

AGENTES E TÉCNICAS DE ANESTESIA PEDIÁTRICA

DR. L. RENDELL-BAKER (*)

Os agentes e técnicas em anestesia pediátrica dependem do tamanho da criança. O espaço morto do aparelho deve ser mínimo e os vapores inalados, não irritantes. No recém-nato, toda cirurgia intratorácica ou intra-abdominal exige o uso da intubação traqueal. Em amigdalectomias também é essencial esse procedimento.

A indução da anestesia em crianças, dependendo da idade, pode ser com C_3H_6 , N_2O , ou $C_3H_6 + N_2O$, nos dois primeiros casos em fluxo alto sobre a face, e na mistura, associando-se o oxigênio em balão-máscara.

Em crianças um pouco maiores pode-se usar os tiobarbituratos intravenosos. Se o relaxante usado for a succinilcolina, para intubação deve-se colocar estetoscópio pré-cordial, devido à ação vagal dessa substância. Na manutenção da anestesia, pode-se usar o T de Ayre para crianças pequenas, com ou sem a modificação de Jackson-Rees (fluxo de 2 a 2,5 vezes o vol. minuto) e as válvulas sem reinalação para crianças maiores, ou os sistemas circulares essenciais para crianças, usando-se nesse último caso, respiração assistida ou controlada. As vantagens e desvantagens dos diversos agentes anestésicos são comentadas.

O agente e a técnica empregados em anestesia pediátrica dependem em grande parte do tamanho do infante ou da criança.

O recém-nato e lactente têm os alvéolos pouco desenvolvidos, um espaço morto maior na traquéia e bronquíolos, requerendo proporcionalmente mais oxigênio do que o adulto. Estes fatos exigem que o espaço morto mecânico do aparelho e a resistência à respiração, sejam mínimos, provendo-se uma boa concentração de oxigênio. Para se conseguir uma indução anestésica rápida e suave, torna-se necessário o uso de agentes potentes e não irritantes tais como

(*) Diretor do Departamento de Anestesia do Hospital Monte Sinai de Nova York — U.S.A.

AP2467

o ciclopropano e o fluotano, que permitem o uso de alta concentração de oxigênio, aparecendo inconsciência sem agitação e sem cianose. No passado tais objetivos eram conseguidos pela indução com gotejamento de éter vinílico ou cloretila sob máscara. A cloretila é extremamente potente e produz facilmente uma depressão circulatória enquanto que o éter vinílico, embora menos potente, produzia um excesso de salivação.

A manutenção de uma anestesia com éter gôta a gôta, em sistema sem reinalação, em recém-natos era muitas vezes difícil, dado à irritação de seus vapores e sua baixa potência.

A aparelhagem usada antigamente, tais como as máscaras que possuíam um bico para entrada suplementar de oxigênio, afim de manter uma concentração constante, reduzir o espaço morto e evitar o acúmulo de gás carbônico, é agora transformada em peça de museu. Se o oxigênio borbulhar através de um vaporizador de éter é possível manter-se um plano de anestesia mais uniforme, pingando-se menos éter sobre a máscara. Entretanto se uma apnéia ocorresse durante à anestesia, pouco mais se podia fazer para garantir as trocas respiratórias, além de apertar o tórax do paciente.

O gancho de insuflação de éter, foi durante muito tempo um equipamento estandardizado na anestesia de crianças para amigdalectomia. Hoje em dia praticamente desapareceu em favor do uso de relaxantes musculares e da entubação. O abridor de Bôca de Boyle — Davis para amigdalectomias teve as suas lâminas modificadas com uma reentrância para acomodar a sonda endotraqueal, mantendo-a assim fora do campo cirúrgico e impedindo que se dobre.

Para cirurgia intratorácica ou intra-abdominal no recém-nato a entubação traqueal é essencial, podendo ser realizada com criança acordada ou fazendo-se a oxigenação prévia com o uso de relaxantes. A anestesia poderá ser mantida com protóxido de azoto, oxigênio e relaxantes musculares com respiração controlada, segundo o método descrito pelo Dr. Jackson Rees.

INDUÇÃO DA ANESTESIA

Dependendo da idade e da vontade do paciente a anestesia pode ser induzida por:

- 1) Fluxo alto de ciclopropano ou protóxido de azoto sobre a face.
- 2) Bôlsa e máscara usando ciclopropano-protóxido de azoto e oxigênio.

3) Injeção endovenosa de barbituratos.

1) *Ciclopropano ou protóxido de azôto com fluxo alto:*

Se a criança estiver acordada desvia-se sua atenção enquanto se flue sobre o rosto do paciente um fluxo de ciclopropano (sem oxigênio) de 1 litro por minuto ou protóxido de azôto de 5 litros/min. O tubo de saída dos gases é seguro discretamente entre os dedos que sustentam suavemente o queixo do paciente. O ciclopropano rapidamente produz a inconsciência, enquanto o protóxido de azôto produz leve sonolência, permitindo então adaptar à máscara ao rosto do paciente e prosseguir na indução com a mistura anestésica desejada.

2) *Indução com máscara e bolsa.* Poderá ser usada quando a criança aquiesceu ao uso deste método, durante a visita pré-operatória. Enche-se a bolsa com uma mistura de 1 litro de ciclopropano, dois litros de protóxido de azôto e um litro de oxigênio, obtendo-se assim uma mistura contendo 25% de ciclopropano, 50% de protóxido e 25% de oxigênio. Segura-se a máscara firmemente, ocluindo com o polegar o orifício de adaptação da máscara à bolsa. Aproxima-se a máscara da face do paciente e gradualmente abre-se o orifício obturado pelo polegar. A perda de consciência leva de 30 a 45 segundos. Adaptada a máscara à face do paciente, faz-se a mudança gradual para o agente de manutenção. Se for o éter etílico esta mudança deverá ser muito gradual para evitar o espasmo de glote ou a tosse. A cirurgia não deve ser iniciada antes de se alcançar um plano medianamente profundo. Se for usada uma mistura de fluotano, protóxido de azôto e oxigênio, esta mudança poderá ser muito mais rápida, podendo o cirurgião começar a assepsia dois a três minutos depois da indução.

3) *Indução venosa com barbituratos.*

O Dr. Jackson Rees usa este método na maioria dos pacientes. Nós usamos indução venosa apenas naquelas crianças que se recusam ao método inalatório e prometem se manterem quietas enquanto se faz a injeção, recaindo esta preferência na maioria das vezes, naquelas crianças que já se submeteram a diversas cirurgias. Deve-se usar uma agulha fina ou então um "scalp vein set" com o tubo de extensão montado diretamente na seringa. Não se pode esperar que uma criança permaneça quieta durante a instalação de uma gôta a gôta venosa convencional, antes da injeção de uma dose hipnótica de barbiturato. A succinilcolina deve ser usada com muito cuidado na entubação de crianças queimadas,

pois são relatados casos de parada cardíaca durante a entubação com succinilcolina em pacientes deste tipo (1,2). Isto ressalta ainda a importância de se adaptar um estetoscópio no precórdio para melhor acompanhar o coração durante a indução e entubação. Este acidente pode ser devido a um aumento do tônus vagal, acentuando uma bradicardia semelhante aquela produzida por doses repetidas de succinilcolina. Durante uma anestesia pelo ciclopropano ou pelo fluotano, o coração estaria sensibilizado a colina liberada pela metabolização da succinilcolina, respondendo por uma bradicardia às doses repetidas de succinilcolina, enquanto o tiopental sódico, por razões desconhecidas parece bloquear este efeito. (3)

MANUTENÇÃO DA ANESTESIA

Métodos do tubo em T. (4-11) — Em recém-natos e crianças pequenas o tubo em T de Ayre é o método de eleição, pois oferece um mínimo de resistência à respiração e uma eliminação eficiente do gás carbônico, desde que o fluxo de gases seja suficiente. O fluxo de gases frescos deve ser de 2 a 2 1/2 vezes o volume minuto respiratório da criança. O uso de um tubo reservatório no ramo expiratório de 1/3 do volume corrente impedirá a diluição da mistura inalada com o ar ambiente. Como a mistura de gases frescos é isenta de umidade o uso prolongado do tubo em T com um tubo endotraqueal irá causar um ressecamento da árvore respiratória, a não ser que sejam adicionados fluídos ou se empregue algum método de umidificação. Infelizmente todos os umidificadores eficientes atualmente em uso empregam ou um elemento elétrico para aquecimento ou um dispositivo ultrasônico eletrônico, o que os impedem de serem usados em atmosferas explosivas. O nebulizador ultrasônico é tão eficiente e o tamanho da partícula tão pequeno que há o perigo de uma hidratação excessiva se a saída do vapor não for convenientemente controlada. O fluxo alto de gases necessários ao uso do T de Ayre influencia a escolha do agente anestésico e de um modo geral limita o método às crianças pequenas.

O éter etílico é indubitavelmente o agente anestésico mais barato e tem a vantagem de não diminuir o volume corrente quando se deseja uma respiração espontânea. Em anestesia superficial há um estímulo do sistema simpato-adrenal, com aumento do débito cardíaco e a circulação é mantida bem compensada, sendo raras as arritmias. Por outro lado as misturas são explosivas e a recuperação é mui-

to mais demorada do que com o fluotano. O fluotano tem as vantagens de não ser explosivo, não irritante, potente e maleável no seu uso. Já no início de sua administração há relaxamento dos músculos mandibulares, depressão dos reflexos faríngeos e glóticos. No entanto êle é muito mais caro e na ausência de estímulo cirúrgico deprime a ventilação da criança. Há também uma queda da pressão arterial, frequência do pulso e tônus vasomotor em função da maior concentração do anestésico. Podem ocorrer arritmias e bradicardia se houver acúmulo de gás carbônico.

RESPIRAÇÃO CONTROLADA

Uma vez abolida a respiração espontânea na anestesia com o éter, perde-se a sua segurança e o perigo de uma depressão cárdio-vascular devido ao aprofundamento do plano de anestesia é idêntico a quando se usa fluotano, devendo-se diminuir as quantidades de agentes inalatórios administradas, quando se usa relaxantes musculares e respiração controlada.

No sistema de Jackson-Rees adiciona-se uma pequena bolsa no lado expiratório do T e a respiração pode ser controlada usando-se protóxido de azoto com oxigênio e curarê. O excesso de gases escapa pela parte posterior da bolsa.

O ciclopropano sendo caro e explosivo não deve ser usado na manutenção de uma anestesia com uma peça em T de Ayre.

MÉTODOS USANDO VALVULAS SEM REINALAÇÃO

Na minha opinião, as válvulas sem reinalação não devem ser usadas em recém-natos e crianças pequenas pois inevitavelmente impõem alguma resistência à respiração e aumentam o espaço morto. Os modelos originais de Digby-Leigh e Stephen-Slater adicionavam 8 a 10 cc de espaço morto.

Recentemente apareceram válvulas que permitem a administração de respiração controlada apenas com uma mão, evitando o inconveniente da necessidade de se usar ambas as mãos durante estas manobras. São deste tipo as válvulas de Lewis-Leigh, Frumin e Coletta.

As válvulas sem reinalação são úteis na manutenção de anestésias de curta ou média duração em crianças de 3 a 4 anos, nos quais o fluxo de gases necessário com a técnica em T seria excessivamente grande. Com uma válvula sem reinalação, para se manter o balão cheio, deverão ser usados flu-

xos de gases ligeiramente maiores do que o volume minuto do paciente. Para respiração espontânea deve-se usar uma anestesia superficial de éter ou fluotano. Entretanto, com o fluotano, ocorre facilmente uma depressão respiratória, exigindo uma respiração assistida.

MÉTODOS DE ABSORÇÃO EM FILTRO VAI-VEM

Com o advento de sistemas circulares especialmente desenhados para uso em crianças o método vai-vem têm-se tornado menos popular. Os inconvenientes deste sistema são:

- 1) Necessidade de se adaptar um absorvedor volumoso próximo à máscara ou tubo endotraqueal.
- 2) Aumento inevitável do espaço morto à medida que se gasta a cal sodada mais próxima ao paciente.
- 3) Perigo da inalação de partículas alcalinas.

MÉTODO CIRCULAR

Apesar de mais cômodo que o sistema vai-vem, o sistema circular também apresenta um espaço morto apreciável, especialmente quando usado com máscara, e aumenta a resistência à respiração. Em vista disto o sistema circular deve ser usado em crianças de preferência entubadas, fazendo-se uma respiração assistida ou controlada. O sistema de adultos pode ser usado em crianças acima de 4 ou 5 anos, com entubação e respiração assistida ou controlada.

Realmente, em alguns centros usam-se filtros de adultos com traqueias e adaptações leves em todos os casos pediátricos.

Resumindo, então, mesmo que suas facilidades de material sejam limitadas, o anestesiolegista pode administrar uma anestesia pediátrica satisfatória para a maioria dos pacientes, desde que se lembre de manter sempre um espaço morto mínimo, ventilação adequada e uma atmosfera rica em oxigênio.

SUMMARY

ANESTHETIC AGENTS AND TECHNIQUES

The anesthetic agent and method to be used will be determined very largely by the size of the baby or child. Dead space in the apparatus and resistance to respiration must be held to a minimum and a potent non-irritant anesthetic agent is required if anesthesia is to be produced quickly and smoothly. For major intrathoracic or intra-abdominal surgery in neonates, intubation is essential.

Depending upon age of the patient the induction of anesthesia can be either by «open» cyclopropane or nitrous-oxide or by bag an mask or by intravenous barbiturates. If the relaxant of choice for intubation is succinylcholine a precordial stethoscope must be attached to monitor the heart, due to the increased vagal tone accentuating the bradycardia when repeated doses are required.

For the mantainance of anesthesia in babies and small children Ayre's T piece is the method of choice for it provides minimum resistance to respiration and efficient elimination of CO₂. Nonrebreathing valves are usefull for ahorter operations in children over the age of 3 or 4. Methods with absorpction of CO₂ are best used with endotraqueal intubation and assisted or controled respiration.

BIBLIOGRAFIA

1. Bush, G. H. et al — Danger of Suxamethonium and Endotracheal Intubation in Anesthesia for Burns. *Brit. Med. J.* 11:1081, 1962.
2. Fine, B. L. and Nysten, B. O. — Double Cardiac Arrest with Survival. *Brit. Med. J.* 1:624, 1959.
3. Schoenstadt, D. A. and Whitcher, C. E. — Observations on the Mechanism of Succinylcholine Induced Cardiac Arrythmias. *Anesthesiol.* 24:358-362, 1963.
4. Ayre, P. — Endotracheal Anesthesia for Babies, with Special Reference to Harelip and Cleft Palate Operations. *Anesth. & Analg.* 16:330, November-December, 1937.
5. Ayre, P. — Endotracheal Anesthesia with the T-tube. *Brit. J. Anaesth.* 28:520, 1956.
6. Mapleson, W. W. — Ayre T-Piece Breathing System. *Brit. J. Anaesth.* 26:323, 1954.
7. Inkster, J S. — Volume Flow of Gases in T-Piece Systems. *Brit. J. Anaesth.* 28:512, 1956.
8. Onchi, Y., Hoyashi, T. and Ueyama, H. — Studies on the Ayre T-Piece Technique. *Far East J. Anesth.* 1:30, May, 1957.
9. Brooks, W., Stuart, P. and Gabel, P. V. — The T-Piece Technique in Anesthesia. *Anesth. & Analg.* 37:191-196, July-August, 1958.
10. Collins, V. J., Bronner, B., and Rovenstine, E. A. — The Ayre T-Tube Technic. Practical Application. *Anesth. & Analg.* 40:392, 1961.
11. Harrison, G. A. — The Effect of the Respiratory Flow Pattern on Re-breathing in a T-Piece System. *Brit. J. Anaesth.* 36:206-211, 1964.