Marcos Aurélio de Moraes

Comparação entre ventilação mandatória intermitente e ventilação mandatória intermitente sincronizada com pressão de suporte em crianças.

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação "Fisiopatologia em Clínica Médica" da Faculdade de Medicina de Botucatu-SP para a obtenção do título de doutor.

Orientador: Prof. Adjunto José Roberto Fioretto

BOTUCATU

- 2007 -

“Para tudo existe uma época determinada, e para cada acontecimento há um tempo apropriado sob os céus”

(Eclesiastes 3:1)

Dedico esta tese à minha esposa **Renata**, quem me acompanha há mais de doze anos, à **Nathália** e ao **Leo**, pela mudança necessária em nossas vidas, e ao meu mestre e amigo **José Roberto Fioretto**, com sua fé inabalável e admirável perseverança.

Agradecimentos

Agradeço a **Deus**, senhor do universo;

À minha mãe **Norma**, incansável na batalha e com enorme visão de futuro;

Ao meu pai **Moraes**, sempre alegre na medida certa;

Aos meus irmãos **Beto** e **Rica**, fiéis escudeiros;

À família que me transforma e suporta dando paz: **Walter**, **Anita**, **Inês**, **Paulinha**, **Carla**, **César**, **Lucas**, **Eduardo**, **Marcelo**, **Fernanda**, **Carolina**, **Guilherme**, **João**, **Ana**, **Ricardinho**, **Paula**, **Bia**, **Tetê**, e meus primos;

Ao **José Ernesto**, meu irmão, mesmo em mundos diferentes, e à sua família: **Ana**, **Maria Fernanda** e **José Artur**;

Aos professores **Rossano**, **Sandra** e **Mário**, pelo incentivo e pela paciência que tiveram comigo;

Aos profissionais, residentes e pacientes de nossa UTI, minha casa há dezessete anos;

À Doutora **Giesela** e, em nome dela, aos colegas do Departamento de Pediatria;

À Secretaria do Departamento de Pediatria: **Adriana**, **Fabiano**, **Marcelo**, **Paulão** e **Maria**, pela atenção e carinho;

À Enfermeira **Eloísa**, muito correta e ajudando quando necessário;

Ao Jd. Cristina, pelo prazer do convívio diário;

Ao **Gilson**, pelas boas conversas aos finais de tarde;

À Professora **Ana dos Anjos**, amiga de jornada;

Ao Professor Carlos Padovani, pelo auxilio nas análises estatísticas;

E à pós-graduação, que me ajudou a crescer.

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: Selma Maria de Jesus

Moraes, Marcos Aurélio de.
Comparação entre ventilação mandatória intermitente e ventilação mandatória intermitente sincronizada com pressão de suporte em crianças / Marcos Aurélio de Moraes. – Botucatu : [s.n.], 2006.

Tese (doutorado) – fisiopatologia em clínica médica) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina de Botucatu, 2007
Orientador: José Roberto Fioretto

1.Respiração artificial Ventilação mecânica 3. Crianças - Ventilação
CDD 615.836

Palavras-chave: Pediatria; Terapia intensiva; Ventilação mecânica; Ventilação mecânica intermitente; Ventilação mecânica intermitente sincronizada

ÍNDICE

1. Introdução 02

2. Objetivos 11

3. Pacientes e Métodos 13

3.1 Critérios de inclusão 14
3.2 Critérios de exclusão 14
3.3 Aleatorização 14
3.4 Ventilação mecânica 15
3.5 Desmame da ventilação mecânica 15
3.6 Coleta dos dados 16
3.7 Análise estatística 17

4. Resultados

4.1 Inclusão e exclusão dos pacientes 19
4.2 Comparação dos grupos
4.2.1 Características gerais 20
4.2.2 Parâmetros ventilatórios e gasométricos 21
4.2.3 Tempo de ventilação mecânica 24
4.2.4 Tempo de desmame 25
4.2.5 Tempo de internação 26
4.2.6 Complicações 27

5. Discussão

5.1 Critérios de inclusão, exclusão e características dos grupos 29
5.2 Aleatorização 32
5.3 Tempos de ventilação mecânica, desmame e internação 32
5.4 Complicações durante ventilação mecânica 36
5.5 Limitações do estudo 37

6. Conclusões 40

7. Resumo 42

8. *Summary* 44

8. Referências bibliográficas 46

9. Apêndice 56

Introdução

1. Introdução

A ventilação mecânica (VM) é uma das medidas terapêuticas de suporte mais freqüentemente empregadas em unidade de terapia intensiva pela alta prevalência de doenças que levam à insuficiência respiratória aguda (BOHN 2000; ESTEBAN et al., 2000; TOBIN 2001; RAMÍREZ et al., 2004).

Entende-se por VM o movimento de gás para o interior e para fora dos pulmões, movimento este gerado por equipamento utilizado para satisfazer as necessidades de oxigenação e ventilação de pacientes gravemente enfermos (FIORETTO 2003).

A VM, como manobra, data dos primórdios da civilização com referências encontradas no Antigo Testamento (BÍBLIA SAGRADA GÊNESIS 2:7; BÍBLIA SAGRADA REIS I-17:7). Hipócrates foi o primeiro médico a relatar experiência com intubação traqueal para fornecer suporte ventilatório pulmonar. Em 1918, foi idealizado um aparelho para ventilar crianças com poliomielite. A criança era colocada dentro de uma caixa, com a cabeça para fora e, por meio de um fole, a pressão no interior da câmara era aumentada ou diminuída. Posteriormente, DRINKER & SHAW, em 1929, introduziram o respirador corpóreo, conhecido como "Pulmão de Aço". Este aparelho dominou a assistência respiratória de 1930 a 1950. Depois, os aparelhos que utilizam pressão positiva começaram a ser empregados.

Enquanto na ventilação espontânea a insuflação pulmonar é função dos músculos responsáveis pela respiração, geradores de pressão negativa dentro da caixa torácica, o ventilador pulmonar mecânico transporta um determinado volume de gás até os pulmões de forma ativa. Esta tarefa é realizada aplicando-se pressão positiva dentro dos pulmões, de forma cíclica, permitindo intervalos para que o volume inspirado seja exalado passivamente.

De forma simplificada, os ventiladores mecânicos que trabalham com pressão positiva são dotados de válvula de fluxo, aquecedor, umidificador, válvula de exalação, transdutores de pressão e fluxo, painel de monitorização e circuito de controle (BONASSA 2000). Além disso, possuem comandos, chamados parâmetros ventilatórios, que permitem que o profissional ajuste a pressão inspiratória (Pip), volume corrente (VC), limites de pressão, fluxo de ar, pressão ao final da expiração, freqüência respiratória (FR) e tempo inspiratório (T insp) (FIORETTO 2003).

A VM está em constante evolução e tem se tornado cada vez mais sofisticada. A partir de 1980, houve grande salto tecnológico na VM quando os aparelhos passaram a utilizar circuitos controlados por microprocessadores, transdutores para captação dos sinais das variáveis respiratórias e válvulas eletromecânicas capazes de gerar os mais diversos padrões de fluxo inspiratório. Também, foram idealizados sistemas de realimentação de dados que permitem que os parâmetros sejam reajustados de acordo com mudanças na mecânica respiratória do paciente (SALOMÃO NETO 1998; BOHN 2000).

O principal objetivo do suporte ventilatório mecânico é a manutenção da função ventilatória e/ou oxigenação dos pacientes enquanto os mesmos não têm condições de assumi-las integralmente. O consenso sobre ventilação mecânica (SLUTSKY 1993) descreveu os objetivos do suporte ventilatório, sendo apontados como objetivos fisiológicos a adequação da troca gasosa pulmonar, o aumento do volume pulmonar e a redução do esforço respiratório. Do ponto de vista clínico, os principais objetivos são reversão de hipoxemia e de acidose respiratória aguda, alívio do desconforto respiratório, prevenção ou reversão de atelectasias e reversão de fadiga da musculatura respiratória. Além disso, a VM torna possível a utilização de sedação otimizada e/ou bloqueio neuromuscular e pode diminuir o consumo de oxigênio sistêmico e/ou do

miocárdio (RELATÓRIO DO II CONSENSO BRASILEIRO DE VENTILAÇÃO MECÂNICA 2000).

Os ventiladores mecânicos podem ser classificados de diversas formas. A classificação mais adotada é a de CHATBURN (1992). Segundo este autor, existem as variáveis de controle, ou seja, aquelas controladas pelo ventilador (pressão, volume, fluxo e tempo) para liberar fluxo gasoso para o sistema respiratório. As variáveis de fase, por sua vez, levam em conta as quatro fases do ciclo respiratório: mudança da expiração para inspiração; fase inspiratória; mudança da inspiração para expiração e fase expiratória.

Denomina-se disparo do aparelho a forma pela qual ocorre a mudança da expiração para inspiração, sendo possível utilizar pressão, volume, fluxo ou tempo para iniciar a inspiração.

A primeira variável de disparo utilizada foi o tempo, ou seja, o ventilador iniciava a respiração, a certa freqüência, independentemente do esforço inspiratório do paciente. Posteriormente, para permitir sincronização entre os esforços do paciente e o ventilador mecânico, a pressão foi adotada como mecanismo de disparo. Mais recentemente, o fluxo passou a ser utilizado por ser método mais sensível e diminuir o trabalho respiratório (HILL & PEARL 2000). A sensibilidade do ventilador ao esforço do paciente pode ser ajustada para diminuir o trabalho respiratório imposto (CHATBURN 1992; EMMERICH 2000; CARVALHO & MANGIA 2000).

Durante a inspiração, pressão, volume ou fluxo podem atingir valores acima daqueles observados no final da expiração, sendo, então, limitados até um nível preestabelecido (FIORETTO 2003).

A mudança da inspiração para a expiração é determinada pelas variáveis de ciclagem, sendo possível ocorrer ciclagem a tempo, pressão, volume, fluxo e mista. Fechando o ciclo respiratório, a fase expiratória começa quando se

abre a válvula de exalação do ventilador, com ou sem parada da liberação do fluxo gasoso do ventilador para o paciente (EMMERICH 2000; CARVALHO & MANGIA 2000; FIORETTO 2003).

O primeiro passo para iniciar a VM é a escolha do modo de ventilação (IVÁNYI et al., 2005). Existem diversos modos descritos, os quais são definidos de acordo com a forma de início dos ciclos respiratórios e como os mesmos são mantidos e finalizados. O ciclo é chamado mandatório (mecânico) quando for iniciado, mantido e finalizado pelo ventilador, assistido quando for iniciado pelo paciente, mantido e finalizado pelo ventilador e espontâneo quando iniciado, mantido e finalizado pelo paciente, podendo ser parcialmente assistido pelo ventilador, no caso do modo chamado pressão de suporte (BONASSA 2000; EMMERICH 2000; CARVALHO & MANGIA 2000; FIORETTO 2003).

A ventilação mandatória intermitente (IMV) é o modo de suporte ventilatório no qual o paciente pode respirar espontaneamente e, em adição, recebe respirações mecânicas com Tinsp, taxa de fluxo, pressões inspiratória e expiratória e FR predeterminadas (GREENOUGH 2002). Desenvolvido por Engstrom, em 1951, o IMV ciclado a tempo, limitado a pressão e com fluxo de ar constante começou a ser utilizado a partir de 1970, principalmente para a retirada do suporte ventilatório (desmame), sendo modo ventilatório ainda muito freqüentemente utilizado em pediatria (TANAKA & IMPERIAL 2004; MAFIA 1998; ESTEBAN et al., 2000). Estudos demonstraram que a utilização de modalidades ventilatórias que permitem ciclos espontâneos, como o IMV, ventilação com liberação de pressão de vias aéreas (APLV) e pressão contínua de vias aéreas (CPAP), podem ser a forma inicial de suporte ventilatório (PUTENSEN et al., 2002; NEUMANN et al., 2005).

Os ciclos espontâneos, característicos do IMV, fazem com que a troca gasosa e a distribuição do fluxo sanguíneo pulmonar sejam otimizadas, além da manutenção de algum grau de atividade dos músculos respiratórios, com conseqüente prevenção de atrofia muscular respiratória (GAYAN-RAMIREZ et al., 2005; PUTENSEN et al., 2005; CHIUMELLO 2005). Adicionalmente, os aparelhos que permitem o modo IMV são de fácil manuseio pela equipe de saúde, proporcionam ajustes simples dos parâmetros ventilatórios e são de mais baixo custo, se comparado aos ventiladores mais modernos (GRACE 1998).

Apesar destas vantagens, no IMV convencional pode haver discordância entre as respirações espontâneas e as mecânicas, ou seja, quando o paciente está expirando pode se iniciar um ciclo mecânico. Esta discordância, que se denomina "briga" do paciente com o aparelho, pode levar a distensão pulmonar adicional, com aumento do risco de ocorrência de barotrauma, diminuição do débito cardíaco, diminuição da oxigenação, aumento do trabalho respiratório (GREENOUGH 2002) e maior necessidade de uso de sedativos, com aumento do tempo de utilização de VM e de internação (EMMERICH 2000; CARVALHO & MANGIA 2000; SASSOON & FOSTER 2001). Também, o fluxo constante pode dificultar a monitorização do gás exalado e o IMV não permite resposta às alterações do quadro clínico do paciente (FIORETTO 2003).

Em razão destas dificuldades, nos últimos anos, tem se procurado aprimorar os aparelhos de VM utilizados em pediatria para melhorar a adaptação da criança à máquina (CLEARY et al., 1995; TEJEDA et al., 1997). As novas modalidades ventilatórias introduzidas promovem melhor sincronismo entre as respirações mecânicas e as espontâneas por meio de acoplamento entre FR e T insp com as respirações espontâneas do paciente (ventilação

mandatória intermitente sincronizada - SIMV) ou usando ventilação disparada pelo paciente (assistida) (GIULIANI et al., 1995). A ventilação assistida foi originalmente idealizada para liberar uma respiração mecânica a todo momento em que houver esforço respiratório espontâneo (modo assistido/controlado) ou desencadear uma respiração mecânica ao mesmo tempo em que ocorrerem respirações espontâneas, selecionadas a uma freqüência estabelecida no modo SIMV. No SIMV a respiração com pressão positiva é sincronizada para ser liberada logo após o início do esforço inspiratório espontâneo, incorporando uma válvula de demanda que precisa ser ativada pelo paciente. A abertura desta válvula pode ser obtida por queda de pressão dentro do circuito do ventilador ou por modificação do fluxo (BONASSA 2000; EMMERICH 2000; CARVALHO & MANGIA 2000; FIORETTO 2003; RAMANATHAN 2005).

Mais recentemente, foi incorporado ao modo SIMV outro modo de ventilação, chamado pressão de suporte (PS). O modo PS é uma forma de ventilação assistida ciclada a fluxo idealizada para manter pressão positiva constante e predeterminada na via aérea, durante a inspiração espontânea (TEJEDA et al., 1997; RAMANATHAN 2005). As principais características do modo PS são que ele mantém e suporta o esforço inspiratório do paciente, com redução do trabalho respiratório da respiração espontânea, e permite treinamento dos músculos respiratórios. O paciente controla o T insp, a taxa de fluxo inspiratório e a FR, enquanto o limite de pressão é determinado pelo operador. Trata-se, pois, de modo iniciado a pressão, limitado a pressão e ciclado a fluxo.

Apesar das vantagens, o modo SIMV/PS não é destituído de problemas, sendo os principais a autociclagem e a falta de sincronismo paciente-ventilador (SASSOON & FOSTER 2001).

A autociclagem ocorre quando os sensores do aparelho deflagram o ciclo assistido sem que tenha havido esforço inspiratório do paciente. Pode ser causada pela movimentação da água contida nas tubulações ou pela impulsão da parede torácica provocada por batimentos cardíacos (HILL & PEARL 2000).

Como citado anteriormente, a discordância paciente-ventilador aumenta o trabalho respiratório tanto na fase inspiratória, quando o paciente é submetido à liberação insuficiente de gases, quanto na fase expiratória, onde o término da liberação do gás referente ao ciclo mecânico pode ocorrer tardiamente ou precocemente em relação ao ciclo espontâneo. Cabe comentar, ainda, que a sincronização pode ser afetada por alterações no centro respiratório, na FR do paciente e no próprio aparelho de VM, como retardo na detecção do esforço e liberação de gases em tempo inadequado (LEUNG et al., 1997; GIANNOULI et al., 1999; SASSOON & FOSTER 2001).

Há na literatura estudos que compararam diversos modos ventilatórios utilizando diferentes metodologias em populações distintas. As principais variáveis analisadas foram melhora da oxigenação, diminuição da pressão média de vias aéreas, tempo de desmame, tempo de VM e complicações relacionadas com um ou outro modo. Estes trabalhos, em sua maioria, foram conduzidos em recém-nascidos (RN).

Em neonatologia, a maior parte dos trabalhos comparou o modo assistido-controlado (A/C) com o IMV, com resultados conflitantes. Quanto ao tempo de VM, SCHULZE et al., em 1999, demonstraram que os dois modos são comparáveis, da mesma forma que BAUMER, em 2000, não demonstrou diferença estatística entre os modos, observando que o modo assistido associou-se à tendência de maior freqüência de barotrauma em crianças com menos de 28 semanas de gestação. Entretanto, DONN et al., (1994) demonstraram que o modo A/C associou-se a diminuição do tempo de VM.

Os trabalhos que compararam IMV com SIMV (CLEARY et al., 1995; BERNSTEIN et al., 1996; CHEN et al., 1997) mostraram resultados que favoreceram o modo SIMV. Cabe a ressalva de que não foi avaliado o modo SIMV associado à PS.

Quando o desfecho avaliado foi o tempo de desmame, CHAN & GREENOUGH, em 1993 e DIMITROU et al., em 1995, estudando RN, mostraram que esta variável não foi diferente, quando se comparou A/C com SIMV. Ao contrário, DIMITROU et al., em 2005, mostraram redução do tempo de desmame no modo A/C quando comparado com SIMV.

Mais recentemente, GREENOUGH et al. (2006) em revisão sistemática, seguida de meta-análise, sobre os trabalhos publicados entre 1985 e 2004 que compararam SIMV ou A/C com IMV em neonatos concluíram que as modalidades assistidas diminuíram o tempo de VM e a ocorrência de barotrauma.

Até onde pudemos constatar, não há na literatura trabalhos que compararam o modo SIMV associado à PS com o modo IMV, em crianças com mais de um mês de idade, quanto à oxigenação, ventilação, complicações, relação com o tempo de internação na unidade de terapia intensiva pediátrica (UTIP) e tempo de utilização de VM.

Nossa hipótese é que os modos IMV e SIMV/PS são comparáveis quanto ao tempo de VM, tempo de desmame, tempo de internação na UTIP e complicações, podendo ser utilizados indistintamente em crianças, com idade entre 28 dias e quatro anos, sem insuficiência respiratória aguda grave.

Objetivos

2. Objetivos

Os objetivos deste estudo foram comparar o suporte ventilatório pulmonar mecânico oferecido no modo IMV com o SIMV/PS em crianças de 28 dias a quatro anos de idade quanto:

1 – ao tempo de utilização da VM, tempo de desmame e tempo de internação; e

2 - as complicações de um ou outro método ventilatório.

Pacientes e Métodos

3. Pacientes e Métodos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade de Medicina de Botucatu-UNESP, sendo obtido consentimento por escrito dos pais ou responsáveis pelas crianças antes da inclusão das mesmas na pesquisa.

Este ensaio clínico prospectivo e randomizado foi realizado na UTIP da Faculdade de Medicina de Botucatu-UNESP no período outubro de 2002 a junho de 2004.

A UTIP possui sete leitos e está inserida no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu-UNESP, hospital terciário de referência da região centro-sul do Estado de São Paulo, atendendo em média 25 pacientes por mês. A unidade conta com equipe multidisciplinar composta por enfermeiros, fisioterapeutas e médicos devidamente treinados, sendo todos os médicos diaristas e 80% dos plantonistas titulados em medicina intensiva. Além disso, a unidade é credenciada pela Associação de Medicina Intensiva Brasileira como Centro Formador de Intensivistas Pediátricos. Não houve modificação dos profissionais durante o período que transcorreu o estudo. Antes de começar a coleta dos dados, todos os diaristas, plantonistas e residentes foram capacitados para o preenchimento do protocolo de estudo.

O protocolo continha dados de identificação, idade, sexo, data da admissão, diagnósticos de entrada e saída, motivo da assistência ventilatória, aparelho utilizado, data do início do desmame, data da extubação, sucesso ou não da extubação e motivo do insucesso, tempo de ventilação mecânica em dias, necessidade de reintubação e motivo e ocorrência de complicações.

3.1 Critérios de Inclusão

Foram incluídas crianças de 28 dias até quatro anos de idade, admitidas consecutivamente na UTIP e que necessitaram de VM.

3.2 Critérios de Exclusão

Foram excluídas crianças:

1- que permaneceram em VM por menos de 48 horas;

2- que desenvolveram insuficiência respiratória aguda grave, ou seja, Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA) caracterizada por relação $PaO_2/ FiO_2 < 200$ e/ou índice de oxigenação > 15 [IO: FiO_2 x Pressão Média de Vias Aéreas x 100 / PaO_2];

3- com insuficiência respiratória crônica agudizada;

4- que foram traqueostomizadas durante a internação;

5- que foram transferidas para outro serviço; e

6- aquelas que foram a óbito.

3.3 Aleatorização

Os pacientes foram sistematicamente divididos aleatoriamente, à sorte, para comporem dois grupos: grupo IMV (GIMV) e grupo SIMV/PS (GSIMV). Para estabelecer a divisão dos pacientes, 70 papéis, 35 com a inscrição IMV e 35 com SIMV/PS, foram colocados em uma caixa fechada e, tão logo o paciente era intubado, um sorteio (exclusivo e esgotável) para saber o modo ventilatório a ser utilizado era realizado. A caixa era escura, tornando impossível prever a alocação do paciente para um ou outro modo ventilatório. Se o paciente preenchesse algum critério de exclusão, o papel com a inscrição do nome do modo ventilatório retornava à caixa para ser novamente sorteado.

3.4 Ventilação Mecânica

O modo IMV foi fornecido por meio de ventiladores ciclados a tempo e limitados a pressão (*Sechrist IV-100B - Sechrist Industries, Anaheim, USA* ou Inter 3 – Intermed, São Paulo, Brasil) com taxa de fluxo suficiente para liberar VC máximo de 8 mL/Kg, limitando a Pip em 35 cmH_2O.

O modo SIMV/PS foi fornecido por meio de ventiladores pressométricos com disponibilidade para controle da sensibilidade de disparo por fluxo e/ou pressão e com possibilidade de administrar o nível de pressão de suporte desejado (Inter 5 – Intermed, São Paulo, Brasil).

Para ambos os grupos foram implementados ajustes da relação I/E de acordo com o critério da equipe médica, não sendo permitido, no entanto, o emprego de relação inversa.

Os valores da FiO_2 e da pressão expiratória final positiva (Peep) foram ajustados para manter saturação arterial de oxigênio (SaO_2) de 90% a 95% com a menor FiO_2 e uma Peep mínima de 5 cmH_2O. A FR, o T insp, o tempo expiratório (T exp) e a relação I/E foram ajustadas para manter a $PaCO_2$ entre 35 mmHg e 45 mmHg. A hipercapnia foi aceita se este valor de $PaCO_2$ não pudesse ser atingido com uma pressão inspiratória (Pip) de até 35 cmH_2O.

Os pacientes dos dois grupos receberam sedação e analgesia com Midazolam na dose de 5 a 10 μg/kg/min e/ou Citrato de Fentanila na dose de 0,02 a 0,05 μg/kg/min.

3.5 Desmame da Ventilação Mecânica

A técnica de desmame foi semelhante para os dois grupos. A saber, quando a FiO_2 atingiu valores menores ou iguais a 40% e a Pip era menor que 25 cmH_2O (tempo zero do desmame), a FR foi diminuída gradualmente (3-5 ciclos por vez) até 10 ciclos por minuto. A partir de então, a Peep era

diminuída de dois em dois centímetros de água até 5 cmH_2O. Assim, quando a FR=10 ciclos por minuto, Pip=15 cmH_2O, Peep=5 cmH_2O e $FiO_2 \leq 40\%$, por período de 12 a 24 horas, os pacientes foram considerados aptos para serem extubados, desde que apresentassem esforços respiratórios espontâneos, reflexo de tosse preservado, pH entre 7,34 e 7,45, na mais recente gasometria colhida, nível de consciência adequado, nenhuma necessidade de aumento dos parâmetros nas últimas 12 horas a 24 horas, nenhum procedimento que necessitasse de sedação nas próximas 12 horas e aprovação do médico assistente responsável (RELATÓRIO DO II CONSENSO BRASILEIRO DE VENTILAÇÃO MECÂNICA 2000; RANDOLPH et al., 2002).

3.6 Coleta de dados

Os dados foram registrados no dia da internação e no momento de início do desmame. Os dados relativos à ventilação e oxigenação foram: o maior nível de $PaCO_2$ e a melhor relação PaO_2/FiO_2. Os parâmetros ventilatórios registrados foram: a maior Pip, a FR mais elevada e o maior PEEP. A extubação foi considerada bem sucedida quando o paciente permanecia sem o suporte ventilatório por período superior a 48 horas. Também foi registrado o aparecimento de qualquer forma de barotrauma (pneumotórax, pneumomediastino, pneumoperitôneo, pneumopericárdio e/ou enfisema subcutâneo).

O escore PRISM (*Pediatric Risk of Mortality*) foi obtido de todos os pacientes, à admissão. Este escore foi proposto para medir o risco de óbito, com base na medida da pressão arterial sistólica e diastólica, FC e FR, PaO_2 e $PaCO_2$, reação pupilar, escala de coma de Glasgow, tempo de protrombina, bilirrubina sérica, potássio, cálcio, glicose e bicarbonato (POLLACK et al., 1988).

3.7 Análise Estatística

Para a avaliação dos resultados foram considerados os principais diagnósticos à internação, escore PRISM, tempo de internação na UTIP, tempo de uso da VM, tempo de desmame, número de disfunções orgânicas e aparecimento de barotrauma.

O teste *t* foi utilizado para comparar variáveis com distribuição normal e o teste de Mann-Whitney em caso contrário. O teste de Goodman (GOODMAN et al., 1965) foi utilizado para comparar a distribuição percentual por sexo e por diagnóstico à internação. Variáveis com distribuição normal foram expressas como média ± desvio-padrão (x ± sd) e, em caso contrário, como mediana (variação).

O nível de significância estatística foi de 5%.

Resultados

4. Resultados

4.1 Inclusão e exclusão dos pacientes

No período consecutivo de 20 meses, 375 pacientes foram admitidos na UTIP com freqüência média mensal de utilização de VM de 68%, sendo que destes, 165 tinham menos que quatro anos de idade. Foram sorteados 86 pacientes para o GIMV, sendo 51 excluídos (20 foram a óbito; 21 por VM menor que 48 horas; seis por SDRA; quatro por traqueostomia). Para o GSIMV, 79 sorteios foram realizados, sendo excluídos 44 (17 foram a óbito; 16 por VM menor que 48 horas; dois por traqueostomia; seis por SDRA; três por transferência para outro serviço). Desta forma, foram estudados 70 pacientes, sendo 35 do GIMV e 35 do GSIMV. A figura 1 ilustra o fluxograma de inclusão e exclusão dos pacientes.

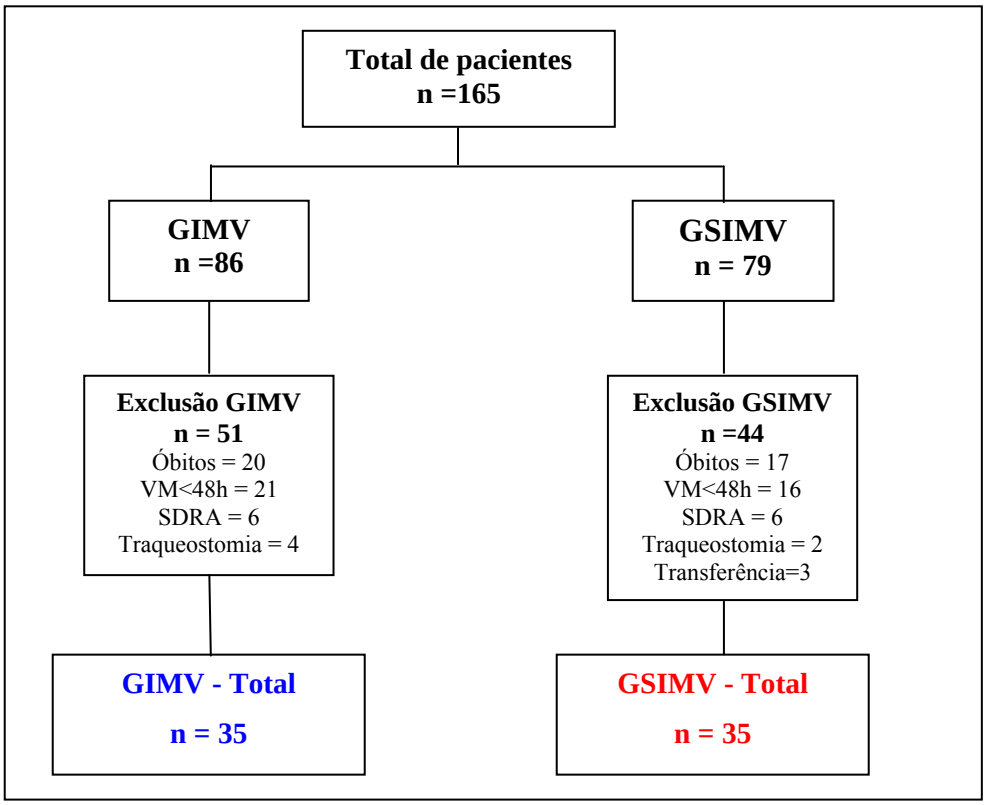

Figura 1 – Fluxograma de inclusão e exclusão dos pacientes.

n = número de pacientes; GIMV = grupo IMV; GSIMV= grupo SIMV/PS

4.2 Comparação dos grupos

4.2.1 Características gerais

A tabela 1 mostra a comparação dos grupos quanto à idade, sexo e escore PRISM. Os grupos não diferiram estatisticamente quanto à idade [GIMV: mediana = 11,70 meses (1,33- 35,46) x GSIMV: mediana = 9,06 meses (1,47 – 48,33); p > 0,05]. No entanto, quanto ao sexo houve diferença estatística (masculino – GIMV = 12 x GSIMV= 22; feminino – GIMV= 23 x GSIMV = 13; p < 0,05). Os grupos não foram estatisticamente diferentes quanto à gravidade da doença avaliada pelo escore PRISM à admissão [GIMV: mediana = 9 (1 – 23) x GSIMV: mediana = 10 (1 – 19); p>0,05].

Tabela 1 – Comparação entre o grupo IMV (GIMV) e o grupo SIMV/PS (GSIMV) quanto à idade, sexo, escore *Pediatric Risk of Mortality* (PRISM) e Disfunção de Múltiplos Órgãos e Sistemas (DMOS).

Grupos / Variável	GIMV (n=35)	GSIMV (n=35)	Nível Descritivo
Idade em meses	11,70 (1,33- 35,46)	9,06 (1,47 – 48,33)	p > 0,05
1-12	20	19	
13-24	8	13	
25-48	7	3	
Sexo n(%)			
Masculino	12 (34)	22 (63)	p < 0,05
Feminino	23 (66)	13(37)	
PRISM	9 (1 – 23)	10 (1 – 19)	p > 0,05

n = número de pacientes. Teste de Mann-Whitney; Teste de Goodman;
Idade e PRISM: expressa em mediana e variação; sexo: número absoluto e porcentagem; DMOS: porcentagem.

Não houve diferença estatística entre os grupos quanto à freqüência dos diagnósticos à admissão (GIMV: Pneumonia= 26, Choque= 6, Neuro= 2, Outros= 1 x GSIMV: Pneumonia= 23, Choque= 7, Neuro= 3, Outros= 2 – p>0,05).

A figura 2 é uma ilustração representativa da comparação dos grupos quanto aos diagnósticos à admissão.

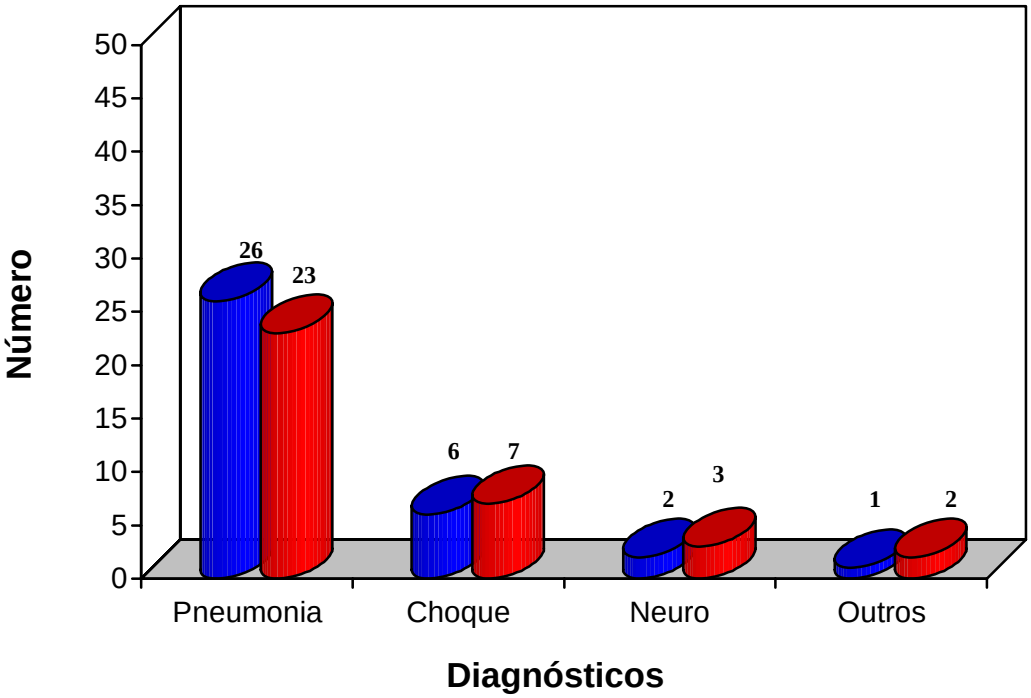

Figura 2 – Comparação dos grupos IMV (em barras azuis) e SIMV (em barras vermelhas) quanto aos diagnósticos à admissão. Teste de Goodman. p>0,05. GIMV – Choque: Hipovolêmico=3, Séptico=2 e Cardiogênico=1; Neuro: mal convulsivo=2; Outros: Hipertemia Maligna=1; GSIMV - Choque: Séptico=3, Cardiogênico=3, Hipovolêmico=1; Neuro: Meningite=2, Mal convulsivo=1; Outros: acidente escorpiônico=1; pós-operatório=1.

4.2.2 Parâmetros ventilatórios e gasométricos

A tabela 2 mostra a comparação dos grupos quanto aos parâmetros ventilatórios e gasométricos obtidos à admissão. Não houve

diferença estatística entre os grupos quanto as variáveis analisadas [GIMV: FR= 29,71±0,06 mpm, Pip= 20,14±3,88 cmH_2O, PEEP= 6±1,35 cmH_2O, Rel PaO_2/FiO_2= 246,37±143,02, $PaCO_2$= 33,73±9,99 mmHg x GSIMV: FR= 27,96±6,60 mpm, Pip= 20,54±2,92 cmH_2O, PEEP= 6,14±1,39 cmH_2O Rel PaO_2/FiO_2= 252,14±115,19, $PaCO_2$= 34,72±9,43 mmHg - p>0,05].

Tabela 2 – Média e desvio padrão dos parâmetros ventilatórios e gasométricos na comparação dos pacientes do grupo IMV (GIMV) e SIMV (GSIMV) à admissão.

Grupos / Parâmetros	GIMV (n=35)	GSIMV (n=35)	Nível Descritivo
FR (mpm)	29,71±0,06	27,96±6,60	p>0,05
PEEP (cmH_2O)	6±1,35	6,14±1,39	p>0,05
PIP (cmH_2O)	20,14±3,88	20,54±2,92	p>0,05
Rel PaO_2/FIO_2	246,37±143,02	252,14±115,19	p>0,05
$PaCO_2$ (mmHg)	33,73±9,99	34,72±9,43	p>0,05

n = número de pacientes; freqüência respiratória (FR), pressão inspiratória (PIP), pressão expiratória (PEEP), relação PaO_2/FIO_2, pressão arterial de gás carbônico ($PaCO_2$). Teste estatístico: Teste t.

A tabela 3 mostra a comparação dos grupos quanto aos parâmetros ventilatórios e gasométricos no início do desmame. Não houve diferença estatística entre os grupos [GIMV: FR= 19,09±6,59 mpm, PIP= 18,66±3,01 cmH_2O, PEEP= 5,41±1,06 cmH_2O, Rel PaO_2/FiO_2= 301,31±140,89, $PaCO_2$= 38,75±7,17 mmHg x GSIMV: FR= 17,06±4,96 mpm, PIP= 17,97±1,85 cmH_2O, PEEP= 5,31±0,83 cmH_2O, Rel PaO_2/FiO_2= 302,40±92,90, $PaCO_2$= 38,14±6,29 mmHg - p>0,05].

Tabela 3 – Média e desvio padrão dos parâmetros ventilatórios e gasométricos na comparação dos pacientes do grupo IMV (GIMV) e SIMV/PS (GSIMV) no início do desmame.

Grupos / **Parâmetros**	**GIMV (n=35)**	**GSIMV (n=35)**	**Nível Descritivo**
FR (mpm)	19,09±6,59	17,06±4,96	p>0,05
PEEP (cmH_2O)	5,41±1,06	5,31±0,83	p>0,05
PIP (cmH_2O)	18,66±3,01	17,97±1,85	p>0,05
Rel PaO_2/FIO_2	301,31±140,89	302,40±92,90	p>0,05
$PaCO_2$ (mmHg)	38,75±7,17	38,14±6,29	p>0,05

n = número de pacientes; freqüência respiratória (FR), pressão inspiratória (PIP), pressão expiratória (PEEP), relação PaO_2/FIO_2, pressão arterial de gás carbônico ($PaCO_2$). Teste estatístico: Teste t.

4.2.3 Tempo de Ventilação Mecânica

A figura 3 mostra a comparação do tempo de VM entre os grupos, não havendo diferença estatística significante. A mediana foi de cinco dias para os dois grupos, sendo a variação de 2 a 20 dias para o GIMV e de 2 a 18 dias para o GSIMV (p>0,05).

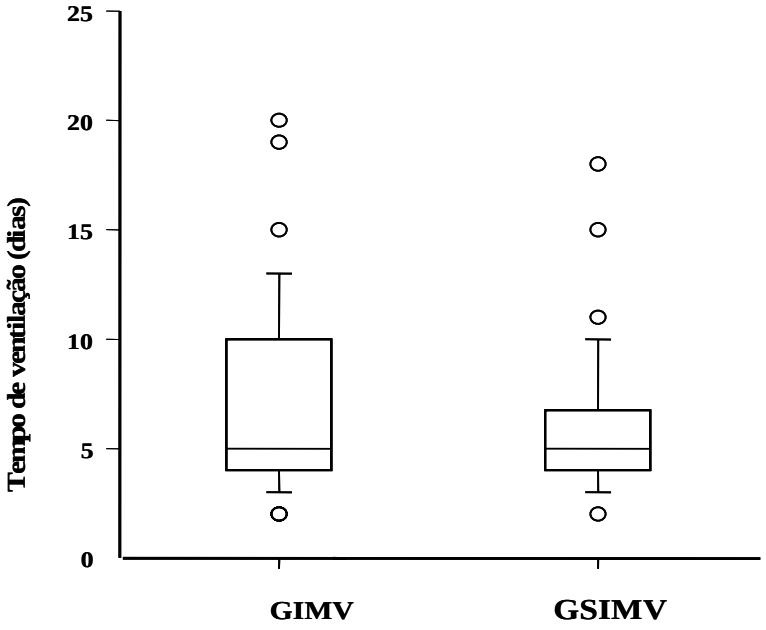

Figura 3 - Representação do tempo de ventilação mecânica relativo aos grupos IMV (GIMV) e SIMV/PS (GSIMV) na forma de gráfico de cinco pontos de Tukey. As bordas inferiores dos retângulos indicam os percentis 25, as linhas horizontais dentro dos retângulos marcam as medianas e as porções superiores indicam os percentis 75. As barras acima e abaixo dos retângulos indicam os percentis 90 e 10, respectivamente, e os círculos vazios representam os valores individuais. p>0,05; Teste Mann-Whitney.

4.2.4 Tempo de Desmame

A figura 4 mostra a comparação dos grupos quanto ao tempo de desmame. Não houve diferença estatística entre os grupos [GIMV: 1 dia (1 - 6) x GSIMV: 1 dia (1 - 6); p>0,05].

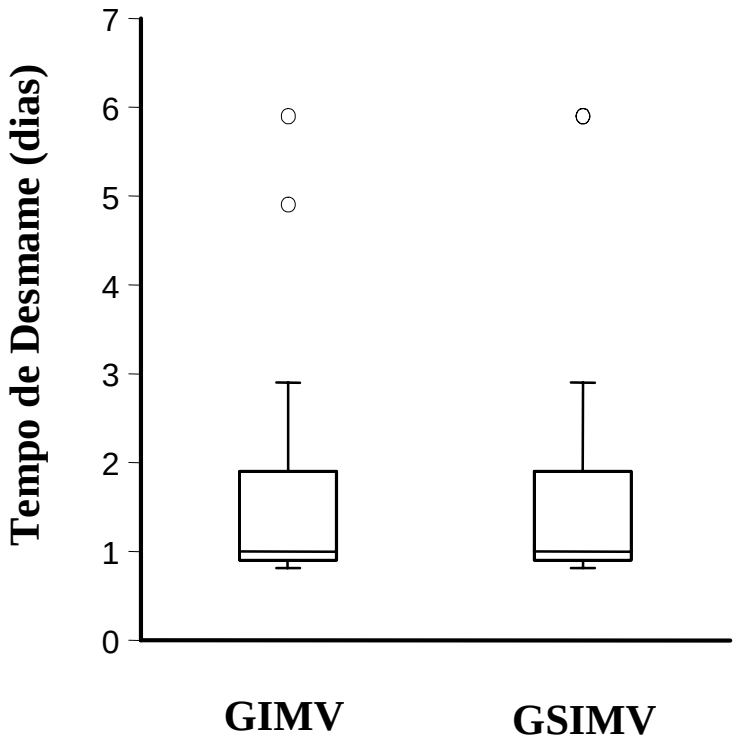

Figura 4- Representação do tempo de desmame relativo aos grupos IMV (GIMV) e SIMV/PS (GSIMV) na forma de gráfico de cinco pontos de Tukey. As bordas inferiores dos retângulos indicam os percentis 25, as linhas horizontais dentro dos retângulos marcam as medianas e as porções superiores indicam os percentis 75. As barras acima e abaixo dos retângulos indicam os percentis 90 e 10, respectivamente, e os círculos vazios representam os valores individuais. p>0,05; Teste Mann-Whitney.

4.2.5 Tempo de Internação

A figura 5 compara os grupos quanto ao tempo internação. Não houve diferença estatística [GIMV: 8 dias (2 - 22) x GSIMV: 6 dias (3 - 20); p>0,05].

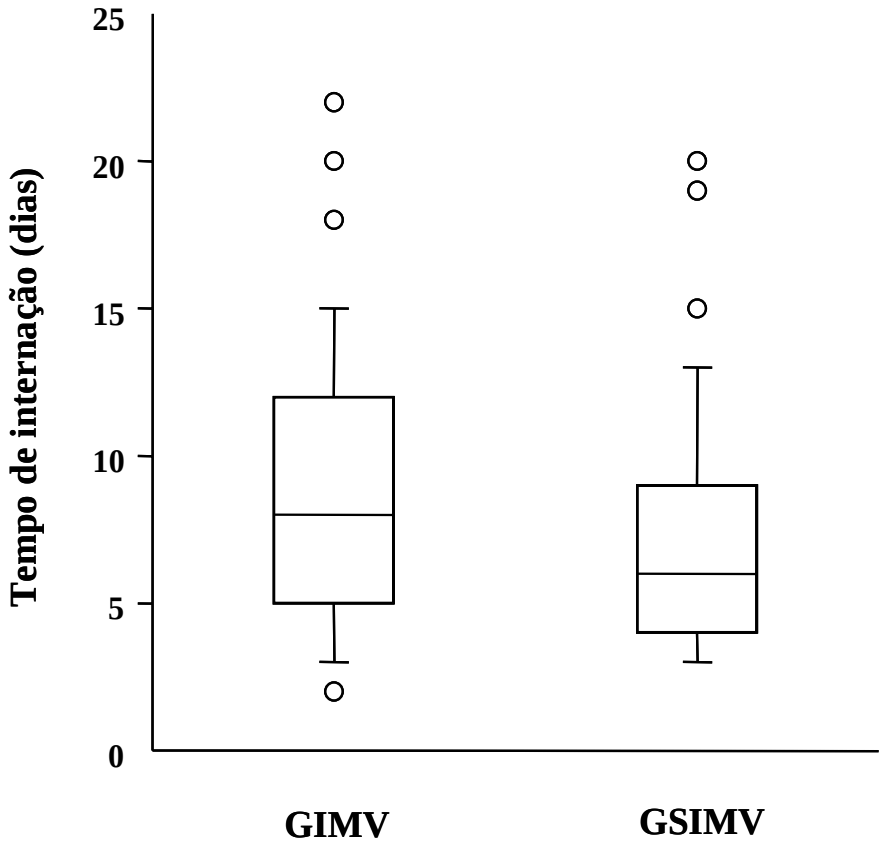

Figura 5 - Representação do tempo de internação relativo aos grupos IMV (GIMV) e SIMV/PS (GSIMV) na forma de gráfico de cinco pontos de Tukey. As bordas inferiores dos retângulos indicam os percentis 25, as linhas horizontais dentro dos retângulos marcam as medianas e as porções superiores indicam os percentis 75. As barras acima e abaixo dos retângulos indicam os percentis 90 e 10, respectivamente, e os círculos vazios representam os valores individuais. p>0,05; Teste Mann-Whitney.

4.2.6 Complicações

Não foi observado barotrauma em nenhum dos pacientes de ambos os grupos.

Quanto à falha de extubação, a freqüência foi de 5,7%, duas em cada grupo, ambas por desconforto respiratório alto.

Na seção Apêndice, os valores individuais relativos à idade, sexo, valores do escore PRISM, tempo de VM, tempo de desmame, tempo de internação e parâmetros ventilatórios e gasométricos estão representados nas Tabelas de I a VI.

Discussão

5. Discussão

É inegável a importância da VM como tratamento de suporte em casos de insuficiência respiratória das mais diversas etiologias. No entanto, devemos lembrar que, sendo terapêutica invasiva, a VM não é isenta de complicações tais como infecção hospitalar, lesões traqueais, dependência por sedativos (PIERSON 1990; GOLDWASSER 2000; BOHN 2000; TOBIN 2001; MEHTA & ARNOLD 2004; CARUSO 2005), além de haver associação direta entre a utilização do suporte ventilatório e o aumento do tempo de internação e dos custos hospitalares (CHALOM et al., 1999; DASTA et al., 2005). Por estas razões, é preciso cuidado para que o tratamento instituído não prejudique o paciente, tornando imperativo o rápido reconhecimento da reversão da condição clínica que levou a necessidade do suporte ventilatório, com conseqüente retorno à ventilação espontânea, o mais breve possível.

Realizamos um ensaio clínico randomizado e controlado para comparar dois modos ventilatórios em crianças, tendo como desfechos a serem considerados os tempos de ventilação, de desmame e de internação. Nossa hipótese foi que os modos IMV e SIMV/PS são comparáveis, podendo ser utilizados indistintamente em crianças, com idade entre 28 dias e quatro anos.

5.1 Critérios de inclusão, exclusão e caracterização dos grupos

Consideramos que um período mínimo de 48 horas de VM foi necessário para melhor comparar os dois modos, tendo em vista que períodos mais curtos de VM podem não alterar a mecânica respiratória de forma a influenciar o comportamento de um ou outro modo ventilatório. Além disso, pelo fato da VM associar-se a alterações funcionais e morfológicas dos músculos respiratórios, principalmente o diafragma, provocar lesões traqueais

e nas vias aéreas inferiores (TOBIN 2001; MARRARO 2003), elementos estes que interferem com o desmame, era preciso permitir maior tempo de suporte ventilatório para melhor avaliar o processo de interrupção do mesmo. Em períodos menores de VM, não só a função dos músculos respiratórios como também a integridade das vias aéreas são pouco afetadas e o desmame geralmente é realizado sem intercorrências (POLLA et al., 2004; GAMMEREN et al., 2005; CARUSO 2005).

A idade limite de quatro anos foi fixada em razão do modo SIMV/PS já estar estabelecido em crianças maiores e em razão dos aparelhos utilizados não possibilitarem o uso do IMV em pacientes com peso acima de 15 kg.

Foram excluídos os pacientes com insuficiência respiratória grave, pois estes necessitam de ventiladores com mais recursos. Nestas situações, é importante controlar mais precisamente parâmetros como VC e pressões intratorácicas, o que só é possível em aparelhos mais modernos (BROWER et al., 2000; BOHN 2000; TOBIN 2001; VINCENT et al., 2003; MARRARO 2003; FIORETTO 2004; MEHTA & ARNOLD 2004). Além disso, foi nosso objetivo comparar o IMV com o SIMV/PS em insuficiência respiratória menos grave, situações estas as mais freqüentes em crianças internadas em UTIP.

As crianças traqueostomizadas foram excluídas pois geralmente apresentam tempos de VM e internação prolongados e pela dificuldade de estudar o desmame neste grupo de pacientes (DURBIN 2005; RANA et al., 2005).

Os dois grupos não diferiram quando a idade. A maior porcentagem de crianças abaixo de um ano reflete a tendência atual do lactente ser a faixa etária que mais freqüentemente é admitida em UTIP, em acordo com a literatura (RUTTIMANN & POLLACK 1996; DOMINGUEZ et al., 2001; RANDOLPH et al 2002; RANDOLPH et al 2003; KURACHEK et al., 2003).

Também, as crianças nesta fase da vida desenvolvem doenças respiratórias mais freqüentemente por peculiaridades relacionadas com imaturidade imunológica e composição estrutural e física (FERRARI & FIORETTO 2003).

Ainda não está estabelecida a influência do sexo dos pacientes no tempo de VM e no tempo desmame. Sabe-se que no período neonatal o sexo masculino associa-se a pior prognóstico, em casos de síndrome do desconforto respiratório (LAUTERBACH et al., 2001) e em homens adultos há maior freqüência de pneumonia comunitária (FINE & CARSON 1996). O trabalho de RANDOLPH et al., em 2002, mostrou que o tempo de desmame foi maior na população masculina, mas os autores não conseguiram explicar este resultado. Assim, é difícil discutir uma possível influência do predomínio do sexo masculino do GSIMV em nossos resultados.

A insuficiência respiratória aguda (IRA), causada por doenças parenquimatosas pulmonares, foi responsável por mais da metade das indicações de VM nos dois grupos, o que está de acordo com a literatura e com a análise histórica de nossa UTIP (RUTTIMANN & POLLACK 1996; RANDOLPH et al., 2002; RANDOLPH et al., 2003; VINCENT et al., 2003; FERRARI & FIORETTO 2003).

A gravidade da doença está diretamente relacionada com o tempo de VM, tempo de internação e falha de extubação (SNEFF et al., 1996; FRASER et al., 1998; KURACHEK et al., 2002). Atestando a homogeneidade dos grupos, observamos que ambos não diferiram quanto aos valores do escore PRISM obtido à admissão, sendo os valores obtidos semelhantes aos da maioria dos trabalhos realizados em UTIP (RUTTIMANN & POLLACK 1996; RANDOLPH et al., 2002; GROBSKOPF et al., 2002; RANDOLPH et al., 2003; GONZÁLEZ-VICENT et al., 2005).

5.2 Aleatorização

O método utilizado para a aleatorização está de acordo com o estabelecido na literatura no que se refere a ensaios clínicos randomizados (FLETCHER et al.,1996; CAMPANA et al., 2001; SACKETT et al., 2003), salvaguardando o sigilo no sorteio que determinava a alocação de um determinado aparelho para os pacientes.

5.3 Tempos de ventilação, desmame e internação

Até onde pudemos constatar, não há na literatura estudos que tenham comparado o modo IMV com o SIMV/PS em crianças depois do período neonatal quanto ao tempo de ventilação, de desmame e de internação e possíveis complicações de um ou outro método ventilatório. Apesar disso, há uma "crença" de que, em teoria, o modo SIMV/PS é superior ao IMV.

Existem trabalhos que compararam modalidades assistidas, assistida-controlada (A/C) e SIMV com IMV em diferentes populações de RN (SERVANT et al., 1992; DONN et al., 1994; CLEARY et al., 1995; BERNSTEIN et al., 1996; SCHULZE et al., 1999; BAUMER 2000).

O tempo de VM observado em nosso estudo foi semelhante ao descrito por outros autores, que estudaram RN e compararam IMV tradicional com ventilação assistida. BERNSTEIN et al., em 1996, realizaram estudo randomizado e controlado de 350 neonatos com peso variando de 1000g a 2000g e não observaram diferença estatística no tempo de utilização de VM para os grupos IMV e SIMV. Por outro lado, ao estudar RN com mais de 2000g, observaram diminuição do tempo de VM com SIMV (SIMV: 72 x IMV: 93 horas – p=0,02), indicando que o SIMV seria benéfico para crianças de maior peso e, até mesmo, depois do período neonatal. No entanto, os

resultados deste trabalho podem ser questionados. Os autores não definiram claramente a duração da VM, ou melhor, se o tempo no qual os pacientes permaneceram em ventilação de alta freqüência foi incluído na análise do tempo total de VM e incluíram períodos de reintubação na duração da VM, o que pode ter alterado significantemente os resultados pelo fato da reintubação ter sido motivada por razão completamente diferente da inicial. Além disso, os autores realizaram medidas em 16 momentos (variando de 30 minutos a 240 horas), mas os resultados relataram apenas os dados referentes aos momentos 30 minutos e uma hora.

No ano seguinte, CHEN et al. (1997), comparando IMV com SIMV em grupos de RN prematuros e RN com síndrome de aspiração meconial, observaram que o tempo médio de VM foi significantemente menor no grupo SIMV comparado ao IMV convencional (SIMV: 156±122 horas x IMV: 242±175 horas – $p<0,05$). Em 2000, BAUMER, estudou RN prematuros com menos de 32 semanas de gestação, portadores de síndrome do desconforto respiratório e não observou diferença quanto ao tempo de VM para os modos IMV e ventilação assistida.

É possível que estes resultados divergentes estejam relacionados com a variabilidade da população estudada no que se refere à idade gestacional, peso de nascimento e co-morbidades.

Analisando os parâmetros ventilatórios relativos aos nossos dois grupos, à admissão e no início do desmame, não observamos diferença estatística. Nossa equipe utiliza protocolos estabelecidos a partir de consensos sobre VM com atualizações periódicas que nos oferecem os indicativos de como iniciar, manter e retirar o suporte ventilatório, havendo uniformização dos parâmetros, independentemente do modo ventilatório empregado. Não observamos diferenças estatisticamente significantes quanto ao tempo VM. Nossos

resultados podem ser explicados pelo fato dos parâmetros ventilatórios terem sido basicamente os mesmos para os dois grupos e, também, pela semelhança entre os pacientes no que se refere à gravidade dos mesmos, avaliada pelo escore PRISM.

No entanto, o tempo de VM poderia ser alterado por intercorrências durante o suporte ventilatório, como extubação acidental, muito comum na faixa etária estudada, barotrauma, infecção etc (KURACHEK et al., 2002). Não observamos estas intercorrências. Igualmente, o esquema de sedação/analgesia utilizado poderia alterar o tempo de VM. Porém, todos os nossos pacientes, independentemente do modo a que estavam sendo submetidos, foram sedados de acordo com protocolo vigente na unidade, que utiliza Midazolam e Citrato de Fentanila, não parecendo que esta variável tenha influenciado nossos resultados. Além disso, qualquer possível efeito diferente das drogas sedativas/analgésicas utilizadas foi eliminado pela aleatorização.

Como já escrito, os modos IMV e SIMV foram inicialmente propostos para o desmame, por proporcionar uma forma de suporte ventilatório que pode ser gradualmente diminuído.

O desmame e a extubação são grandes desafios na VM (TOBIN 2001). Os riscos de complicações associadas ao suporte ventilatório e a pressão econômica por recursos de tratamento intensivo combinam em favor da necessidade de encurtamento do tempo de ventilação por meio do estabelecimento de protocolos de retirada do suporte ventilatório (CHAO & SCHEINHORN 1998).

Vários trabalhos realizados em RN procuraram identificar se um determinado modo ventilatório influencia o tempo de desmame (CHAN & GREENHOUGH 1994; DIMITRIOU et al., 1995; DIMITROU et al., 2005). CHAN & GREENOUGH, em 1994, em estudo randomizado e controlado, compararam

a eficácia e a duração do desmame em RN submetidos à ventilação assistida-controlada clássica (onde todas as respirações são mecânicas) e a SIMV sem PS, no qual existem respirações espontâneas. O início do desmame foi determinado quando a FR foi reduzida a 40 mpm. Procedendo desta forma, os autores não observaram diferença significante entre os grupos quanto à duração do desmame. Resultado semelhante foi obtido por DIMITROU et al., em 1995, também estudando RN prematuros e comparando os mesmos modos ventilatórios.

Mais recentemente, DIMITROU et al., em 2005 estudaram 12 RN (idade gestacional média de 27,5 semanas) submetidos à ventilação assistida e a IMV, de forma randomizada, por cinco minutos. O trabalho respiratório diafragmático foi avaliado por meio de medida da pressão transdiafragmática. Os autores concluíram que a ventilação assistida associou-se a desmame de menor duração, sendo os resultados explicados por aumento da carga de trabalho diafragmática nas crianças submetidas ao modo IMV.

Não estudamos a carga de trabalho dos músculos respiratórios que foi imposta aos nossos pacientes. É possível entender que os resultados obtidos por DIMITROU et al. (2005) favorecendo o modo assistido, tenham sido influenciados pelo curto tempo de análise dos pacientes (cinco minutos). Sabe-se que os pacientes em VM, por mais de 48 horas, desenvolvem mecanismos adaptativos no que se refere à musculatura respiratória (Le BOURDDELLES et al., 1994; ANZUETO et al., 1997), tornando difícil a comparação destes resultados com os nossos. Além disso, os recém-nascidos têm complacência pulmonar menor e complacência de caixa torácica maior so que as de crianças de mais idade, pois as costelas são cartilaginosas e horizontalizadas (DANIEL FILHO & BRITO 2004), fatores que interferem com a dinâmica ventilatória e com o desmame.

Em nosso estudo, observamos que o tempo de desmame não foi diferente para os grupos, em acordo com os trabalhos de CHAN & GREENOUGH, em 1994 e de DIMITROU et al., em 1995. Vale destacar, ainda, que tomamos o cuidado de estabelecer um critério objetivo para indicar o início do desmame, cuidado este que somente foi adotado por CHAN & GREENOUGH (1994).

Os escassos trabalhos que compararam modos ventilatórios em crianças e que foram citados anteriormente não avaliaram o tempo de internação, tornando difícil comparar nossos resultados com a literatura. No entanto, como não demonstramos diferenças entre os modos quanto aos tempos de ventilação e de desmame é possível entender que não tenha havido diferença quanto ao tempo de internação nesta seleção de pacientes homogêneos quanto a idade, causa da IRA e gravidade da doença de base.

5.4 Complicações durante a ventilação mecânica

Complicações durante VM são freqüentes. A meta-análise publicada por GREENOUGH et al., em 2006, avaliando a freqüência de barotrauma na comparação de IMV com SIMV (BAUMER 2000; BERESFORD et al., 2000; BERNSTEIN et al., 1996; CHAN & GREENOUGH 1993; CHEN et al., 1997; DONN et al., 1994) ou de SIMV com A/C (CHAN & GREENOUGH 1994; DIMITROU et al., 1995) não demonstrou influência de um ou outro modo na ocorrência de barotrauma, resultado semelhante ao que obtivemos. Da mesma forma, SERVANT et al., em 1992, demonstraram que o modo A/C é seguro para ser utilizado em RN, não havendo diferença entre este modo e o IMV no que se refere à ocorrência de barotrauma.

As falhas de extubação são complicações freqüentes em UTIP. Há relatos indicando freqüência entre 2,7% e 22% (STAMBOULY et al., 1996;

EPSTEIN 2002). KURACHEK et al., em 2003, em estudo multicêntrico descritivo que envolveu 2.794 pacientes do período neonatal até 18 anos de idade, observaram freqüência de 6,2%, bastante próxima daquela por nós relatada.

Quatro trabalhos que avaliaram falhas de extubação na comparação de SIMV com IMV foram computados na meta-análise publicada por GREENOUGH et al., em 2006 (BAUMER 2000; CHAN & GREENOUGH 1993; CHEN et al., 1997; DONN et al., 1994), não sendo demonstrado efeito significante de um ou outro método. Para comparar o modo A/C com o SIMV quanto à falha de extubação, dois estudos foram selecionados pela meta-análise (CHAN & GREENOUGH 1994; DIMITROU et al., 1995) e, também, não houve diferença significante entre os modos. Da mesma forma, não observamos diferença entre os grupos quanto à freqüência de falhas de extubação.

5.5 Limitações do estudo

Uma das principais limitações deste estudo foi o fato do mesmo não ter sido duplo-cego, ou seja, durante o tratamento ventilatório, o modo de ventilação que estava sendo utilizado era conhecido de todos, introduzindo um possível viés de tratamento. Também, a intensidade da sedação/analgesia implementada não foi avaliada e sabe-se que esta terapia adjuvante associa-se à maior tempo de ventilação, internação e desmame. Como já discutido, acreditamos que o desenho do estudo tenha diluído este erro.

Os tempos de ventilação, desmame e internação poderiam ter sido avaliados em horas e não em dias, conferindo maior precisão aos nossos resultados. No entanto, não existe uniformidade da medição destas variáveis na literatura. CHAN & GREENOUGH, em 1994, utilizaram horas, do mesmo

modo que DONN et al., em 1994 e DIMITROU et al., em 1995. RANDOLPH et al., em 2002, por outro lado, expressaram os resultados em dias, assim como KURACHEK et al., em 2003 e ARROLIGA et al., em 2005.

Conclusões

6. Conclusões

Não foi possível demonstrar, estatisticamente, diferença entre os modos IMV e SIMV/PS, em crianças de 28 dias a quatro anos de idade, sem IRA grave, quanto aos tempos de ventilação mecânica, desmame e internação. Da mesma forma, não houve diferença entre os modos quanto a complicações.

Resumo

7. Resumo

Não há estudos que tenham comparado a ventilação mandatória intermitente (IMV) com a ventilação mandatória intermitente sincronizada associada à pressão de suporte (SIMV/PS) em crianças depois do período neonatal. Objetivos: comparar o modo IMV com o modo SIMV/PS quanto ao tempo de ventilação mecânica (TVM), tempo de desmame (TD), tempo de internação (TI) e possíveis complicações. Casuística e métodos: Ensaio clínico randomizado que incluiu crianças de 28 dias a 4 anos de idade, admitidas de 10/2002 a 06/2004 e ventiladas mecanicamente por mais de 48 horas. Os pacientes foram divididos aleatoriamente em dois grupos: grupo IMV (GIMV; n=35) e grupo SIMV/PS (GSIMV; n=35). Dados de ventilação e oxigenação foram registrados à admissão e no início do desmame. Foi, também, relatada a ocorrência de barotrauma. Pacientes com síndrome do desconforto respiratório agudo e os traqueostomizados foram excluídos. Resultados: Os grupos não diferiram quanto à idade, indicação de VM, escore PRISM, freqüência de disfunções orgânicas e evolução de parâmetros de ventilação e oxigenação. A mediana do TVM foi de 5 dias para os dois grupos ($p>0,05$). Da mesma forma não houve diferença estatística significante quanto ao TD [GIMV: 1 dia (1 - 6) x GSIMV: 1 dia (1 - 6); $p>0,05$] e quanto ao TI [GIMV: 8 dias (2 - 22) x GSIMV: 6 dias (3 - 20); $p>0,05$]. Houve duas falhas de extubação em cada grupo e nenhuma criança apresentou barotrauma. Conclusões: Não houve diferença estatística entre IMV e SIMV/PS neste grupo de crianças sem IRA grave, quanto aos tempos de ventilação mecânica, desmame e internação e quanto a complicações.

Summary

8. Summary

There are no studies comparing intermittent mandatory ventilation (IMV) and synchronous intermittent mandatory ventilation with pressure support (SIMV/PS) in post-neonatal children. Objectives: to compare IMV with SIMV/PS related to duration of mechanical ventilation/weaning and length of stay in PICU (LS). Patients and methods: Single randomized clinical trial on children between 28 days and 4 years old, admitted between 10/2002 and 06/2004, and submitted to >48h mechanical ventilation (MV). Patients were randomly assigned into two groups: IMV (IMVG; n=35) and SIMV/PS (SIMVG; n=35). Children with acute respiratory distress syndrome and tracheostomy were excluded. Ventilation and oxygenation data were recorded at admission and beginning of weaning. Results: Groups were not statistically different for age, MV indications, PRISM score, and ventilation and oxygenation parameters. Median of MV duration was 5 days for both groups ($p>0.05$). Also, there were no statistical differences for duration of weaning [IMVG: 1 day (1 - 6) x SIMVG: 1 day (1 - 6); $p>0.05$] and LS [IMVG: 8 days (2 - 22) x SIMVG: 6 days (3 - 20); $p>0.05$]. Conclusion: There is no statistical difference between IMV and SIMV/PS in these children related to MV and weaning duration, and PICU length of stay.

Referências Bibliográficas

*8. Referências Bibliográficas**

Anzueto A, Peters JI, Tobin MJ, et al. Effects of prolonged controlled mechanical ventilation on diaphragmatic function in healthy adult baboons. Crit Care Med 1997;25:1187-1190.

Arroliga A, Frutos-Vivar F, Hall J, et al. Use of sedatives and neuromuscular blockers in a cohort of patients receiving mechanical ventilation. Chest 2005; 128:496-506.

Baumer JH. International randomized controlled trial of patient trigger ventilation in neonatal respiratory distress syndrome. Arch Dis Child 2000;82:F5-F10.

Beresford MW, Shaw NJ, Manning D. Randomized controlled trial of patient triggered and conventional fast rate ventilation in neonatal respiratory distress syndrome. Arch Dis Child 2000; 82:F14-F18.

Bernstein G, Mannino FL, Heldt GP, et al. Randomized multicenter trial comparing synchronized and conventional intermittent mandatory ventilation in neonates. J Pediatr 1996;128:453-463.

Bíblia Sagrada. Tradução Centro Bíblico Católico. São Paulo:Ave Maria.1971.Gênesis 2:7.

Bíblia Sagrada. Tradução Centro Bíblico Católico. São Paulo:Ave Maria.1971.Reis I-17:7.

Bohn D. Mechanical ventilation in pediatrics. Current Op Crit Care 2000;6:66-70

* International Commitee of Medical Journal Editors. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. *N Engl J Med* 1997; 336:309-15.

Bonassa J. Princípios básicos dos ventiladores artificiais. In: Carvalho CRR ed. Clínicas Brasileiras de Medicina Intensiva. São Paulo:Atheneu; 2000:V.8; p.147-88.

Brower RG, Matthay MA, Morris A, et al. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. N Engl J Med 2000;342:1301-1308.

Campana AO, Padovani CR, Iaria CT, et al. In: Investigação Científica na Área Médica. São Paulo:Manole; 2001;109-149.

Caruso P. Ventilator-induced diafragmatic dysfunction: Keep Working. Crit Care Med 2005;33:2852-2853

Carvalho WB & Mangia CMF. Ventilação pulmonar mecânica convencional em neonatologia. In: Carvalho CRR ed. Clínicas Brasileiras de Medicina Intensiva. São Paulo:Atheneu; 2000.V.8; p.147-88.

Chalom R, Raphaely RC, Costarino AT. Hospital costs of pediatric intensive care. Crit Care Med 1999; 27:2079-2085.

Chan V & Greenough A. Comparison of weaning by patient triggered ventilation or synchronous intermittent mandatory ventilation in preterm infants. Acta Paediatr 1994; 83:335-337.

Chan V & Greenough A. Randomized controlled trial of weaning by patient triggered ventilation or conventional ventilation. Eur J Pediatr 1993;152:51-54.

Chao DC & Scheinhorn DJ. Weaning from mechanical ventilation. In: Tharratt RS ed. Critical Care Clinics. Philadelphia:W.B Saunders Company; 1998;14:799-817.

Chatburn RL. A New system for understanding mechanical ventilators. Respir Care 1992; 37: 1009-25.

Chen JY, Ling UP, Chen JH. Comparison of synchronized and conventional intermittent mandatory ventilation in neonates. Acta Paediatr Jpn 1997;39: 578-83.

Chiumello D. Spontaneous breathing during mechanical ventilation. Crit Care Med 2005; 33:1170-1171.

Cleary JP, Bernstein G, Mannino FL, et al. Improved oxygenation during synchronized intermittent mandatory ventilation in neonates with respiratory distress syndrome: A randomized, crossover study. J Pediatr 1995;126:407-11.

Daniel Filho DA e Brito JLBC. Aspetos anatômicos e funcionais da criança em ventilação normal e ventilação pulmonar mecânica. Ventilação Pulmonar Mecânica em Pediatria e Neonatologia. In: Carvalho WB, Hirschheimer MR, Proença Filho JO, Freddi MA, Troster EJ eds. 2ª ed, São Paulo: Atheneu; 2004:23-31.

Dasta JF, McLaughlin TP, Mody SH, et al. Daily cost of an intensive care unit day: the contribution of mechanical ventilation. Crit Care Med 2005;33:1266-1271.

Dimitrou G, Greenough A, Giffin FJ, et al. Synchronous intermittent mandatory ventilation versus patient ventilation during weaning. Arch Dis Child 1995; 72:F188-90.

Dimitrou G, Kortsalioudaki C, Gilibert P, et al. Comparison of the workload during patient triggered and conventional mechanical ventilation modes in premature infants (UK). Pediatr Research 2005; 58:371.

Dominguez TE, Chalon R, Costarino AT. The impact of adverse occurrences on hospital costs in the pediatric intensive care unit. Crit Care Med 2001: 29: 169-174.

Donn SM, Nicks JJ, Becker MA. Flow-synchronized ventilation of preterm infants with distress syndrome. J Perinatol 1994; 14:90-94.

Drinker P & Shaw LA. An apparatus for the prolonged administration of artificial respiration I. A design for adults and children. J Clin Invest 1929: 7:229.

Durbin CGJ. Early complications of tracheostomy. Resp Care 2005;50:511-515.

Emmerich JC. Métodos convencionais de ventilação mecânica. In: Carvalho CRR ed. Clínicas Brasileiras de Medicina Intensiva. São Paulo:Atheneu; 2000:8:135-46.

Epstein SK. Decision to extubate. Intensive Care Med 2002;28:535-546.

Esteban A, Anzueto A, Alia I, et al. How is mechanical ventilation employed in the intensive care unit? An international utilization review. Am J Respir Crit Care Med 2000; 161:1450-8.

Ferrari GF & Fioretto JR. Insuficiência respiratória aguda. In: Manual de terapia intensiva pediátrica. Fioretto JR ed. Rio de Janeiro, Revinter; 2003:233-248.

Fine MJ & Carson CA. Prognosis and outcomes of patients with community-acquired pneumonia: a meta-analysis. JAMA 1996; 275:134-141.

Fioretto JR, Moraes MA, Bonatto RC, et al. Acute and sustained effects of early administration of inhaled nitric oxide to children with acute respiratory distress syndrome. Pediatr Crit Care Med 2004; 5:469-474.

Fioretto JR. Ventilação Mecânica. In: Manual de Terapia Intensiva Pediátrica. Fioretto JR ed. Rio de Janeiro:Revinter; 2003:249-285.

Fletcher RH, Fletcher SW, Wagner EH. Treatment. In: Clinical Epidemiology 3ªed. Baltimore:Willians & Wiilkins; 1996:136-164.

Fraser J, Henrichsen T, Mok Q, et al. Prolonged mechanical ventilation as a consequence of acute illness. Arch Dis Child 1998; 78:253-256.

Gammeren DV, Falk DJ, DeRuisseau KC, et al. Reloading the diafragma following mechanical ventilation does not promote injury. Chest 2005; 127:2204-2210.

Gayan-Ramirez G, Testelmans D, Maes K, et al. Intermittent spontaneous breathing protects the rat diaphragm from mechanical ventilation effects. Crit Care Med 2005; 33:28042809.

Giannouli E, Webster K, Roberts D, et al. Response of ventilator-dependent patients to different levels of pressure support and proportional assist. Am J Respir Crit Care Med 1999, 159:1716

Giuliani R, Mascia L, Recchia F, et al. Patient-ventilator interaction during synchronized intermittent mandatory ventilation. Am J Respir Crit Care 1995;151:1-9.

Goldwasser RS. Desmame da ventilação mecânica. In: Carvalho CRR ed. Clínicas Brasileiras de Medicina Intensiva. São Paulo:Atheneu; 2000:V.8: p.271-304.

González-Vicent M, Marín V, Madero L, Sevilla J, Díaz MA. Risk score for pediatric intensive care unit admission in children undergoing hematopoietic stem cell transplantation and analysis of predictive factors for survival. J Pediatr Hematol Oncol 2005; 27:526-531.

Goodman LA. On simultaneous confidence intervals for multinomial proportions. Thecnometrics 1965; 7:247-254.

Grace K. The ventilator: Selection of mechanical ventilators. In: Critical Care Clinics. Tharratt RS ed. Philadelphia: W.B. Saunders 1998;14:563-80.

Greenough A, Milner AD, Dimitrou G. Synchronized mechanical ventilation for respiratory support in newborn infants. Cochrane Database of Systematic Review 2006;4.

Greenough A. Update on modalities of mechanical ventilators. Arch Dis Child Fetal Neonatal 2002; 87:F3-F6.

Grobskopf LA, Sinkowitz-Cochran RL, Garret DO, et al. A national point-prevalence survey of pediatric intensive care unit-acquired infections in the United States. J Pediatr 2002; 140:432-438.

Hill L & Pearl, RG. Flow triggering, pressure triggering, and autotriggering during mechanical ventilation. Crit Care Med 2000; 28:579-581.

Iványi Z, Radermacher P, Kuhlen R, et al. How to choose a mecanical ventilator. Curr Opin Crit Care 2005: 11:50-55.

Kurachek SC, Newth CJ, Quasney MW, et al. Extubation failure in pediatric intensive care: A multiple-center study of factors and outcomes. Crit Care Med 2003; 31: 26572664.

Lauterbach MD, Raz S, Sander CJ. Neonatal hypoxic risk in preterm birth infants. Neuropsychology 2001; 15:411-420.

Le Bourdelles G, Viires N, Boczkowski J, et al. Effects of mechanical ventilation on diaphragmatic contractile properties in rats. Am J Crit Care Med 1994;149:1539-1544.

Leung P, Jubran A, Tobin MJ. Comparison of assisted ventilator modes on triggering, patient effort and dyspnea. Am J Respir Crit Care Med 1997; 155:1940-1948.

Mafia ACB. Ventilação Mandatória Intermitente e Sincronizada. In Assistência Ventilatória Mecânica. Auler Junior JOC e Amaral RVG eds São Paulo:Atheneu; 1998:137-143.

Marraro GA. Innovative practices of ventilatory support in pediatric patients. Pediatr Crit Care Med 2003; 4:1-19.

Mehta MN & Arnold JH. Mechanical ventilation in children with acute respiratory failure. Curr Opin Crit Care 2004;10:7-12.

Neumann P, Wrigge H, Zinserling J, et al . Spontaneous breathing affects the spatial ventilation and perfusion distribution during mechanical ventilatory support. Crit Care Med 2005;33:1090-1095.

Pierson DJ. Complications associated with mecanical ventilation. Crit Care Clinics 1990; 6:711-24.

Polla B, D`antona G, Bottinelli R, et al. Respiratory muscle fibres: specialisation and plasticity. Thorax 2004; 59;808-817.

Pollack MM, Ruttimann EU, Getson PR. The Pediatric Risk of Mortality (PRISM) score. Crit Care Med 1988; 16:1110-1116.

Putensen C, Hering R, Muders T et al. Assisted breathing is better in acute respiratory failure. Curr Opin Crit Care 2005;11:63-68.

Putensen C, Hering R, Wrigge H. Controlled versus assisted mechanical ventilation. Curr Opin Crit Care 2002:8:51-57.

Ramanathan R. Synchronized intermittent mandatory ventilation and pressure support: To sync or not to sync? Pressure support or no pressure support? J Perin 2005; 25:S23-S25.

Ramirez JB, López-Herce Cid J, Alapont VM. Prevalence of mechanical ventilation in pediatric intensive care units in Spain. An Pediatr (Barc) 2004;61:533-41.

Rana S, Pendem S, Pogodzinski MS, et al., Tracheostomy in critically ill patients. Mayo Clin Proc 2005; 80:1632-1638.

Randolph AG, Meert KL, O´Neil ME, et al. The feasibility of conducting clinical trials in infants and children with acute respiratory failure. Am J Respir Crit Care Med 2003; 167:1334-1340.

Randolph AG; Wypij D; Venkataram ST, et al. Effect of mechanical ventilator weaning protocols on respiratory outcomes in infants and children: a randomized controlled trial. JAMA 2002; 288:2561-2568.

Relatório do Segundo Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica In: Clínicas Brasileiras de Medicina Intensiva. Carvalho CRR ed. São Paulo: Atheneu; 2000; V.8:p.305-459.

Ruttimann EU & Pollack MM. Variability in duration of stay in pediatric intensive care units: A multinstitutional study. J Pediatr 1996;128:35-43.

Sackett DL, Straus SE, Richardson WS, et al. Tratamento. In: Medicina Baseada em Evidencias 2ªed. Porto Alegre: Artmed; 2003:119-165.

Salomão Neto JM. Princípios de funcionamento do ventilador mecânico. In: Auler Junior JOC e Amaral RVG eds. Assistência Ventilatória Mecânica. São Paulo: Atheneu; 1998:77-102.

Sassoon CSH & Foster GT. Patient-ventilator asynchrony. Curr Opin Crit Care 2001;7:28-33.

Schulze A, Gerhardt T, Musant G, et al. Proportional assisted ventilation in low birthweight infants with acute respiratory disease: a comparison to assist/control and conventional mechanical ventilation. J Pediatr 1999; 135:339-344.

Servant GM, Nicks JJ, Donn SM, et al. Feasibility of applying flow-synchronized ventilation to very low birthweight infants. Respir Care 1992; 37:249-253.

Slutsky AS. ACCP Consensus Conference Mechanical Ventilation. Chest 1993;104:1833-1859.

Sneff MG, Zimmerman JE, Knaus WA, et al. Predicting the duration of mechanical ventilation. The importance of disease and patient characteristics. Chest 1996; 110:469-479.

Stambouly JJ, McLaughlin LL, Mandel FS, et al. Complications of care in a pediatric intensive care unit: a prospective study. Intensive Care Med 1996;22:1098-1104.

Tanaka I, Imperial MCG. Histórico da ventilação pulmonar mecânica. Ventilação Pulmonar Mecânica em Pediatria e Neonatologia. In: Carvalho WB, Hirschheimer MR, Proença Filho JO, Freddi MA, Troster EJ eds. 2ª ed. São Paulo: Atheneu; 2004:3-11.

Tejeda M, Boix JH, Alvarez F, et al. Comparison of pressure-support ventilation and assisted-controlled ventilation in the treatment of respiratory failure. Chest 1997;111:322-25.

Tobin MJ. Medical progress: Advances in mechanical ventilation. N Eng J Med 2001; 344:1986-96.

Vincent JL, Sakr Y, Ranieri VM. Epidemiology and outcome of acute respiratory failure in intensive care unit patients. Crit Care Med 2003; 31(Suppl): S296-S299.

Apêndice

Tabela I – Sexo, idade, escore PRISM (*Pediatric Risk of Mortality*), tempo de ventilação mecânica (TVM), tempo de desmame (TD) e tempo de internação (TI) dos pacientes do grupo ventilação mandatória intermitente (IMV).

Número paciente	Sexo	Idade (meses)	PRISM	TVM (dias)	TD (dias)	TI (dias)
1	F	4,73	7	2	1	2
2	M	12,93	12	15	3	15
3	M	3,83	8	4	1	5
4	F	13,2	5	10	1	10
5	F	7,17	3	5	2	5
6	M	4	19	3	1	3
7	F	12	8	8	2	9
8	F	5,26	4	4	3	4
9	F	1,53	11	19	1	22
10	F	28,83	15	5	2	6
11	F	9,4	16	13	3	13
12	F	17,5	1	9	5	9
13	F	12,43	12	12	6	12
14	F	32,13	3	20	1	20
15	F	23,33	12	13	1	13
16	F	12,53	8	4	1	4
17	M	9,73	14	11	2	11
18	M	15,9	8	3	1	3
19	F	4,2	4	10	3	15
20	M	35,46	10	3	1	4
21	F	19,7	4	5	1	8
22	F	13,43	1	5	2	7
23	F	13,53	12	5	3	5
24	F	13,03	9	5	1	5
25	M	16,63	23	3	1	5
26	F	8,76	2	2	1	5
27	F	11,8	12	6	2	8
28	M	2,36	8	3	1	3
29	F	8,4	3	4	2	9
30	M	11,7	4	4	1	6
31	F	1,57	6	4	3	10
32	M	1,36	4	11	2	13
33	M	1,33	3	9	1	12
34	F	3,53	6	9	1	18
35	M	1,97	1	4	1	8
Mediana (variação)		11,70 (1,33-35,46)	9 (1-23)	5 (2-20)	1 (1-6)	8 (2-22)

Tabela II – Sexo, idade, escore PRISM (*Pediatric Risk of Mortality*), tempo de ventilação mecânica (TVM), tempo de desmame (TD) e tempo de internação (TI) dos pacientes do grupo ventilação mandatória intermitente sincronizada com pressão de suporte (SIMV/PS).

Número paciente	Sexo	Idade (meses)	PRISM	TVM (dias)	TD (dias)	TI (dias)
1	F	1,47	5	4	2	4
2	F	2,2	9	4	2	4
3	M	2,13	9	7	2	10
4	M	10,3	9	6	1	7
5	M	47,13	7	3	1	3
6	F	4,23	14	5	1	19
7	M	2,73	12	4	1	4
8	M	20,6	10	7	2	7
9	M	45,93	7	4	1	6
10	M	15,06	19	11	1	11
11	F	14,53	8	5	2	5
12	M	1,8	6	7	3	7
13	M	19,16	4	6	1	6
14	M	26,46	5	4	3	4
15	F	9,06	12	4	1	4
16	M	36,43	8	9	6	9
17	M	4,33	12	3	1	3
18	F	48,33	4	5	2	6
19	F	4,6	3	5	1	9
20	F	2,33	7	3	1	3
21	F	3,8	1	18	6	20
22	F	9,4	13	4	1	4
23	F	31,86	11	3	1	3
24	M	5,3	17	15	1	15
25	M	4,03	12	3	1	3
26	M	13,16	9	3	1	3
27	M	25	12	5	2	6
28	M	13,56	11	4	1	4
29	M	9,06	5	7	2	8
30	F	5,7	11	5	2	12
31	F	1,53	8	5	2	10
32	M	6,06	4	10	1	13
33	M	3,87	6	2	1	5
34	F	16,93	17	4	1	5
35	M	19,63	4	3	1	5
Mediana (variação)	-	9,06 (1,47-48,33)	10 (1-19)	5 (2-18)	1 (1-6)	6 (3-20)

Tabela III – Valores individuais dos parâmetros ventilatórios e gasométricos dos pacientes do grupo ventilação mandatória intermitente (IMV) à admissão.

Número paciente	PIP cmH_2O	PEEP cmH_2O	FR mrpm	Relação PaO_2/FiO_2	$PaCO_2$ mmHg
1	20	7	30	360	30,8
2	18	5	40	710	14,4
3	20	7	30	120	45,5
4	28	9	30	175	29,9
5	22	7	35	90	39,6
6	15	4	25	305	23,7
7	20	6	30	190	48,2
8	18	5	30	217	41,4
9	18	5	30	172	45,5
10	20	5	30	417	21,7
11	23	5	30	320	28,1
12	15	5	30	555	45,4
13	20	7	30	79	25
14	19	6	25	268	32,2
15	16	7	40	112	43,5
16	22	6	30	262	31
17	19	5	20	230	33,2
18	17	4	25	104	34,6
19	22	5	40	167	36,8
20	25	7	40	137	35,5
21	26	8	30	284	29,9
22	15	4	40	324	17,3
23	14	7	30	142	56,5
24	25	8	20	145	18,7
25	25	7	30	298	46
26	16	5	25	312	24,3
27	23	5	30	197	31,3
28	20	7	30	174	25,8
29	18	6	25	372	28,1
30	23	6	25	90	48
31	18	4	15	420	34
32	15	6	30	292	27,3
33	30	9	40	80	36,1
34	20	6	25	410	26
35	20	5	25	93	45,2
Média± sd	20,14±3,88	6,0±1,35	29,71±6,06	246,37±143,02	33,73±9,99

Tabela IV – Valores individuais dos parâmetros ventilatórios e gasométricos dos pacientes do grupo ventilação mandatória intermitente sincronizada com pressão de suporte (SIMV/PS) à admissão.

Número paciente	PIP cmH_2O	PEEP cmH_2O	FR mrpm	Relação PaO_2/FiO_2	$PaCO_2$ mmHg
1	20	7	35	282	37
2	25	7	40	72	47,4
3	20	5	30	150	67
4	23	7	30	348	39,9
5	22	6	20	560	33
6	20	6	30	560	32,4
7	20	5	30	174	32
8	20	10	30	414	18,8
9	18	6	18	344	47,6
10	23	7	30	196	24,7
11	24	6	30	118	36,5
12	22	7	30	251	34,5
13	20	6	30	326	22,6
14	15	5	15	282	37
15	20	5	30	155	34
16	25	6	30	218	29,5
17	22	5	30	134	42
18	23	5	25	188	32,8
19	22	7	30	264	34,8
20	15	4	40	210	28,2
21	20	7	30	187	37
22	23	7	40	295	28,9
23	23	9	25	322	24
24	20	5	15,6	210	36,6
25	22	6	30	373	31,8
26	25	7	35	72	31,1
27	25	10	30	163	25,5
28	15	5	20	220	36,6
29	18	5	30	252	23,5
30	20	6	30	257	21,8
31	15	5	20	342	42,3
32	20	5	30	130	44
33	18	5	25	382	32,3
34	18	5	20	202	46,8
35	18	6	15	155	46
Média± sd	20,54±2,92	6,14± 1,39	27,961±6,60	252,14±115,19	34,72±9,43

Tabela V – Valores individuais dos parâmetros ventilatórios e gasométricos dos pacientes do grupo ventilação mandatória intermitente (IMV) no início do desmame.

Número paciente	PIP cmH_2O	PEEP cmH_2O	FR mrpm	Relação PaO_2/FiO_2	$PaCO_2$ mmHg
1	20	7	20	322	37,6
2	18	5	40	797	26,4
3	20	5	20	531	27,2
4	18	6	15	232	41,8
5	25	5	15	159	37
6	20	6	20	310	33,7
7	20	6	15	185	34,8
8	17	5	30	193	41,4
9	18	7	20	315	44,8
10	22	6	10	186	45
11	17	5	15	300	28
12	18	4	15	346	39,2
13	20	10	25	156	33
14	17	5	10	322	44
15	17	5	10	210	32,4
16	25	5	25	231	35,5
17	15	5	15	368	36,5
18	18	4	25	645	36
19	20	6	25	205	56,5
20	25	11	30	210	41,7
21	23	7	20	197	30,7
22	15	5	15	415	51,1
23	17	6	10	255	48,2
24	21	7	15	241	41,8
25	15	7	25	385	41
26	16	5	25	312	45
27	18	6	15	242	50,4
28	20	7	25	170	27,7
29	18	5	18	492	33,7
30	23	7	20	280	47,1
31	15	5	20	275	39,7
32	17	5	15	220	37,8
33	15	5	15	222	40
34	15	5	15	425	32,2
35	15	7	15	192	37,5
Média± sd	18,66±3,01	5,41±1,06	19,09±6,59	301,31±140,89	38,75±7,17

Tabela VI – Valores individuais dos parâmetros ventilatórios e gasométricos dos pacientes do grupo ventilação mandatória intermitente sincronizada com pressão de suporte (SIMV/PS) no início do desmame.

Número paciente	PIP cmH_2O	PEEP cmH_2O	FR mrpm	Relação PaO_2/FiO_2	$PaCO_2$ mmHg
1	17	6	15	220	33
2	20	5	20	302	34,7
3	16	5	25	210	28,1
4	18	6	10	262	45,5
5	20	6	20	333	34,1
6	17	5	20	235	30,9
7	17	4	15	223	49,2
8	16	6	10	310	28,3
9	20	7	20	159	41,6
10	20	5	20	257	42,5
11	20	4	20	160	46
12	20	5	20	457	35,5
13	15	5	15	220	33
14	15	5	15	220	33
15	17	5	15	220	40,8
16	20	6	25	207	44,5
17	17	5	12	210	44
18	20	5	15	332	36,6
19	20	5	10	220	33
20	15	5	20	232	48,2
21	15	5	10	192	36
22	20	5	10	370	29,5
23	17	6	10	450	33
24	17	5	15	428	43,6
25	18	5	15	322	32,8
26	16	4	10	431	26,8
27	20	8	25	407	42,9
28	17	5	15	251	36,6
29	20	6	15	187	37,4
30	20	7	20	425	35
31	16	5	20	448	42,3
32	17	5	20	255	44,3
33	18	5	25	452	35,6
34	18	5	25	387	48,4
35	20	5	20	180	27,6
Média± sd	17,97±1,85	5,31±0,83	17,06±4,96	302,40±92,90	38,14±6,29