

Efeitos do Tempo de Apnéia sobre a Saturação de Oxigênio em Pacientes Pediátricos

Mário José da Conceição, TSA¹; Ayrton Valderrama²; Renato Gay²;
Fernando X Roberge, TSA¹; Eliane Cidral¹; Carlos Alberto da Silva Júnior, TSA¹

Conceição MJ, Valderrama A, Gay R, Roberge FX, Cidral E, Silva Jr CA - The Effects of Apnea on the Oxygen Saturation in Pediatric Patients

In a prospective study of 90 pediatric patients, we have compared the incidence of hypoxemia during induction of anesthesia after a denitrogenation of 3 min with 100% oxygen. The patients were allocated into three different groups according to their ages and anesthesia was induced with thiopental 5 mg/kg and atropine 0.02 mg/kg followed by atracurium 0,4 mg/kg. Arterial oxygen saturation (SpO₂) was measured by pulse oximetry. After manual ventilation with a face mask for 3 minutes, apnea was maintained until the patients achieved a decrease to 97%, 95%, and 90% in the SpO₂ values; time to achieve each saturation level was recorded and analysed by Analysis of Variance with Fischer's correction factor. When SpO₂ reached 90%, oxygenation was restored and the patients intubated. Two to three minutes were necessary for a decrease in SpO₂ to 90%, depending on the ages of the groups. Dessaturation occurred faster in the younger patients (p<0.05) than in the older ones. In conclusion, the duration of apnea required for a decrease in SpO₂ values is shorter for patients under 5 years old and if it exceeds 2 minutes we could reach values of SpO₂ less than 90% even after a ventilation with 100% of oxygen.

KEY WORDS: COMPLICATIONS: induction, hypoxemia; SURGERY Pediatric

O tempo seguro de apnéia para a realização das manobras de intubação traqueal em crianças, em suas várias faixas etárias, não está bem documentado na literatura. A indução da anestesia venosa quase sempre acompanha-se de uma apnéia transitória¹. Neste momento a saturação arterial de oxigênio pode atingir níveis inferiores a 90%². O uso de bloqueadores neu-

romusculares para facilitar a intubação traqueal pode agravar o problema. Se esta intubação oferecer qualquer tipo de dificuldade e o paciente permanecer mais algum tempo em apnéia, a hipoxia pode chegar a níveis críticos. A recomendação de hiperventilar o paciente por 3 a 5 minutos, com FiO₂ de 1, antes das manobras de intubação traqueal³, em pacientes adultos, parece ser uma medida acertada que ameniza os efeitos da apnéia sobre a SpO₂. Desta forma é prolongada a margem de segurança para o tempo de apnéia antes que comece a dessaturação⁴. Considerando-se que pacientes pediátricos, por suas características anatômicas e fisiológicas, podem resistir por menos tempo a períodos de apnéia⁵, e diante da escassa literatura sobre o assunto para estes pacientes, este estudo se propôs a observar os efeitos sobre a SpO₂, do tempo de apnéia que precede a intu-

*Trabalho realizado no Serviço de Anestesiologia do Hospital Infantil Joana de Gusmão - Florianópolis - SC

1 Membros do Serviço de Anestesiologia

2 ME, em treinamento. CET Integrado da Secretaria de Estado da Saúde de Santa Catarina

Correspondência para Mário J da Conceição
R Germano Wendhausen 32 Ap 401
88015-460 Florianópolis - SC

Apresentado em 13 de julho de 1993
Aceito para publicação em 16 de agosto de 1993

©1993, Sociedade Brasileira de Anestesiologia

bação traqueal em três grupos etários de pacientes pediátricos, previamente hiperventilados com oxigênio a 100% por três minutos.

METODOLOGIA

Com o consentimento da família e a aprovação do Conselho de Ética Hospitalar, noventa crianças ASA I ou II, com idades entre 0 a 10 anos, que seriam submetidas a atos anestésico-cirúrgicos eletivos, sob anestesia geral, foram divididos em três grupos de acordo com a idade. No grupo I foram colocados os pacientes de 0 a 1 ano de idade, no grupo II pacientes acima de 1 ano, e com menos de 5 anos, e no grupo III crianças acima de 5 anos e no máximo 10 anos.

Pacientes com história de infecção respiratória recente, obesidade, ou em uso de qualquer medicamento foram excluídos do estudo. Nenhum paciente recebeu medicação pré-anestésica.

Em todos os pacientes selecionados foi medida a saturação sanguínea do oxigênio (SpO₂) no pré-operatório quando ainda estavam com a família, através de um oxímetro de pulso (Datex-Satelitetrans OSP 200) com sensor digital do tipo foto sensível. Esta medida foi chamada SpO₂ basal.

Na sala cirúrgica as crianças foram monitoradas com pressão arterial não invasiva, estetoscópio precordial, eletrocardiografia contínua e oximetria de pulso. Uma veia periférica foi canulizada e instalada solução de Ringer com lactato.

Em todos os pacientes a anestesia foi induzida com tiopental sódico na dose de 5 mg/kg associado a atropina na dose de 0,02 mg/kg. O relaxamento muscular foi obtido com atracúrio na dose de 0,4 mg/kg, para facilitar a intubação traqueal nos grupos II e III, e na dose de 0,3 mg/kg no grupo I. Após a indução anestésica, todos os pacientes foram ventilados sob máscara com oxigênio a 100% durante três minutos.

Decorrido este tempo, com o paciente em apnéia e sob ar ambiente, foi cronometrado o tempo no qual a SpO₂ atingia os valores de 97%, 95% e 90%. Qualquer alteração eletrocardioscópica determinava a interrupção da verificação, sendo o paciente excluído do estudo. Caso mais de um paciente apresentasse alterações eletrocardioscópicas durante o período de apnéia, o trabalho deveria ser abandonado. Imediatamente após a SpO₂ atingir 90% os pacientes eram ventilados e intubados.

Foi observada a variação da frequência cardíaca a 97%, 95%, e 90% de SpO₂.

Os resultados entre os grupos foram comparados pelo teste de análise de variância, com correção de Fischer, nos casos de diferenças significativas. Foi estabelecido o nível de significância de 5% (p<0,05).

RESULTADOS

A média dos pesos e idades nos diferentes grupos são mostradas na tabela I. Os valores médios obtidos para SpO₂ basal foram respectivamente para os grupos I, II e III os seguintes: 98,5% ± 0,65; 98,4% ± 0,64 e 98,73% ± 0,65, sem diferença estatisticamente significativa.

Na tabela II aparece em minutos o tempo decorrido para atingir-se os valores de 97%, 95% e 90% de SpO₂, em cada grupo estudado. Foi encontrada diferença estatisticamente significativa, entre os grupos, no tempo necessário para a SpO₂ diminuir seus valores durante a apnéia (p<0,05), ocorrendo dessaturação da hemoglobina mais rapidamente nos grupos de menor faixa etária. Tabela II.

Tabela I - Distribuição ponderal e etária dos pacientes dos três grupos.

Grupos	Peso (kg)	Idade (anos)
I	6,65 ± 4,31	0,53 ± 0,30
II	14,43 ± 4,31	2,63 ± 1,32
III	20,16 ± 8,95	6,56 ± 1,08

Tabela II - Tempo de apnéia para serem atingidas as saturações de 97%, 95% e 90% nos três grupos.

Grupos	97% min	95% min	90% min
I	1,27 ± 0,80	1,95 ± 0,80	2,97 ± 0,75
II	1,43 ± 0,65	1,14 ± 0,70	3,22 ± 0,68
III	2,07 ± 0,92	2,41 ± 0,70	3,56 ± 0,70

Diferença significativa entre grupos (p<0,05)

Tabela III - Variação da frequência cardíaca observada em cada grupo para cada SpO₂.

SpO ₂	Grupo I	Grupo II	Grupo III
97%	162 min ± 20,10	158 min ± 23,18	140 min ± 18,21
95%	162 min ± 19,12	158 min ± 23,11	139min ± 19,20
90%	163 min ± 20,12	158 min ± 22,17	140 min ± 18,63

Não há diferença entre grupos

Nenhum dos pacientes estudados desenvolveu alterações eletrocardioscópicas durante o período de observação. Também não foi observada variação estatisticamente significativa na frequência cardíaca dentro de cada grupo estudado (Tabela III).

DISCUSSÃO

A hipoxia é um incidente grave durante um ato anestésico⁶. Sua incidência parece, no entanto, ser mais freqüente do que o esperado².

Os períodos de maior vulnerabilidade, tanto para pacientes adultos quanto para os pediátricos, são a indução^{7,8} e a recuperação pós-anestésica⁹.

Este fato passou a ser melhor observado com o advento da oximetria de pulso, que hoje está se tornando uma forma de monitorização obrigatória, tanto no intra, como no pós-operatório, sendo uma eficiente maneira de reduzir a incidência de episódios hipóxicos durante atos anestésicos^{10,11}.

Deve ser considerado que estes equipamentos podem apresentar resultados falsos, seja por mau funcionamento¹², por falta de acurácia em SpO₂ baixas¹³, ou por problemas de circulação nas extremidades, provocados pela hipotermia, por vasoconstricção e outros¹⁴.

A maioria dos oxímetros de pulso apresentam um erro médio menor que 2% em condições normais de saturação e perfusão¹². A eficiência do oxímetro utilizado neste estudo foi avaliada por outros autores¹³ e este modelo (Datex Satellite) apresenta leituras de 99 a 100% para SpO₂ reais de 97,5%¹². Este fato não invalida nossos resultados, já que o equipamento é confiável para saturações inferiores a 97%.

A pré-oxigenação com oxigênio a 100% por três minutos garante uma desnitrogenação de 950%¹⁵. Este procedimento pode fornecer uma reserva de oxigênio suficiente para evitar a hipoxia durante a indução da anestesia¹⁶.

Em pacientes idosos e acordados, a ansiedade provocada pela colocação de uma máscara com oxigênio a 100% pode diminuir a SpO₂¹⁷. Este fato não foi verificado em crianças⁷.

No presente trabalho, entretanto, a máscara foi colocada após a perda da consciência.

Os limites da SpO₂ considerados seguros não estão claramente definidos. Para alguns autores uma SpO₂ de 90% já pode ser considerada como hipoxemia leve⁹. Para outros, valores de 85% ainda são considerados hipoxia leve⁶. Em nossas observações preferimos adotar o limite mínimo de 90% como seguro, o que corresponde a uma pressão arterial de oxigênio em torno de 58 mmHg⁹.

A bradicardia é um dos primeiros sinais clínicos da hipoxemia em crianças e a cianose só ocorrerá quando a SpO₂ cair abaixo de 75%⁷. Nossas séries estão de acordo com esta observação. Nenhum de nossos pacientes apresentou bradicardia com SpO₂ de 90%.

As diferenças fisiológicas associadas a anestesia, próprias de cada idade, influenciam diretamente os valores da SpO₂^{5,18,19}. A complacência elevada da parede torácica e a baixa complacência pulmonar são fatores contribuintes para a pequena capacidade residual funcional dos pacientes pediátricos, principalmente naqueles com menos de um ano de idade²⁰. Por isto estes pacientes suportam menos a apneia.

Com o crescimento e desenvolvimento do sistema respiratório, o tempo para a dessatura-

ção tende a ser progressivamente maior durante a apnéia. Este fato confirma-se na presente observação ao encontrarmos para os pacientes entre 5 e 10 anos, tempos duas vezes maiores, durante o período de apnéia, para a SpO₂ atingir 90%, quando comparados com os pacientes de 0 a 1 ano.

Em conclusão, pacientes pediátricos, abaixo de 1 ano de idade, sofrem dessaturação mais rapidamente durante períodos de apnéia do que pacientes acima de 5 anos. Nas faixas etárias aqui estudadas e nestas condições, mesmo sendo ventilados por três minutos com 100% de oxigênio, períodos de apnéia entre dois e três minutos podem resultar em SpO₂ abaixo de 90%.

Conceição MJ, Valderrama A, Gay R, Roberge FX, Cidral E, Silva Jr CA - Efeitos da Apnéia sobre a Saturação de Oxigênio em Pacientes Pediátricos

Através de estudo prospectivo em 90 pacientes pediátricos comparou-se a incidência de hipoxemia durante a indução anestésica, após a desnitração por três minutos com oxigênio a 100%. Os pacientes foram distribuídos em três diferentes grupos, de acordo com a idade. A anestesia foi induzida com tiopental sódico 5 mg/kg e atropina 0,02 mg/kg, seguidos de atracúrio 0,4 mg/kg para facilitar a intubação traqueal nos grupos II e III, e na dose de 0,3 mg/kg no grupo I. Após a indução anestésica, todos os pacientes foram ventilados sob máscara com oxigênio a 100% durante três minutos. Decorrido este tempo, com o paciente em apnéia e sob ar ambiente, foi cronometrado o tempo no qual a SpO₂ atingisse os valores de 97%, 95% e 90%. Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância com o fator de correção de Fischer para os resultados significativos. Quando a SpO₂ atingia 90% a oxigenação era restituída e os pacientes intubados. A dessaturação ocorreu mais rapidamente nos

pacientes de menor faixa etária ($p < 0,05$). Em conclusão, o tempo de apnéia para a queda na SpO₂ e menor para pacientes com menos de cinco anos de idade e se exceder 2 minutos pode atingir valores abaixo de 90% mesmo após ventilar os pacientes com oxigênio a 100%.

UNITERMOS: CIRURGIA: Pediatric;
COMPLICAÇÕES: indução,
hipoxia

Conceição MJ, Valderrama A, Gay R, Roberge FX, Cidral E, Silva Jr CA - Los Efectos de la Apnea sobre la Saturación de Oxígeno en Pacientes Pediátricos

A través de un estudio prospectivo, en 90 pacientes pediátricos, se comparó la incidencia de hipoxemia durante la inducción anestésica, posteriormente a la desnitração durante tres minutos con oxígeno al 100%. Los pacientes se distribuyeron en tres diferentes grupos, de acuerdo con la edad. La anestesia fue inducida con tiopental sódico 5 mg/kg y atropina 0,02 mg/kg, seguido de atracúrio 0,4 mg/kg para facilitar la intubación traqueal en los grupos II y III y en la dosis de 0,3 mg/kg en el grupo I. Después de la inducción anestésica, todos los pacientes fueron ventilados a través de máscaras con oxígeno al 100% durante tres minutos. Transcurrido este tiempo, con el paciente en apnea y con aire ambiente fue cronometrado el tiempo en el cual la SpO₂ alcanzase los valores 97%, 95% y 90%. Los resultados obtenidos fueron sometidos al análisis de varianza con el factor de corrección de Fischer, para los resultados significativos. Cuando la SpO₂ alcanzaba 90% la oxigenación era restituída y los pacientes intubados. La desaturación ocurrió mas rapidamente en los pacientes de menor edad ($p < 0,05$). Concluyendo, el tiempo de Apnea para la caída en la SpO₂ es menor en pacientes con menos de 5 años de edad y si sobrepasa los 2 minutos se puede alcanzar valores inferiores al 90% inclusive después de ventilar los pacientes con oxígeno al 100%.

13. Cummings MF, Russel WJ, Frewin DB - Effects of pancuronium and alcuronium on the changes in arterial pressure and plasma catecholamine concentrations during tracheal intubation. Br J Anaesth, 1983; 55:619-623.
14. Nocite JR, Serzedo PSM, Zuccolotto EB, Leães LFB, Carvalho JRRJ - Estudo comparativo das respostas circulatórias à intubação traqueal com atracúrio ou succinilcolina. Rev Paul Med, 1990; 108:200-204.