

ANESTESIA PARA CIRURGIA TORÁCICA

DR. OLOF NORLANDER (*)

AP2473

Em cirurgia de tórax a abertura da pleura representa uma indicação absoluta da ventilação controlada, estando o paciente entubado. Na criança podem surgir problemas durante a manutenção das vias aéreas, seja a hipoventilação, a entubação brônquica seletiva ou a extubação acidental devidos à dificuldades de fixar a sonda traqueal. Também a reposição sanguínea pode ser difícil devido a dificuldade de estimativa de perdas e o pequeno calibre dos vasos através dos quais é feita a reposição. O preparo de uma boa veia é fundamental e a medida da pressão venosa central é de grande valia. Há certos tipos de operações que são características do paciente pediátrico, que exigem diagnóstico seguro, preparo cuidadoso manuseio anestésico apurado, e uma terapia pós-operatória intensiva. Entre as entidades mais freqüentes e típicas está a correção da fistula traqueos-esofágica. A conduta anestésica e escolha do anestésico depende da experiência do anestésista, e da necessidade de se usar o bisturi elétrico. A ventilação controlada pode continuar até o pós-operatório imediato. A hipotermia moderada é usada em certas cirurgias de malformações vasculares ou cardíacas.

A anestesia para cirurgia em que o tórax é aberto, com os pulmões expostos diretamente à pressão atmosférica ambiente, apresenta problemas especiais bem conhecidos de fisiopatologia pulmonar. Poderá parecer supérfluo rever algumas das alterações que ocorrem quando o tórax é aberto, mas o conhecimento disto é essencial para a condução correta da anestesia. O fato mais importante é, que os pulmões sofrem um colapso correspondentes ao seu volume residual. A função respiratória é portanto assumida pelo pulmão contralateral; entretanto, devido a instabilidade dos tecidos mediastinais, êle não produz uma ventilação eficiente devido aos movimentos paradoxais. A relação ventilação-perfusão é abruptamente alterada devido ao curto circuito do sangue

(*) Diretor do Departamento de Anestesia da Clínica Torácica, Karolinska Hospital, Estocolmo, Suécia.

do lado exposto, determinando uma diminuição da saturação do oxigênio. Os movimentos paradoxais e a diminuição do volume corrente, aumentam o espaço morto fisiológico, tornando a eliminação de CO₂ inadequada.

A respiração durante uma toracotomia não deve ser espontânea pois acarreta riscos sérios para o paciente. Em tôdas as intervenções torácicas, a ventilação deve ser controlada ou assistida, com pressão positiva intermitente, de modo a assegurar uma insuflação adequada do pulmão exposto e abolir os movimentos paradoxais.

O controle adequado das vias aéreas superiores da criança é um requisito prévio e básico para ventilação assistida. O acesso às vias aéreas durante as intervenções torácicas, ou controlada, sendo obrigatório o uso de um tubo traqueal, uma vez que a mesma tenha começado, geralmente é difícil, devido a posição adotada; porisso, deve-se ter o cuidado de assegurar uma boa fixação do tubo e suas conexões ao aparelho de anestesia. A posição do tubo deve ser verificada de modo que não ocorra uma entubação brônquica, devendo os pulmões serem auscultados com a criança na posição cirúrgica correta, pois muitas vezes o tubo pode se deslocar para baixo durante a mudança do decúbito dorsal para o lateral. Uma entubação brônquica pode ser extremamente perigosa em certas condições pois um curto circuito de sangue extra, da direita para a esquerda, de uma área atelectásica pode não ser tolerado em adição à uma condição já existente de dessaturação. Isto assume importância especial em algumas operações de emergência para malformações cardíacas, como o estabelecimento de uma comunicação inter-auricular em crianças com transposição. (Operação de Halon-Blazock).

Geralmente as intervenções torácicas têm o seu risco aumentado quando associadas à perda sanguínea. Porisso, é necessário um preparo pré-anestésico ou pré-cirúrgico cuidadoso sendo fundamental a canalização de boas veias. Deve ser dada grande atenção a todos os pequenos detalhes, como em relação à posição apropriada do paciente. A perda sanguínea nos frascos dos aspiradores e nas compressas devem ser pesadas ou avaliadas. Um pequeno catéter colodado na aurícula direita através da veia jugular é muito valioso no acompanhamento da pressão venosa central, mesmo em crianças.

Tipos de Operação — Excluindo as operações cardíacas, que serão relatadas pelo Dr. Lucas, a anestesia para cirurgia torácica é necessária para intervenção nos pulmões e diafragma, vias aéreas (traquéia) grandes vasos e procedi-

centos tóraco abdominais combinados. A intervenção mais comum é provavelmente a correção de fístula tráqueo-esofágica. Muitas vezes estas crianças têm complicação pulmonares prévias à anestesia, devido à aspiração de líquidos do esôfago e passagem para a traquéia e pulmão. Broncopneumonia e atelectasia são porisso comuns e relacionadas como 25 causas pelos fracassos cirúrgicos pós-operatórios. Além disso, muitas dessas crianças possuem defeito congênito associados, incluindo defeitos do septo ventricular e auricular, canal arterial persistente e atresias intestinais.

Agentes anestésicos e técnicas — Nenhuma experiência pode ser dada ou aconselhada para qualquer técnica ou agente especial. A conduta anestésica segura é, como em muitas outras condições, dependente da experiência do anestesista e da técnica cirúrgica e da cooperação da equipe. Muitos cirurgiões de tórax preferem usar cautério para hemostasia e corte dos tecidos. Durante tais circunstâncias, é de fato evidente que não pode ser usado nenhum agente explosivo para indução ou manutenção da anestesia.

Misturas de oxigênio e protóxido de azoto em associação com relaxantes musculares são suficientes na maioria dos casos. Em alguns casos cardíacos com cianose, altas concentrações de oxigênio podem excluir o N²O, e a analgesia então têm de ser ministradas com halotano e ou pequenas quantidades de analgésicos intravenosos, como por ex.: Petidina. Durante a intervenção cirúrgica, o anestesista deve constantemente vigiar os movimentos do mediastino e pulmão, assim como a atividade cardíaca. As operações com tórax aberto têm a vantagem da visão direta e observação do coração e porisso qualquer providência pode ser tomada rapidamente em casos de distúrbios cardíacos. Se os pulmões têm de ser comprimidos, como em operação para malformações dos grandes vasos, deve ser dada permissão para reexpansão com intervalos frequentes. Isto é de importância capital durante operações de anastomoses. Nestas, há, às vezes, risco de edema agudo pulmonar, devido a um fluxo sanguíneo aumentado quando o "shunt" está funcionando. Há problemas especiais em crianças com enfermidades císticas pulmonares; geralmente, o ar é aprisionado em um segmento cístico dos pulmões, causando uma ação valvular que não permite o esvaziamento da parte hiperexpandida; esta, porisso, se expandirá mais e mais e finalmente comprimirá o tecido pulmonar normal e estruturas mediastinais, como o coração e vasos. Essas condições podem constituir uma emergência, devido a dificuldade respiratória encontrada. As vezes, o pul-

mão cístico tem de ser puncionado e um catéter deixado no local, afim de esvaziar a parte afetada. A ventilação com pressão positiva é extremamente arriscada durante estas condições, pois causará somente insuflação do segmento doente com expansão posterior. A pressão positiva deve, porisso, ser evitada até que o tórax seja aberto e o brônquio do segmento afetado seja clampeado.

Até agora, não estabeleci qualquer preferência particular por uma técnica, durante estas intervenções. Está assim claro, que uma anestesia boa e segura pode ser dada com equipamento simples. Contudo, a experiência de bastante tempo com ventilação controlada em adultos, nas nossas instituições, convenceu-nos que êsses métodos têm muitos méritos também na anestesia pediátrica. Gostaria de enfatizar que esta técnica deve ser somente empregada por anestesista familiarizado com as técnicas gerais básicas. Quando usarmos um respirador mecânico para a administração de uma anestesia, precisamos do mesmo desempenho que havia durante ventilação controlada, ou seja, a ventilação deverá ser quantitativa, possível de ser medida a qualquer momento durante a anestesia e não deprimir a circulação. Além disso, o tipo de ventilação deverá ser tal que permita um campo operatório calmo para os cirurgiões controlável com suficiente sensibilidade para administrar o pequeno volume corrente usado em crianças e lactente. Ainda mais, o ventilador deve ser possível de usar sem o desnecessário emprêgo de drogas depressoras ou relaxantes musculares. Até o presente momento, a ventilação mecânica é usada quase exclusivamente para todos os procedimentos maiores, na nossa clínica pediátrica em Estocolmo, Dept.^o de Cirurgia e Anestesia Pediátrica, Karolinska, Sjukhuset; Hospital Infantil Princesa Louise e em tôdas intervenções torácicas na nossa clínica.

Após indução da anestesia e entubação, a qual é geralmente realizada após uma seqüência N₂O O — halotano, a criança é colocada em posição e imediatamente conectada ao respirador de Engstrom. Para crianças com mais de 10 kg, são usados pequenos acessórios afim de levar a um mínimo o volume funcional compressível para o aparelho. A quantidade de ventilação é avaliada na base do pêso corporal e altura, segundo o nomograma originalmente proposto para o respirador por Engstrom, Herzog, Norlander e Swenson. É importante ajustar a ventilação para alterações na temperatura corporal da criança, isto é, febre ou processos afetando a troca gasosa nos pulmões, ou alterações metabólicas, por exemplo: acidose em emergência. O cálculo da

ventilação é facilitado por tabelas pré-calculadas para diferentes planos de ventilação alveolar e volumes compressíveis. Nós usamos exclusivamente um sistema sem reinalação nos nossos pacientes e porisso, não temos tido problemas com absorção do CO₂ e cal sodada. Os gases inspirados são umidificados. Afim de controlar o volume compressível do aparelho antes de conectá-los ao paciente, a ventilação calculada é fixada nos rotômetros ou na válvula de dosagem de ar, se o ar é usado, e o tubo clampeado à conexão do paciente. A pressão resultante é lida freqüentemente no manômetro, no circuito do paciente. Durante a ventilação, a pressão corrente final é lida de nôvo no manômetro, a qual é agora evidentemente, muito mais baixa. A diferença entre a pressão total, obtida na oclusão e a "pressão do paciente" é diretamente proporcional ao volume corrente, e o fator para compressão é igual a $\frac{V}{TP} = \frac{VTR}{Po} (PO-P1)$.

Po

Porisso o volume minuto administrado, pode ser controlado continuamente durante todo o tempo da anestesia. A observação da pressão, além disso, também nos diz sôbre a resistência e complacência durante as intervenções. Estes são parâmetros que podem ser avaliados pela "mão educada", durante a anestesia, mas, por certo, impossíveis de medir quantitativamente.

Fase negativa ou não — Uma fase negativa ativa durante a expiração tem sido proposta por muitos, afim de estabelecer uma baixa pressão média durante R.P.P.I. Com uma relação de inspiração para expiração de 1:2, isto não parece necessário. Medidas de pressão esofágica mostram sômente um aumento mínimo da pressão intratorácica e porisso a diminuição da circulação é desprezível durante a insuflação. De fato, estudos comparativos com a técnica de Ayre e ventilação com volume controlado, têm mostrado claramente que os períodos de pressões pulmonares são curtos desde que se use um ventilador mecânico funcionando corretamente. A fase negativa pode também causar atelectasia e assim aumentando o gradiente alveolo-arterial diminuir a saturação venosa. Em casos nos quais há uma resistência, ao fluxo gasoso ou seja, compressão do tubo traqueal por processos fora do mediastino, ou em broncoespasmo, pode ser necessário assistir ativamente a expiração. A fase negativa deve em tais casos permitir aos pulmões reassumir uma posição correspondente à capacidade residual funcional, se possível. Swenson mostrou o uso da fase negativa no tra-

tamento do estado asmático onde é de importância vital reduzir o tórax grandemente hiperinsuflado, e ter o diagrama numa posição mais "relaxada". Esta normalização do tórax aumenta o débito cardíaco.

Pressões aumentadas no fim da extubação — O caso da ventilação controlada durante intervenções torácicas devem também significar que os pulmões devem ser expandidos a um grau normal tanto quanto possível, afim de prevenir atelectasia e "shunts". Isto é facilmente conseguido com o controle da pressão final expiratória do respirador de Engstrom.

Em pacientes, nos quais uma pressão expiratória final é desejada a torneira de 3 vias do respirador pode ser usada. Isto é vantajoso particularmente em pacientes com edema pulmonar, o qual felizmente é raramente visto em crianças.

ANESTESIA HIPOTENSIVA EM ANESTESIA TORÁCICA EM CRIANÇAS

Em raras circunstâncias pode ser vantajoso diminuir a pressão arterial, por ex: durante anastomose de uma coarctação da aorta ou no fechamento de um canal arterial difícil, com pressões aumentadas. Isto pode ser alcançado com halotano e ventilação controlada e se necessário a administração adicional de Arfonad em pequenas doses, 0,1 à 0,2 mg por quilo ou em relação à diminuição de pressão.

HIPOTERMIA EM CRIANÇAS

Embora a aplicação da hipotermia seja principalmente usada na cirurgia cardíaca, ela tem sua aplicação para operações vasculares extensas, onde o perigo de um afluxo sanguíneo anormal possa existir por certos períodos de tempo, por exemplo, para as artérias renais, intervertebrais e cerebrais. A hipotermia pode ser obtida por técnicas diferentes. A maneira mais simples, é provavelmente usar métodos de imersão para o resfriamento, ou cobertores e colchões hipotérmicos. A temperatura deve ser verificada tanto no esôfago como no reto. Durante o resfriamento por imersão com água gelada à temperatura de cerca de + 5.º C à + 10.º C, o procedimento deve ser interrompido à uma temperatura esofágica de aproximadamente 32º C, se uma temperatura final

de cerca de 29.º à 30.º fôr desejada. Os calafrios devem ser prevenidos, já que aumentam o metabolismo, mas não há necessidade de diminuir o resfriamento; relaxantes musculares e plano adequado de anestesia, podem prevení-los. O halotano aumenta a circulação periférica e apressa o resfriamento quando comparado ao N²O isolado; tendo observado isto diversas vèzes em crianças, quando se apresentaram dificuldades na administração do halotano.

Ventilação durante o resfriamento — Várias técnicas têm sido defendidas afim de prevenir o colapso cárdio-pulmonar durante a hipotermia, principalmente a fibrilação ventricular, após a oclusão do afluxo sanguíneo para cirurgia de reparação cardíaca. Durante o abaixamento da temperatura, o consumo de O² e a produção de CO² são influenciados de diversas maneiras. O consumo de O² e a produção de CO² estão diminuídos, mas por outro lado, a solubilidade do CO² aumenta com a queda da temperatura. Isto produz diminuição na concentração do ion hidrogênio devida a uma tensão de CO² diminuída e uma alcalose respiratória é obtida. Existem opiniões divergentes, quanto, a melhor maneira de controlar a respiração durante procedimentos por hipotermia. É talvez interessante distinguir entre resfriamento por troca de calor e por imersão, já que êsses procedimentos são algo diferentes em sua relação aos gases no sangue. Desde a introdução da hipotermia na cirurgia cardíaca por Bigelow, uma alcalose respiratória tem sido defendida afim de compensar a acidose metabólica que se desenvolve pela interrupção do fluxo.

Alterações metabólicas ocorrem após a interrupção da circulação. Se a diminuição no sistema tampão (bicarbonato padrão fôr suficiente para causar uma queda séria no pH, o uso de solução bicarbonatada ou "Tham" pode ser indicado. Isto deve sempre ser feito em caso de parada cardíaca e desfibrilação subsequente. Durante o reaquecimento, a ventilação e a anestesia são mantidas inalteradas, tanto quanto haja risco de calafrios. No fim do reaquecimento, o halotano e o N₂O podem ser diminuídos e a ventilação realizada com O₂-Ar até que uma temperatura corporal normal tenha sido alcançada.

Término da anestesia torácica — Como em todos os outros procedimentos anestésicos, a extubação não deve ser efetuada até estar evidente que uma boa e forte respiração espontânea esteja presente. No fim, quando a ferida torácica está sendo fechado, os pulmões devem ser expandidos, e tôda

atelectasia visível ser abolida por insuflação. Quando a sutura de pele terminar, o N_2O deve ser substituído por ar atmosférico, a criança então ventilada com O_2 -Ar, e finalmente ar, até que os reflexos normais retornem. A criança é então desconectada do respirador e deixada a respirar através do tubo traqueal sendo finalmente extubada se a respiração estiver normal.

SUMMARY

ANESTHESIA FOR THORACIC SURGERY

In thoracic surgery the opening of the pleural cavity is an indication for endotracheal intubation and controlled ventilation. During anesthesia many airway problems may arise, such as accidental bronchial intubation or extubation because of poor fixation of the tube. Blood replacement may be difficult because accurate estimation of blood loss is difficult. A cut down should be started early and measuring central venous pressure may be installed. Some congenital lesions, such as tracheo-esophageal fistula require an early diagnosis, exacting pre-operative and post-operative care. The anesthetist should use an agent with which he is most familiar, non explosive, when electrocoagulation is used. Controlled ventilation may be continued in the immediate post-operative period. Moderate hypothermia is used in cardiovascular surgery, and presents its own problems.