

AVALIAÇÃO DA MECÂNICA RESPIRATÓRIA E DA OXIGENAÇÃO PRÉ E PÓS-ASPIRAÇÃO DE SECREÇÃO EM CRIANÇAS SUBMETIDAS À VENTILAÇÃO PULMONAR MECÂNICA

MARTA J. AVENA, WERTHER BRUNOW DE CARVALHO, OSWALDO SHIGUEOMI BEPPU

Trabalho realizado na Unidade de Cuidados Intensivos Pediátricos do Hospital São Paulo - Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP.

RESUMO – OBJETIVO. O objetivo deste estudo foi avaliar as alterações de oxigenação, ventilação e mecânica respiratória em crianças submetidas a ventilação pulmonar mecânica, pré e pós-aspiração de secreções intratraqueais e identificar através de parâmetros de mecânica respiratória e/ou oxigenação o momento correto da aspiração de secreções intratraqueais

MÉTODOS. O estudo foi realizado na UCI Pediátrica do Hospital São Paulo-Unifesp, e participaram do estudo, 13 crianças com faixa etária de lactente até cinco anos, ambos os sexos, com patologias clínicas e cirúrgicas.

Os parâmetros analisados foram: frequência cardíaca (FC), saturação de oxigênio por oximetria de pulso (SpO_2), pH arterial; pressão arterial de oxigênio (PaO_2); pressão arterial de gás carbônico ($PaCO_2$); saturação arterial de oxigênio (SaO_2), volume corrente inspirado (VC insp.) e expirado (VC exp.), volume minuto (V min), complacência pulmonar (C), resistência inspiratória das vias aéreas (R insp), pressão média das vias aéreas (PmVA), pressão

expiratória final positiva (PEEP) e pressão expiratória final positiva intrínseca (PEEPi); com parâmetros ventilatórios mantidos inalterados, crianças sedadas e curarizadas. Foram efetuadas quatro medidas de mecânica respiratória e duas de gases sanguíneos.

RESULTADOS. A análise dos resultados demonstrou elevação significativa e prolongada no índice de CO_2 arterial; declínio na saturação de oxigênio imediatamente após o procedimento e diminuição na complacência dinâmica torácica e pulmonar.

Conclusões: A aspiração de secreções intratraqueal é responsável por retenção da $PaCO_2$, queda SpO_2 e diminuição da complacência torácica e pulmonar. Por ser um procedimento de risco para o paciente deve ser aplicada após avaliação e indicação individual, tendo necessidade de padronizações em manobras para prevenção de hipoxemia, hipoventilação e de atelectasias.

UNITERMOS: Mecânica respiratória. Aspiração. Intubação endotraqueal. Trocas gasosas.

INTRODUÇÃO

Em pacientes submetidos à ventilação pulmonar mecânica (VPM), a aspiração de secreções intratraqueais para manutenção da permeabilidade da cânula tornou-se uma rotina dentro das unidades de cuidados intensivos pediátricos devido ao risco de obstrução por rolha de secreções.

Geralmente, estabelece-se horários fixos para o procedimento de aspiração, não se considerando sua real necessidade e seus possíveis efeitos deletérios na oxigenação, pressão arterial, fluxo cerebral e pressão intracraniana, não havendo adequação do momento, frequência das aspirações, manobras preventivas e cuidados antes, durante e após o procedimento. A American Association for Respiratory Care (AARC)¹, recomenda que a aspi-

ração de secreções deva ser iniciada em resposta a sinais clínicos e sintomas como piora do desconforto respiratório, presença de secreção no interior da cânula, agitação e queda de saturação pela oximetria de pulso.

Em crianças, o procedimento de aspiração de secreções traqueais está associado a várias complicações, como hipoxemia^{2,3,4,5}, bradicardia², atelectasias^{5,7}, trauma de mucosa^{3,8,9}, aumento da pressão intracraniana^{5,10}, bacteremia, pneumotórax^{3,11,12} e até parada cardíaca e óbito⁵. A simples inserção do cateter de aspiração, a interrupção do fornecimento de oxigênio e a remoção de gás pela aplicação de pressão negativa pode reduzir a complacência pulmonar, a pressão intrapulmonar e determinam uma queda na PaO_2 ¹³.

A hipoxemia pode adicionar várias complicações ao paciente que já está em estado grave como: acidose metabólica, hipoglicemia, lesão no sistema nervoso central, lesão isquêmica gastrointestinal e renal.

A monitorização das trocas gasosas pul-

monares e da mecânica respiratória permite identificar a presença de hiperdistensão alveolar podendo prevenir a ocorrência de barotrauma/volutrauma ou hipodistensão provocando atelectasias, e pela correlação entre os dados sanguíneos e da oximetria de pulso a avaliação da oxigenação e ventilação pulmonar¹⁴.

A aspiração de secreção intratraqueal rotineira e com horário preestabelecido não tem eficácia comprovada. É um procedimento agressivo que provoca desconforto e dor, pois frequentemente é aplicado sem o preparo do paciente utilizando-se sedação e analgesia efetiva e, na maioria das vezes, com uma observação insuficiente e inadequada das respostas fisiológicas do paciente. Há necessidade em se estabelecer quando e como aplicar a aspiração de secreções; qual o intervalo entre os procedimentos e quais cuidados devem ser tomados antes, durante e após o procedimento.

Existe padronização da técnica para aspiração de secreções estabelecida pela AARC¹,

*Correspondência:

Rua Napoleão de Barros, 1098 / 44
Vila Clementino – CEP 04024-003 – São Paulo – SP
Fone/Fax: 5579 5140

que inclui manobras como: hiperoxigenação, hiperinsuflação e hiperventilação prévia e posterior ao procedimento. As pesquisas com pacientes pediátricos ainda são escassas para avaliarmos na prática a aplicação destas recomendações.

Objetivos

O objetivo deste estudo foi identificar, através de parâmetros de mecânica respiratória e/ou oxigenação, o momento correto da aspiração de secreções intratraqueais e avaliar as alterações de oxigenação, ventilação e de mecânica respiratória em crianças submetidas a VPM, pré e pós-aspiração de secreções intratraqueais sem a utilização de manobras preventivas para se evitar a hipoxemia e/ou a hipercapnia.

MÉTODOS

Após aprovação da Comissão de Ética, foi realizada a pesquisa na UCI Pediátrica, em um hospital de ensino público que atende crianças com até 17 anos e 11 meses de idade, provenientes de diversas especialidades, clínicas e cirúrgicas, durante o período de janeiro a outubro de 1997.

Foram avaliados, prospectivamente, 13 pacientes em VPM, na faixa etária de lactente até cinco anos, e que foram submetidos à aspiração intratraqueal de secreções, na forma de uma rotina descrita adiante, independentemente de sexo, patologia clínica ou cirúrgica e desde que a condição hemodinâmica da criança fosse estável.

Os aparelhos de ventilação pulmonar mecânica utilizados foram o Sechrist IV 100-B®; Inter III®; e o Servo Siemens 900 – C®.

Para monitorização da mecânica respiratória, foi utilizado o sistema Ventrak (Novamatrix®), monitor de perfil respiratório com capacidade de análise das curvas de pressão, fluxo e volume através de um pneumotacógrafo de obstrução fixa. O transdutor de fluxo foi colocado entre a cânula intratraqueal e o Y do circuito respiratório, e utilizados dois transdutores, o neonatal para cânulas intratraqueais com diâmetro interno até 4,0mm e o de adulto para cânulas com diâmetro interno superior.

As crianças permaneceram em posição supina e intubadas, com balonete insuflado somente durante o procedimento para a obtenção dos dados de mecânica respiratória.

Os parâmetros analisados foram: frequência cardíaca (FC), saturação de oxigênio por oximetria de pulso (SpO_2), pH arterial; pressão arterial de oxigênio (PaO_2); pressão arterial de gás carbônico ($PaCO_2$); saturação arterial de oxigênio (SaO_2), volume corrente inspirado (VC insp.) e expirado (VC exp.), volume minuto (V min), complacência pulmonar (C), resistência inspiratória das vias aéreas (R insp), pressão média das vias aéreas (PmVA), pressão expiratória final positiva (PEEP) e pressão expiratória final positiva intrínseca (PEEPi).

Os valores de frequência cardíaca e saturação de oxigênio foram obtidos através de uma única medida fornecida pelos monitores cardíacos marca Teb® ou Anamed® modelo Vitalwave (ECG) e de saturimetria da Ohmeda® modelo 7400.

Frente à necessidade de aspiração traqueal, conectava-se o sensor de fluxo do aparelho, fazia-se a sedação e curarização da criança com midazolam (Dormonid®) na dose de 0,15 mg/Kg intravenoso e atracurio (Tracrium®) na dose de 0,5 mg/Kg intravenoso e após cinco minutos, constatando-se ausência de movimentos respiratórios espontâneos da criança através do monitor de mecânica, iniciava-se o procedimento.

Para aspiração intratraqueal, foram utilizadas sondas específicas para o procedimento, contendo orifício lateral e final e diâmetro externo da sonda com no máximo a metade do diâmetro interno da cânula intratraqueal utilizada. O procedimento era realizado por duas enfermeiras, respeitando-se o tempo máximo de 15 segundos, desde a introdução da sonda até sua retirada.

Os parâmetros ventilatórios, fluxo (F); fração inspirada de oxigênio (FiO_2); frequência respiratória do aparelho (Frap.); pressão inspiratória (Pinsp); pressão expiratória final positiva (PEEP); tempo inspiratório (Tins); e relação inspiração/expiração (Rel.I:E) foram mantidos fixos pré e após a aspiração intratraqueal. O procedimento era aplicado uma única vez e quando se verificava que ainda havia secreção em grande quantidade, realizava-se uma segunda manobra.

Na presença de secreção muito espessa na primeira aspiração, era instilada solução fisiológica 0,9% na cânula intratraqueal (0,3 a 0,5 ml), seguida da repetição do procedimento de aspiração. A pressão negativa utilizada para a aspiração ficou padronizada em um valor má-

ximo de 60 - 80 mmHg para neonatos e 80 - 100 mmHg para crianças maiores.

A primeira medida de mecânica respiratória era obtida imediatamente antes da aspiração intratraqueal; a segunda imediatamente após; uma terceira, dez minutos após o procedimento e uma quarta e última, 20 minutos após a aspiração. O valor de cada mensuração foi obtido pela média aritmética de três medidas consecutivas. A primeira medida dos gases sanguíneos arterial foi obtida imediatamente antes do procedimento de aspiração intratraqueal e a segunda e última medida após 20 minutos da aspiração. Essa análise foi padronizada em somente duas coletas pela dificuldade de se obter material sanguíneo arterial em crianças muito pequenas. Os valores dos gases sanguíneos foram analisados a partir de uma única amostra sanguínea arterial. Cada amostra era enviada imediatamente ao laboratório em recipiente de isopor com gelo para manutenção de uma temperatura em torno de 4° C.

As variáveis quantitativas foram expressas em média e desvio padrão (DP). A comparação entre os valores das variáveis quantitativas nas avaliações pré e 20' pós-aspiração ($PaCO_2$) foram feitas pela prova de Wilcoxon para amostras relacionadas (z). As variáveis avaliadas em quatro momentos, pré, pós-imediato, 10' pós e 20' pós-aspiração, (SpO_2 ; C dinâmica) foram analisadas pela prova de Friedman para mais de duas amostras relacionadas (c^2).

Adotou-se o nível de significância de 0,05 ($\alpha = 5\%$). Níveis descritivos (p) inferiores a esse valor foram considerados significantes e representados por *.

RESULTADOS

A idade dos pacientes variou entre 47 dias e 5 anos (2anos \pm 1a 10m) e o peso entre 2,5 quilos e 16 quilos (9,2 quilos \pm 4,4). Foram estudadas seis crianças do sexo feminino e sete do sexo masculino.

Das 13 crianças incluídas no estudo, dez eram pacientes clínicos e três cirúrgicos. Os pacientes foram divididos, para fins de análise de acordo com o diagnóstico clínico, em: 1) patologias pulmonares restritivas (cinco pacientes), 2) patologias pulmonares obstrutivas + restritivas (três pacientes) e 3) sem classificação (cinco pacientes).

Os aparelhos de ventilação pulmonar mecânica utilizados foram: Sechrist IV 100B® 10

Tabela 1 – Parâmetros analisados que não apresentaram variação estatística significativa antes e após aspirações de secreções

	Imediatamente antes Média ± D.P	Imediatamente após Média ± D.P	10' após Média ± D.P	20' após Média ± D.P
PH	7,34 ± 0,07			7,33 ± 0,09
PaO ₂ (mmHg)	85,65 ± 35,52			89,25 ± 55,59
SatO ₂ (%)	91,30 ± 11,29			90,22 ± 10,15
FC (bpm)	135,85 ± 35,43	146,61 ± 31,98	141,23 ± 30,07	136,61 ± 31,40
Rinsp cm/H ₂ O/L/s	94,33 ± 64	98,05 ± 67,42	94,56 ± 63,30	95,52 ± 64,39
PmVA (cm/H ₂ O)	8,64 ± 3,17	8,75 ± 3,45	9,04 ± 3,77	9,11 ± 3,71
VC insp. (ml)	82,24 ± 47,87	76,56 ± 45,49	82,07 ± 45,98	81,96 ± 46,64
Vmin (Lpm)	2,15 ± 1,01	2,01 ± 1,09	2,12 ± 1,03	2,14 ± 1,06
VC exp (ml)	110,93 ± 90	99,00 ± 77,33	91,36 ± 52,59	92,64 ± 53,23
PEEP (cm/H ₂ O)	4,51 ± 2,23	4,48 ± 2,13	4,53 ± 2,14	4,53 ± 2,13
PEEPi (cm/H ₂ O)	4,04 ± 3,36	4,13 ± 3,64	4,17 ± 3,67	4,36 ± 3,85

Tabela 2 – PaCO₂ (mmHg) arterial; SpO₂ (%) e C dinâmica (ml/cm/H₂O) antes e após aspiração de secreções

	Imediatamente antes Média ± D.P	Imediatamente após Média ± D.P	10' após Média ± D.P	20' após Média ± D.P
PaCO ₂ (mmHg)	41,40 ± 9,82			48,42 ± 17,07
SpO ₂ (%)	91,85 ± 11,11 $\chi^2 = 10,82$ p = 0,0127 *	86,92 ± 13,22 Pré = Pós 10' = Pós 20' Pós- imediato	90,50 ± 10,18	90,46 ± 9,08
C dinâmica (ml/cm/H ₂ O)	8,02 ± 5,90 $\chi^2 = 10,87$ p = 0,0124 *	6,92 ± 5,40 Pré Pós- imediato (Pós 10' = Pós 20')	7,19 ± 5,32	7,37 ± 5,38

pacientes (76,9%); o Servo Siemens 900-C® 02 (15,4%) e o Inter III® 01 (7,7%).

A Tabela 1 sintetiza as variáveis analisadas que não apresentaram variação estatística importante e apesar da existência de uma elevação na resistência inspiratória imediatamente após o procedimento, esta também não foi estatisticamente significativa.

As variáveis que apresentaram variação estatística significativa foram a PaCO₂ (mmHg); a SpO₂ (%) e a complacência dinâmica (ml/cm/H₂O), apresentados na Tabela 2.

A PaCO₂ arterial manteve-se elevada, mesmo após 20 minutos do início do procedimento. A SpO₂ média obtida através da oximetria de pulso apresentou queda significa-

tiva imediatamente após a aspiração de secreções e praticamente retornou aos valores basais na análise de 10 e 20 minutos após o procedimento. A C dinâmica apresentou queda significativa, imediatamente após o procedimento de aspiração, recuperando-se muito pouco nos 10 minutos após o procedimento e mantendo-se praticamente inalterada, 20 minutos após.

Consideramos o aumento em 10% do valor basal das variáveis estudadas e piora ou inalterado a manutenção ou queda dos valores basais das seguintes variáveis, não havendo variação significativa quando os pacientes foram classificados entre as patologias pulmonares restritivas ou mistas. Também não houve

variação significativa quando os pacientes foram classificados entre as patologias pulmonares restritivas ou mistas (restritivas e obstrutivas), considerando melhora >10% e piora ou melhora ≤ 10%. (valor arbitrário), em nenhuma das análises.

DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo demonstraram variação dos parâmetros relacionados à oxigenação (SpO₂), ventilação (PaCO₂) e mecânica respiratória (C dinâmica) pré e pós-aspiração de secreções intratraqueais de crianças submetidas à ventilação pulmonar mecânica, sem aplicação de manobras preventivas que evitem a hipoxemia e/ou hipercapnia.

Kerem et al.¹⁵ e Goodnough¹⁶ demonstraram que quando não se aplica nenhuma técnica que preserve as condições de oxigenação e ventilação pré-aspiração, ocorre uma queda significativa na PaO_2 . Walsh et al.¹⁷ relataram o tempo de recuperação do estado de oxigenação em neonatos a parâmetros basais em aproximadamente três a quatro minutos após o procedimento, relatando ainda que outros autores mencionam período de até sete minutos com uma queda acentuada do teor de oxigênio arterial.

Em nosso estudo, a PaCO_2 se manteve em níveis mais elevados após 20 minutos. Este fato sugere que, mesmo após um determinado tempo do procedimento, com a criança sedada e curarizada, persista um estado de hipoventilação, possivelmente decorrente dos seguintes motivos:

- 1) A criança em ventilação mandatória intermitente (VMI) apresenta ciclos respiratórios do aparelho e próprios. Quando curarizada, permanecem somente os ciclos do aparelho, com possibilidade de uma hipoventilação.
- 2) A hipoventilação pode ser responsável pela hipóxia, que leva a uma vasoconstrição, refletindo em um distúrbio na relação ventilação/perfusão. Aumentando a ventilação do espaço morto, não há trocas gasosas suficientes com uma conseqüente retenção de CO_2 .
- 3) As atelectasias que eventualmente surjam, provocadas pela pressão negativa e pela desconexão do aparelho de ventilação pulmonar mecânica, prejudicam as trocas gasosas, com retenção de CO_2 e hipoxemia.

A SaO_2 obtida através da gasometria arterial não demonstrou variação após 20 minutos do procedimento, entretanto a SpO_2 , obtida através da oximetria de pulso, apresentou queda significativa imediatamente após a aspiração, retornando aos valores próximos do basal cerca de 10 minutos após o procedimento.

Os pacientes avaliados durante o estudo encontravam-se estáveis hemodinamicamente e não apresentavam nenhum fator que pudesse interferir nos valores obtidos através da saturimetria como choque ou má perfusão periférica. Considerando que as condições para uma leitura fidedigna foram observadas e que a SpO_2 tem uma boa correlação com a SaO_2 , a oximetria de pulso é uma técnica prática útil para avaliar alterações hipoxêmicas durante o procedimento.

Utilizamos os dados da oximetria de pulso para a monitorização da hipoxemia durante e após a técnica de aspiração, pois acreditamos que a oximetria de pulso tenha valor importante para a monitorização fiel e contínua da oxigenação durante a aspiração intratraqueal, mesmo sendo a SaO_2 um indicador insuficiente para avaliar a oxigenação tecidual durante a aspiração de secreções intratraqueais¹⁸.

Embora a literatura^{2,3,5,10,12,16,17,18} relate a queda na PaO_2 como a principal complicação pós-aspiração de secreções, isto não foi observado em nosso estudo. Como essa variável foi analisada somente 20 minutos após o procedimento, é possível que tenha havido queda nesse parâmetro imediatamente após o procedimento de aspiração, sem ter sido detectada, com recuperação satisfatória durante esse período de tempo. O aumento gradual da SpO_2 , até recuperação próxima do valor basal após 20 minutos, com queda acentuada imediatamente após o procedimento, favorece essa hipótese de uma técnica contínua de monitorização e em tempo real, tornando-a um instrumento valioso na detecção precoce de hipoxemia.

Na curva de dissociação da hemoglobina existe um segmento em que ocorre grande variação da saturação sem o correspondente aumento da PaO_2 , e a partir de uma saturação próxima de 90% o inverso. Isso significa que em saturações próximas de 99%, por exemplo, a PaO_2 pode tanto ser de 90 mmHg como de 400 mmHg. Assim sendo, se não for possível inferir a PaO_2 com saturações acima do ponto superior de inflexão da curva de dissociação da hemoglobina, é possível considerar que abaixo desse ponto pode estar havendo hipoxemia. Com isso, a relação entre SpO_2 e SaO_2 pode ser suficiente para detectar estados hipoxêmicos precocemente.

Considerando que a variação significativa na SpO_2 , obtida através do oxímetro de pulso, decorrente de uma possível hipoxemia imediatamente após a aspiração, e a persistência de um estado de hipoventilação após decorridos 20 minutos do procedimento, a necessidade de manobras preventivas como a hiperoxigenação e a hiperventilação devem ser consideradas como estratégia protetora da função pulmonar^{4,5,16}.

A manobra da hiperventilação, antes e após o procedimento de aspiração, obtida através do aumento da frequência respiratória do aparelho de ventilação pulmonar mecânica

ou com o auxílio de um sistema de reanimação manual, assegura o fornecimento de um volume corrente maior que o utilizado no paciente para uma hiperventilação efetiva.

A hiperoxigenação pode ser realizada através do aparelho de VPM ou de um sistema de reanimação manual, pela elevação na porcentagem da FiO_2 , durante alguns segundos antes do procedimento de aspiração. Goodnough¹⁶ demonstrou que a hiperoxigenação tem a capacidade de proteger os pacientes submetidos à aspiração de secreções, da queda acentuada dos níveis de PaO_2 .

A resistência inspiratória, contrariando a crença de que a retirada de secreções resultaria numa diminuição da resistência das vias aéreas permitindo uma ventilação adequada, não apresentou melhora após a aspiração. As possíveis microatelectasias, formadas após a aplicação de pressão negativa, podem ser responsáveis pela ausência de melhora da resistência. A melhora na resistência das vias aéreas e desimpedimento do sistema para uma melhor liberação de volume de gás elevariam o volume corrente inspiratório e expiratório e o volume minuto, independentemente da manutenção de uma frequência respiratória constante. (ou fluxo constante)

A PEEP e a PEEPi também não apresentaram variação significativa, embora se esperasse uma provável queda da PEEPi decorrente da aspiração de secreções. Nossos pacientes não apresentaram essa queda, possivelmente devido a pouca alteração da resistência da via aérea. (ou complacência)

Associando-se a melhora pós-aspiração acima de 10% com subdivisões diagnósticas, não houve diferença relacionada com pacientes com patologias restritivas ou obstrutivas para nenhum dos parâmetros associados (PaCO_2 , SpO_2 e C pulmonar).

Quanto à elevação da FiO_2 para hiperoxigenação em crianças antes da aspiração, não há ainda recomendações específicas. A oxigenação a 100% de O_2 é a prática mais comum. McFadden¹⁹ recomenda essa concentração para neonatos que estiverem sendo ventilados com uma fração de oxigênio (FiO_2) superior a 50%. Turner²⁰, entretanto, afirma ser necessário fornecer uma quantidade de oxigênio suplementar suficiente para manter a saturação de oxigênio entre 92% – 94%, e esta quantidade deve ser baseada em necessidade individual de cada criança.

Dentre os dados de mecânica respiratória obtidos, o único parâmetro com variação significativa foi a diminuição acentuada da complacência dinâmica após a aspiração de secreções, provavelmente em decorrência da formação de atelectasias pós-aplicação de pressão negativa, o que sugere a importância de reavaliar a necessidade de hiperventilação com hiperinsuflação antes, durante e após a aspiração de secreções. Essa queda na complacência também pode ter tido a influência da utilização do curare, uma vez que o aturcio pode provocar diminuição da complacência torácica e vasoconstrição com alteração da relação ventilação/perfusão.

A hiperinsuflação, obtida através de um pequeno acréscimo na pressão inspiratória e conseqüentemente um volume corrente maior, parece ter função importante no sentido de reverter as atelectasias após aspiração em neonatos, porém não impede a queda dos níveis de PaO_2 quando se mantém uma mesma FiO_2 e um volume minuto constante. Segundo Goodnough¹⁶, essa manobra não consegue compensar a interrupção e perda de oxigênio e ventilação durante os 15 segundos necessários para a desconexão do sistema respiratório e procedimento de aspiração.

Não existem estudos disponíveis quanto ao uso da hiperinsuflação antes e após a aspiração de secreções em pediatria. A elevação no pico de pressão inspiratória durante as insuflações pode ser um risco para barotrauma ou volutrauma²¹.

CONCLUSÃO

A aspiração de secreções intratraqueal, responsável pela retenção da pressão arterial do gás carbônico ($PaCO_2$), pela queda na saturação de oxigênio (SpO_2) e pela diminuição da complacência pulmonar e por ser um procedimento de risco para o paciente, deve ser aplicada após avaliação e indicação multiprofissional, considerando ausculta, presença de secreções no interior da cânula ou sinais de comprometimento da oxigenação e da ventilação, detectados através de sinais clínicos, oximetria de pulso e capnografia.

A aspiração necessita avaliação e monitorização contínua, análise imediata das respostas do paciente e reavaliações periódicas para sua indicação individualizada.

As manobras antes, durante e após o pro-

cedimento, têm a finalidade de prevenir a hipoxemia através do fornecimento de uma fração maior de oxigênio; a hipoventilação através de aplicação de ciclos respiratórios maiores que o utilizado pelo paciente e a prevenção de atelectasias pós-aplicação de pressão negativa com a utilização de insuflações através de pressão positiva imediatamente após o procedimento.

Há necessidade de estudos em pacientes pediátricos que estabeleçam: o tempo e a porcentagem de elevação na FiO_2 para a hiperoxigenação; o tempo mínimo e a fração de aumento da frequência respiratória para atingir-se uma hiperinsuflação eficaz considerando seus benefícios e riscos.

Com a finalidade de se evitar os efeitos deletérios da aspiração de secreções intratraqueais:

a) a criança só deve ser submetida ao procedimento caso se comprove o comprometimento e prejuízo da oxigenação, da ventilação ou da mecânica respiratória devendo ser aplicada com a menor frequência possível;

b) deve-se hiperoxigenar e hiperventilar antes, durante e após o procedimento e a hiperinsuflação também pode ser aplicada, com critério e cautela, devido ao risco de barotrauma ou volutrauma.

Estudos prospectivos devem ser realizados a fim de se determinar quantitativamente estas manobras preventivas.

SUMMARY

EVALUATION OF OXYGENATION, VENTILATION AND RESPIRATORY MECHANICS BEFORE AND AFTER ENDOTRACHEAL SUCTION IN MECHANICALLY VENTILATED CHILDREN

OBJECTIVES. *The aim of this study was to know the effects of endotracheal suction in respiratory mechanics and oxygenation of patients with mechanical ventilation.*

METHODS. *13 children were studied in the pediatric intensive care unit of Hospital São Paulo, age between 47 days and 5 years old, male and female, surgical and clinic pathology, intubated by cuffed endotracheal tube, sedated and paralyzed few minutes before measurements, under previous established suction routine without preventive maneuvers, followed by a continuous monitoring of oxygenation, ventilation and respiratory mechanics under identical ventilatory sets. The parameters analyzed was Heart rate; SpO_2 ; ph arterial;*

PaO_2 ; $PaCO_2$; SaO_2 ; inspiratory and expiratory tidal volume; minute volume; dynamic compliance, respiratory resistance; mean airway pressure; PEEP and PEEPi., and the measurements were made immediately before suction, immediately after, ten and twenty minutes after suction

RESULTS. *The results showed that the technique increase the CO_2 arterial pressures ($PaCO_2$) even after 20 minutes; decrease the oxygen saturation (SpO_2) immediately after the procedure with regular recuperation after 10 minutes and decrease the lung compliance ($C_{din.}$) immediately after with lower recuperation after 10 minutes.*

CONCLUSION. *We concluded that intratracheal suction in front of compromise of oxygenation, ventilation or respiratory mechanic, applied as minimal as possible under preventive maneuvers. We need more studies to establish the real need of intratracheal suction and a practice guideline of intervention to avoid deleterious effects of that in pediatric patients.*

[Rev Assoc Med Bras 2003; 49(2): 156-61]

KEY WORDS: Respiratory mechanics. Suction. Endotracheal intubation.

REFERÊNCIAS

1. American Association for Respiratory Care. Endotracheal suctioning of mechanically ventilated adults and children with artificial airways. *Respir Care* 1993; 38:500-4.
2. Gunderson LP, Stone KS, Hamlin RL. Endotracheal suctioning – induced heart rate alterations. *Nurs Res* 1991; 40:139-42.
3. Gunderson LP, McPhee AJ, Donovan EF. Partially ventilated endotracheal suction. *Am J Dis Child* 1986; 140:462-5.
4. Chulay M, Graeber GM. Efficacy of a hyper-ventilation and hyperoxigenation suctioning intervention. *Heart Lung* 1988; 17:15-21.
5. Stone KS, Vorst EC, Lanham B, Zahn, S. Effects of lung hyperinflation on mean arterial pressure and post suctioning hypoxemia. *Heart Lung* 1989; 18:377-85.
6. Perlman JM, Volpe JJ. Suctioning in the preterm infant: effects on cerebral blood flow velocity intracranial pressure and arterial blood pressure. *Pediatrics* 1983; 72:329-34.
7. Brandstater B, Muallem M. Atelectasias following tracheal suction in infants. *Anesthesiology* 1969; 31:68-73.
8. Young CS. A review of the adverse effects of airway suction. *Physiotherapy* 1984; 3:104-6.
9. Loubser MD, Mahoney PJ, Milligan DW. Hazards of routine endotracheal suction in the neonatal unit. *Lancet* 1989; 1:1444-5.

10. Watkinson M, Rao JN. Endotracheal suction techniques in the neonate. *Arch Dis Child* 1986; 61:1147-8.
11. Storm W. Transient bacteremia following endotracheal suctioning in ventilated newborns. *Pediatrics* 1980; 65:487-90.
12. Vaughan RS, Menke JÁ, Giacoia GP. Pneumothorax: a complication of endotracheal tube suctioning. *J Pediatr* 1978; 92:633-4.
13. Simbruner G, Coradello H, Fodor M, Havelec L, Lubec G, Pollak A. Effect of tracheal suction on oxygenation, circulation, and lung mechanics in newborn infants. *Arch Dis Child* 1981; 56:326-30.
14. Johnson MD. Noninvasive monitoring. In: Aloia CA, Hill TV. *Respiratory care of the newborn and child*. Philadelphia: Lippincott; 1987. p. 118-42.
15. Kerem E, Yatsiv I, Goitein KJ. Effect of endotracheal suctioning on arterial blood gases in children. *Intensive Care Med* 1990; 16:95-9.
16. Goodnough SKC. The effects of oxygen and hyperinflation on arterial oxygen tension after endotracheal suctioning. *Heart Lung* 1985; 14:11-7.
17. Wash CM, Bada HS, Korones SB, Carter MA, Wong SP, Arheart K. Controlled supplemental oxygenation during tracheobronchial hygiene. *Nurs Res* 1987; 36:211-5.
18. Wash JM, Vanderwaf C, Hoscheit D, Fahey PJ. Unsuspected hemodynamic alterations during endotracheal suctioning. *Chest* 1989; 95:162-5.
19. McFadden R. Decreasing respiratory compromise during infant suctioning. *Am J Nurs* 1981; 81:2158-61.
20. Turner BS. Maintaining the artificial airway: current concepts. *Pediatr Nurs* 1990; 5:487-93.
21. Swartz K, Noonan DM, Edwards-Beckett J. A national survey of endotracheal suctioning techniques in the pediatric population. *Heart Lung* 1996; 25:52-60.

Artigo recebido: 14/05/02
Aceito para publicação: 29/08/02
