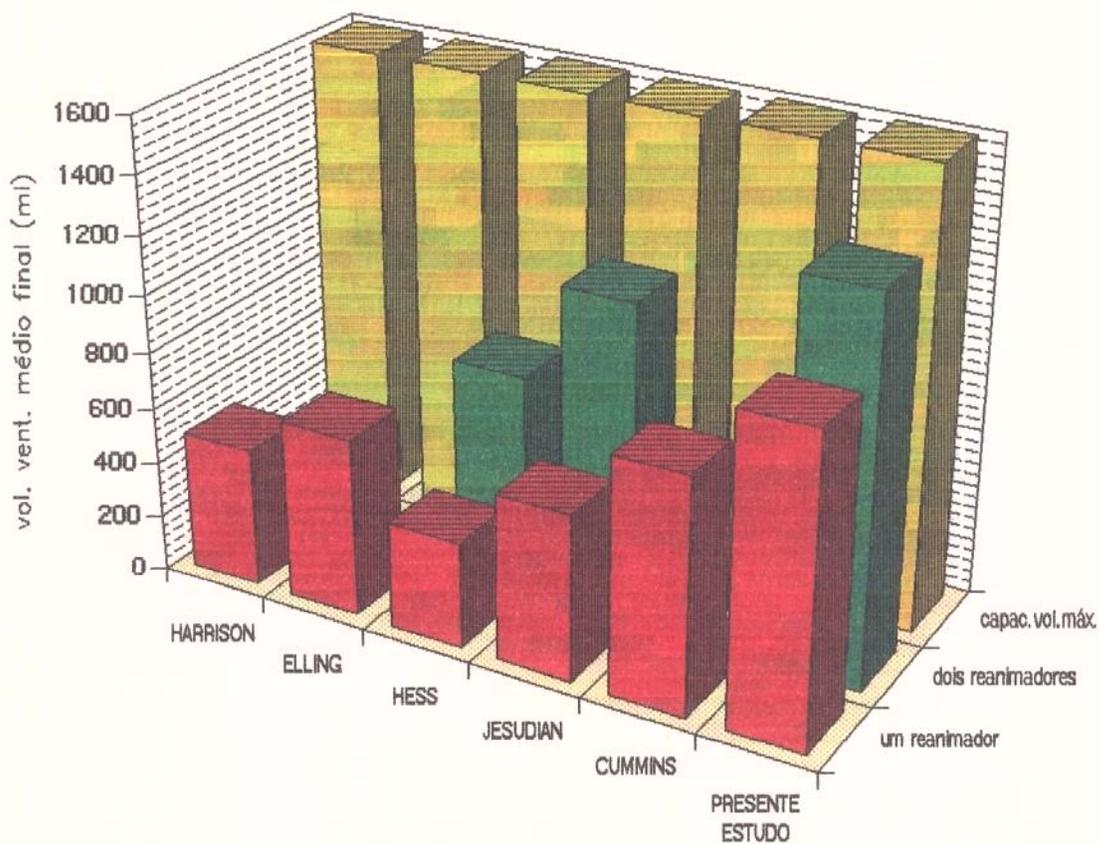
Tabela de estudo comparativo da ventilação artificial, realizada através do SBVM, com o uso exclusivo do balão, de silicone, de Laerdal (1600 ml), em manobras praticadas por um ou dois reanimadores (duas ou quatro mãos).

autores:	grupo de estudo: experiência SBVM: máscara oro-facial:	vol médio final (ml)	
		UM reanimadores (X)	DOIS reanimadores (X)
HARRISON 1982	- 22 reanimadores: - 18 estudantes de medicina, não habilitados ao uso do SBVM e 4 enfermeiros semi-habilitados. - LAERDAL DE SILICONE.	500	.-
ELLIG 1983	- 320 reanimadores paramédicos. - experiência: < 3 anos: 67.45% 1-3 anos: 27.77% > 3 anos: 9.9%. - NARCO AIR SHIELD'S AMBU MASK.	790	-
HESS 1985	- 24 reanimadores: estudantes de medicina. - experiência: 1 ano: 33% 2 anos: 33% 3 anos: 33%. - OHIO MEDIUM ADULT MASK.	380	750
JESUDIAN 1985	- 10 reanimadores: estudantes de medicina. - semi-habilitados ao uso do SBVM. - LAERDAL DE SILICONE.	592	1131
CUMMINS 1986	- 64 reanimadores paramédicos. - experiência: X = 6.3 anos. - LAERDAL DE SILICONE.	830	-
PRESENTE ESTUDO 1992	- 22 reanimadores: 10 médicos anestesistas; 10 enfermeiros de UTI; um médico emergencista; um instrutor 1. ^{os} socorros - experiência: > 8 anos. - VITAL SIGNS ADULT .	1086	1447

Obs.: X = média aritmética.

GRÁFICO 5:

Gráfico de ventilação artificial através do uso do SBVM - estudo comparativo com o balão de LAERDAL (1600 ml) em manobras com um ou dois reanimadores



Ainda deverá haver adequação entre os materiais utilizados (balões e máscaras), com a preparação e treinamento dos reanimadores de modo contínuo, com revisões periódicas das metodologias a duas, e preferencialmente, a quatro mãos, a fim de utilizar corretamente este sistema comprovadamente eficaz.

Com o estigma da AIDS, houve mundialmente uma menor disposição do público de praticar a ventilação boca-a-boca, tornando-se mais importante a disponibilidade de máscaras ventilatórias (não existentes comercialmente no Brasil) e balões eficientes no provimento do volume ventilatório mínimo (800 ml), devendo estar presentes principalmente em locais estratégicos, como: ambulâncias, pronto socorros, unidades de terapia intensiva, enfermarias, posto de saúde e outros, conforme observou LANE²

² Comunicação pessoal.

5. CONCLUSÕES

Com este estudo da efetividade ventilatória de urgência, em manequim, através da comparação de vários tipos sistema balão-válvula-máscara, conclui-se que:

1. Os valores obtidos pelos balões nacionais (Narcosul, Oftec e Takaoka), com capacidade volumétrica máxima de 800 ml, mostraram-se incapazes de alcançar o volume de ventilação mínimo ideal de ar preconizado (800 ml), em procedimentos realizados tanto a duas, quanto a quatro mãos.

2. Os valores obtidos pelos balões de marca PMR-2 (capacidade volumétrica de 1200 ml), norte-americano, Laerdal (capacidade volumétrica de 1600 ml), norueguês, e bolsa Anestésica (capacidade volumétrica de 3000 ml), brasileira, superaram satisfatoriamente o mínimo exigido em procedimentos tanto a duas, como a quatro mãos.

3. Os valores obtidos pelo balão Laerdal e bolsa Anestésica, mostraram maior volume ventilatório nos procedimentos a quatro mãos.

4. O desempenho satisfatório em alcançar o volume ventilatório mínimo de urgência, através do uso do sistema balão-válvula-máscara, não depende da categoria profissional do grupo, mas sim da experiência dos mesmos e do tipo de sistema utilizado.

5. As manobras desenvolvidas em manequim, utilizando o sistema balão-válvula-máscara, durante o transporte em veículo automotor, não apresentaram resultados diferentes significativamente, dos procedimentos realizados em ambulância estacionária, tanto a duas, como a quatro mãos.

6. A bolsa Anestésica (capacidade volumétrica de 3000 ml), alimentada à oxigênio, deve ser utilizada no Brasil, em manobras de ventilação de urgência, através do uso do sistema balão-válvula-máscara, em todos os locais em que o suprimento do gás seja possível.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS COMMITTEE ON TRAUMA

Advanced Trauma Life Support. Course for Physicians.

CHICAGO, American College of Surgeons 1980. p.22.

AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS COMMITTEE ON TRAUMA **Early**

Care of the Injured Patient. Philadelphia, Saunders,

1976. p.16.

AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS COMMITTEE ON TRAUMA

Essential equipment for ambulances. **Bull. Am. Coll.**

Surg. 55(5):7, 1970.

AMERICAN HEART ASSOCIATION **Performance Standards,**

Adjuncts for Airway and Mechanical Breathing Manual,

Cardiac Life Support. Dallas, American Heart

Association, 1985.

AMERICAN HEART ASSOCIATION Standards for Cardiopulmonary

Resuscitation and Emergency Cardiac Care. **JAMA,**

227:833, 1974.

AMERICAN HEART ASSOCIATION Standards for Cardiopulmonary

Resuscitation and Emergency Cardiac Care. **JAMA,**

244:253, 1980.

AMERICAN HEART ASSOCIATION Standards for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiac Care. **JAMA**, 255:2969, 1986.

AMERICAN HEART ASSOCIATION Standards for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiac Care. **JAMA**, 255(suppl):2841, 1986.

BEIGUELMAN, B. Curso Prático de Bioestatística. **Revista Brasileira de Genética**, 4:102, 1988.

CUMMINS, R. O.; AUSTIN, D.; GRAVES, J. R.; LITWIN, P. E. and PIERCE, I. Ventilation skills of emergency medical technicians. A teaching challenge for emergency medicine. **Ann. Emerg. Med.**, 15:1187, 1986.

DEPARTAMENT OF TRANSPORTATION **Basic Training Course, Emergency Medical Technician Instructor's Manual**, 2a.ed., US Department of Transportation, National Highway Traffic Safety Administration, 1977. p.44.

ELLING, R. and POLITIS, J. An evaluation of emergency medical technicians ability to use Manual ventilation devices. **Ann. Emerg. Med.**, 12:765, 1983.

GUILDNER, C. W. Resuscitation. Opening the airway. A comparative study of techniques for opening an airway obstructed by the tongue. **JACEP**. 5:558, 1976.

HARRISON, R. R.; MAULL, K. I.; KEENAN, R. L. and BOYAN, C. P. Mouth-to-mask ventilation. A superior method of rescue breathing. *Ann. Emerg. Med.*, 11:74, 1982.

HERRIN, T. J. and MONTEGOMERY, E. H., eds. *Instructors Manual for Basic Life Support*. Dallas, American Heart Association, 1985. p.85.

HESS, D. and BARAN, C. Ventilatory volumes using mouth-to-mouth, mouth-to-mask, bag-valve-mask techniques. *Am. J. Emerg. Med.*, 3:292, 1985.

JESUDIAN, M. C. D.; HARRISON, R. R. and KEENAN K. L. Bag-valve-mask ventilation, Two rescuers are better than one. Preliminary report. *Crit. Care Med.*, 13:122, 1985.

KREISELMAN, J. A New resuscitation apparatus. *Anesthesiology*, 4:608, 1943.

LANE, J. C. Cardiopulmonary resuscitation training in developing regions. *J. World Assoc. Emerg. Disaster Med.*, 1 (suppl I):89, 1985.

LANE, J. C., ed. *Reanimação*. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1981. cap.6. p.64.

LANE, J. C.; TINCANI, A. J.; TOLEDO, L. C. e KATAYAMA, M. Novo Veículo de Emergência. *Hospital Moderno*, 1:41, 1984.

MACINTOSH, R. R. Oxford inflating bellows. *Brit. Med. J.*, 2:202, 1953.

- MELKER, R. J. Alternative methods of ventilation during respiratory and cardiac arrest. *Circulation*, 74 (suppl 4):63, 1986.
- RUBEN, H. Combination resuscitator and aspirator. *Anesthesiology*, 19:408, 1958.
- SAFAR, P. *Cardiopulmonary Cerebral Resuscitation*. Philadelphia, Saunders, 1981.
- SAFAR, P. Mouth-to-mouth airway. *Anesthesiology*, 18:904, 1957.
- SAFAR, P. Pocket mask for emergency artificial ventilation and oxygen inhalation. *Crit. Care Med.*, 2:273, 1974.
- SAFAR, P. The failure of manual artificial respiration. *J. Appl. Physiol.*, 4:84, 1959.
- SAFAR, P. Ventilatory efficacy of mouth-to-mouth Artificial Respiration. *JAMA*, 167:335, 1958.
- SAFAR, P. and BROSE, R. A. Ambulance design and equipment for resuscitation. *Arch. Surg.*, 90:343, 1965.
- SAFAR, P. and GRENVIK, A. Organization and physician education in critical care medicine. *Anesthesiology*, 47:82, 1977.
- SAFAR, P. and LIND, B. Triple airway maneuver, artificial ventilation and oxygen inhalation by mouth-to-mouth and bag-valve-mask techniques. In: NATIONAL CONFERENCE ON

CARDIOPULMONARY RESUSCITATION, 1973. **Proceedings.**

Dallas, American Heart Association, 1975. p.49.

SAFAR, P. In: SCHWARTZ, G.,ed. **Principles and Practice of
Emergency Medicine.** Philadelphia, Saunders, 1978. p.
204.

SAFAR, P.; BENSON, D. M. and ESPOSITO, G. Ambulance design
and equipment for mobile intensive care **Arch. Surg.,**
102:163, 1971.

SAFAR, P.; BENSON, D. M. and ESPOSITO, G. Emergency and
critical care medicine, local Implementation of
National Recommendations. In: SAFAR, P., ed. **PUBLIC
HEALTH ASPECTS OF CRITICAL CARE MEDICINE AND
ANESTHESIOLOGY.** Philadelphia, Davis, 1974. cap.6.

STEPHENSON Jr, H., ed. **Immediate Care of the Acutely Ill
and Injured.** 2a.ed. St Louis, Mosby, 1978. p.71.

STUDENT The probable error of a mean. **Biometrika,** 6:1-25,
1908.

WHITE, R. D.; GOLDBERG, A. H. and MONTEGOMERY, W. H.
Adjuncts for airway control and ventilation. In:
McINTYRE, K. M. and LEWIS, A. J. **TEXTBOOK OF ADVANCED
CARDIAC LIFE SUPPORT.** Dallas, American Heart
Association, 1981. v.4. cap.1.

WHITE, R.D.; GOLDBERG, A. H. and MONTEGOMERY, W. H.
Adjuncts for airway control and ventilation. In:
McINTYRE, K. M. and LEWIS, A. J. **TEXTBOOK OF ADVANCED**

CARDIAC LIFE SUPPORT. Dallas, American Heart Association, 1981. v.4. cap.10.

WINTER, M. M. In: WARNER, C. G., ed. **EMERGENCY CARE: ASSESSMENT AND INTERVENTION.** 2a.ed. St Louis, Mosby, 1978. p.427.

As citações bibliográficas foram elaboradas conforme a ABNT, 1976.

7. RESUMO

Foi realizado um estudo comparativo em manequim registrador do mecanismo manual de ventilação artificial do tipo sistema balão-válvula-máscara, utilizando seis sistemas disponíveis no Brasil e no exterior. A comparação ocorreu através do volume ventilatório médio final (ml) obtido em cada procedimento, com o volume ventilatório mínimo ideal de ar preconizado, no valor de 800 ml, para adultos, segundo American Heart Association, em manobras praticadas por um ou dois reanimadores (duas ou quatro mãos), habituados a mais de oito anos com o sistema.

O grupo de estudo foi composto de 22 reanimadores: 10 médicos anestesistas, 10 enfermeiros de terapia intensiva, o pesquisador (médico emergencista) e o colaborador (instrutor em suporte básico de vida); estes dois últimos, também realizaram manobras com o manequim dentro de uma ambulância em movimento e estacionária. Os grupos foram divididos para realização de procedimentos com um ou dois reanimadores.

O resultado do desempenho entre os diferentes profissionais e das manobras efetuadas durante o transporte do manequim, não apresentaram valores significativamente diferentes entre si ($p > 0.05$).

Os balões de procedência brasileira: Narcosul, Oftec e Takaoka não atingiram o mínimo recomendado, tanto com um, como com dois reanimadores. Enquanto os demais: PMR-2, norte-americano; Laerdal, norueguês; e bolsa Anestésica, brasileira, superaram-no em ambas as manobras.

8. APÊNDICE

FICHA DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DA EFICÁCIA VENTILATÓRIA MÉDIA

FINAL DO SISTEMA BALÃO-VALVULA-MASCARA:

Nome:
Sexo:
Idade:
Atividade Profissional:
Tempo de atividade com o SBVM:

BALÃO:

MASCARA: Vital Signs

GRUPO PROFISSIONAL:

NÚMERO DE REANIMADORES:

AVALIAÇÃO DO(S) REANIMADOR(ES) PÓS-MANOBRA COM O SBVM:

- dolorimento das mãos:
- fadiga muscular:
- impressão pessoal:

Tempo de registro do estudo = dois minutos

Número de incursões ventilatórias (IV) = 24

Medida do volume total do espirômetro (ME) = _____

VOLUME VENTILATÓRIO MÉDIO FINAL (VM): $\frac{ME}{IV} = \frac{\quad}{24} =$
(12 ventilações/min./dois minutos)

Fixar a fita de registro do manequim: