

ASPECTOS CLÍNICOS DO EMPRÊGO DO PENTRANO

DR WILSON L PAVAN (*)

Os aspectos clínicos sobre a administração do pentrano são analisados numa série de 554 anestésias realizadas por três técnicas, a saber, gôta a gôta, sem reinalação e com reinalação parcial e absorção de CO₂. Cada uma destas técnicas é descrita com detalhes.

O pentrano foi administrado por vaporizadores convencionais calibrados para dar uma concentração máxima de 3% e colocados sempre fora do circuito respiratório. A indução da anestesia foi feita com o próprio pentrano ou com uma dose hipnótica de tiopental. A manutenção da anestesia bastante fácil, foi feita com concentração em termo de 0.5%.

Os efeitos deste anestésico sobre o aparelho cardiovascular são o melhor sinal para o controle do plano de anestesia. Durante a anestesia superficial a pressão arterial e o pulso são bastante estáveis, mas com planos moderadamente profundos ocorre hipotensão arterial e bradicardia. Mesmo nos cardíacos se observa estabilidade cardiovascular, desde que a anestesia esteja superficial.

O pentrano é um depressor respiratório na dependência da concentração empregada e é aconselhável manter o paciente, durante a anestesia, em respiração assistida ou controlada. O relaxamento muscular obtido é semelhante ou melhor do que o obtido com éter etílico em plano correspondente. Há diminuição das secreções salivares.

A função hepática foi avaliada em 50 pacientes pela prova de excreção da bromosulfaleína que se apresentou dentro dos níveis normais e comparável com os resultados de anestésias por outros agentes. Numa série de 5 pacientes foi determinada a glicemia durante a anestesia e verificado que o pentrano não altera significativamente o metabolismo dos carboidratos.

Narcóticos e atarácicos devem ser usados cautelosamente pois seus efeitos depressores podem se adicionar com as ações similares do pentrano. Nossa experiência atual evidencia que o pentrano pode ser usado em todos os tipos de cirurgia, especialmente os de longa duração. Definitivamente o pentrano não é um anestésico para ser usado pelo anestesista ocasional.

Os compostos halogenados tem sido usados desde os primórdios da anestesia por inalação. James Y. Simpson introduziu o clorofórmio em 1847, seguindo-se outros agentes como o cloreto de etila e o tribromoetanol. Todavia devido principalmente à toxicidade hepática e às irregularidades

(*) Anestesiologista em Belo Horizonte, Assistente do Departamento de Farmacologia da Faculdade de Medicina da Universidade de Minas Gerais.

AP 2804

cardíacas observadas com o uso do clorofórmio e do cloreto de etila e aos efeitos depressores da respiração causados pelo tribromoetanol, êstes compostos foram abandonados na anestesiologia clínica e seu uso ficou limitado à prática acadêmica.

O interêsse neste grupo de compostos ressurgiu lentamente, a partir de 1950, com a introdução sucessiva do tricloroetileno, fluoroxeno, fluotano e mais recentemente do pentrano. Entre os novíssimos compostos fluorinados apareceram o halopropano e o teflureno, cujo uso clínico apenas se inicia.

O pentrano foi usado clinicamente pela primeira vez por Artusio e Van Poznak, no Cornell Medical Center, em Nova York em 1960^(1, 23). Desde sua introdução, o pentrano tem sido utilizado para produção de anestesia em todos os tipos de cirurgia. Estudos exaustivos tem sido conduzidos em outros países e entre nós, a fim de avaliar êste agente anestésico e compará-lo com agentes já consagrados, para determinar seu lugar definitivo na prática anestesiológica. Neste trabalho estudamos as ações farmacodinâmicas do pentrano e seus efeitos sistêmicos são analisados com a finalidade de alertar para os possíveis efeitos indesejáveis, inerentes a tôdas as drogas em uso atual.

MATERIAL

Pentrano foi administrado para anestesia a uma série de 554 pacientes. Nos quadros I e II são resumidos os dados referentes ao número de pacientes e sua distribuição pelas diversas especialidades cirúrgicas, distribuição cronológica, estado físico e grau de anestesia administrada. No quadro III, estão reunidos os dados relativos à duração das anestésias, tempo de despertar e a hora da primeira dose de analgésico necessária.

MÉTODOS DE ADMINISTRAÇÃO

O pentrano sendo líquido volátil pode ser administrado por qualquer das técnicas preconizadas para os anestésicos introduzidos pela via aérea^(2, 12, 17, 24). Devido ao fato de muitas de suas características serem bastante semelhantes às do éter etílico, o pentrano pode ser usado da mesma maneira do que aquêle agente. Assim, não há necessidade de um vaporizador especial, todavia, devido à sua potência, é desejável que o vaporizador em uso seja especialmente calibrado e as concentrações usadas, conhecidas a todo o instante. Além do mais, as reações do paciente serão mais facilmente aquilatadas clinicamente. Apesar da grande variedade de

QUADRO I

Número de casos	Tipos de cirurgia
14	Neurocirurgia
11	Otorrinolaringologia
27	Cabeça e pescoço
5	Extratorácicas
5	Intratorácicas (pulmonar)
67	Cárdiovascular (C.E.C. inclusive)
116	Abdômen superior
84	Abdômen inferior
39	Extra-abdominais
43	Proctologia
10	Ginecologia
68	Urologia
66	Extremidades
554	Totais

Casuística em relação ao tipo de cirurgia.

técnicas de administração, nossa experiência foi feita em três técnicas a saber: gôta à gôta, em sistema sem reinalação e em sistema com reinalação parcial com absorção de CO₂. (quadro II).

QUADRO II

1 — Grupos etários:	2 — Estado físico e risco:
Adultos 214 casos	Bom (1 e 2) 214
Crianças ... 116 "	Moderado (3 e 4) .. 295
	Mau (5) 44
3 — Grau de anestesia:	4 — Métodos de administração:
I 483	Gôta a gôta 11
II 60	Sem reinalação 105
III 10	Reinalação parcial . 438

Distribuição dos 554 casos de acôrdo com a cronologia, estado físico, risco, grau de anestesia e métodos de administração.

Prémedicação anestésica — Nas crianças até cinco anos de idade usamos somente o bromidrato de escopolamina em doses adequadas; entre os 6 e 12 anos, preferimos a combinação de fenobarbital (5 mg/kg de peso) e atropina em doses adequadas. Os adultos receberam de 100 a 200 mg de fenobarbital, 90 minutos antes da hora marcada para a indução

da anestesia e 0,5 mg de atropina, 45 minutos antes de serem conduzidos para à cirurgia. A atropina é omitida nos pacientes que serão submetidos a cirurgia cardíaca. Este tipo de préanestésico por nós usado produziu pelo menos 85% de condições satisfatórias para o tipo de anestesia por nós praticada.

Gôta à gôta — O pentrano é satisfatoriamente utilizável por este método, apesar do seu elevado ponto de ebulição e da baixa pressão de seu vapor saturado.

Recobrimos nossas máscaras com "Stockinette" ao invés da clássica gaze. Usamos uma só camada para os pacientes até setes anos e dupla camada para os maiores. Esta cobertura das máscaras não interfere com as trocas respiratórias e provê uma superfície adequada para a vaporização do anestésico. Não utilizamos este método em pacientes acima de onze anos, por razões óbvias.

O anestésico é gotejado lentamente na máscara; devido ao seu odor agradável, a tolerância é boa, desde que as concentrações não sejam bruscamente alteradas. A máscara deve ser cuidadosamente umedecida com pentrano e a saturação deve ser evitada a todo o custo. Uma toalha é, às vezes, usada com a finalidade de transformar o sistema em semi-aberto, para abreviar o tempo gasto na indução, pelo fato de que a retenção de CO₂ faz aumentar a amplitude e frequência respiratórias e conseqüente aumento da tomada do anestésico.

Após os primeiros cinco casos utilizando esta técnica, tivemos uma boa idéia da potência do anestésico e de suas limitações. A série total de casos é pequena mas as conclusões são as mesmas obtidas pela maioria dos autores⁽²³⁾.

Este método tem duas desvantagens ponderais. Primeiro, a indução da anestesia é lenta; a média de tempo observada na série de 11 casos foi de 23 minutos e os limites extremos foram respectivamente 18 e 29 minutos. Segundo, o pentrano é um anestésico relativamente dispendioso e seu consumo, por este método, é grande.

Nesta série consideramos 9 anestésias satisfatórias e 2 não satisfizeram o padrão por nós observado⁽⁸⁾. Não observamos arritmias cardíacas, laringoespasmos ou vômitos, todavia nos 2 casos não satisfatórios, foi impossível manter um plano adequado de anestesia.

A transição do estado de consciência para a fase cirúrgica de anestesia é gradativa. Acreditamos que os sinais clássicos descritos por Guedel para o éter etílico estejam presentes, pelo menos no que diz respeito a fase respiratória, modificados de maneira mais sutil e o seu reconhecimento, no mais das vezes, é difícil. A entrada no plano cirúrgico é caracterizada pela diminuição da frequência e da profundidade res-

piratória Há, concomitante, diminuição da pressão arterial, principalmente sistólica e bradicardia. A analgesia cutânea se estabelece lentamente e, às vezes, os pacientes reagem à incisão da pele, do mesmo modo como já foi por nós e por outros observado com outros halogenados⁽²¹⁾.

A manutenção da anestesia por este método é mais difícil que a indução pois pequenas doses são, às vezes, relativamente muito depressoras. Quantidades mínimas devem ser utilizadas, bem distribuídas na máscara e achamos mesmo útil o uso de um gotejador de ponta fina a fim de melhor calibrar as gotas. O relaxamento muscular é bastante bom, todavia guarda relação estreita com o nível de anestesia.

Devido a alta lipossolubilidade do pentrano, a anestesia deve ser descontinuada antes do término da cirurgia, se se deseja um paciente acordado na sala de operações. A suspensão da administração depende do tempo da anestesia e da quantidade do anestésico usado e ainda das facilidades ou dificuldades no fechamento da via de acesso.

Comparando nossa experiência, nas mesmas condições, com casos em que se usou o fluotano, achamos que ambos os agentes não sejam realmente adequados para o método gota à gota. O fluotano é extremamente rápido em sua ação e o pentrano apesar de mais lento é mais potente; ambos são de difícil controle neste método, que deve ser reservado para anestesistas com adequada experiência. Seu uso rotineiro não é por nós preconizado, especialmente pelo fato de que poucas gotas podem levar a tôdas as fases de anestesia.

Sem reinalação — Limitamos seu uso aos pacientes pediátricos (menos de 12 anos) utilizando válvulas tipo Digby-Leigh, Stephen-Slater e Fink. A indução da anestesia foi feita com N_2O/O_2 , nos pequenos em que a punção venosa era difícil ou impraticável com a criança reagindo. Quando possível a anestesia foi induzida com uma dose hipnótica de tiobarbiturato a 1% (75 a 150 mgs). A entubação foi facilitada com doses adequadas de succinilcolina intravenosa (1 mg/kg) ou intramuscular (2 mg/kg). Todos os pacientes foram entubados e o relaxante foi usado apenas para facilitá-la. Durante a anestesia, a respiração foi mantida, assistida ou controlada e o relaxamento obtido com o pentrano, mesmo em cirurgia abdominal, foi adequado, constituindo-se como um dos pontos altos do anestésico. Tentou-se, em cinco ocasiões a indução da anestesia com a máscara de Stephen-Slater mas o método não foi adequado e a indução demasiado longa.

Reinalação parcial — O método de reinalação parcial com absorção de CO_2 oferece suas melhores possibilidades quando se associam na mistura anestésica o N_2O , com fina-

lidade de prover uma saturação mais rápida, desnitrogenação e ajudar a analgesia. O N_2O foi usado em apenas 100 pacientes, nos restantes 338, a anestesia foi conduzida com pentano e oxigênio. Nesta série foram usados o sistema circular de Rattemborg e o sistema de vai e vem com filtros convencionais, com escape de gases. Usamos sempre um fluxo constante de cerca de 4 litros (O_2 ou N_2/O_2 a 50%).

Apesar de alguns acharem de importância apenas acadêmica a inclusão do vaporizador no sistema circular, achamos que o vaporizador deve estar sempre fora do circuito respiratório, a menos que se disponha de um vaporizador com compensação de fluxo. Certo número de variáveis, determina a quantidade e conseqüentemente a concentração de anestésico na mistura em consumo. Entre estas, têm papel preponderante a pressão parcial do anestésico, o volume de gás passado no vaporizador, o volume e freqüência respiratórios e o coeficiente de distribuição do anestésico. Tem ainda influência a duração da anestesia e os gradientes de distribuição tissular do anestésico. Estas variáveis tem sua representação máxima nos sistemas com reinação parcial ou total. Devido a êstes fatores achamos que a colocação do vaporizador fora do circuito, limitará a concentração do anestésico àquela condicionada pelo volume do gás que passa pelo vaporizador na unidade de tempo.

O volume e a freqüência respiratória, possivelmente as maiores variáveis estão eliminados. E' ainda importante que o sistema em uso não permita refluxo da bolsa respiratória para o vaporizador quando se usa a respiração assistida ou controlada.

Os vaporizadores por nós utilizados, especialmente calibrados para pentano, provêm uma concentração máxima de 3%, o que é perfeitamente suficiente para indução e manutenção das anestésias num tempo adequado.

A indução com êste método fazêmo-la de dois modos:

1 — indução com pentano sob máscara — Adapta-se a máscara à face do paciente e o pentano é introduzido na mistura de gases. Apesar do pentano ser bem tolerado a maioria dos pacientes objetam esta técnica, pois tem sensação subjetiva de sufocação e além disso o estágio de delírio pode se apresentar.

2 — indução intravenosa — E' feita com uma dose hipnótica de tiobarbiturato. Após o desaparecimento do reflexo ciliar, a máscara é colocada e a indução prossegue com pentano, cuja introdução se faz lentamente variando-se a concentração do agente, após pelo menos 10 movimentos respiratórios, para evitar reações desnecessárias.

O vapor do pentrano não é irritante mas a indução é relativamente lenta. Numa série de 50 pacientes, a média de tempo por nós obtida foi de 16 minutos, os tempos extremos sendo 14 e 19 minutos respectivamente. O uso de tiobarbiturato abrevia a indução; no restante desta série de casos tivemos uma média de 11 minutos, os tempos extremos sendo 9 e 13 minutos respectivamente.

A entubação traqueal pode ser feita com o benefício da curarização, basta apenas que o paciente esteja em plano adequado de anestesia. Com o pentrano o relaxamento do maxilar é satisfatório e a tolerância ao laringoscópio e tubo traqueal é boa, todavia, preferimos facilitar a entubação com pequena dose de relaxante muscular que sempre é feita quando o paciente se encontra em plano cirúrgico de anestesia: assim a dose empregada é sempre menor e mais eficaz (1, 12, 17, 24).

Manutenção — A manutenção da anestesia é bastante fácil pela estabilidade da analgesia e pelo relaxamento muscular produzidos pelo pentrano. Normalmente concentrações em torno de 0,5% ou menos são adequadas. O consumo médio do anestésico depende do sistema empregado e do fluxo de gases. Usando-se sistema com reinalação parcial com fluxo de 4 litros e com escape pequeno, o consumo médio na primeira hora de anestesia é em torno de 5 ml e nas horas subseqüentes é sempre menor.

A analgesia produzida pelo pentrano é excelente, mas, como particularidade comum aos outros compostos halogenados, muitos pacientes reagem na incisão da pele, porém toleram perfeitamente bem o prosseguimento da cirurgia e não guardam recordação deste episódio. A analgesia se prolonga pelo período pós-operatório; os pacientes de um modo geral queixavam-se de dor entre 1 e 5 horas após cessar a administração da anestesia. Como consequência há uma marcada diminuição do uso de analgésicos no pós-operatório imediato (Quadro III). Esta propriedade do anestésico deve ser conhecida especialmente dos que usam narcóticos rotineiramente no pós-operatório; há possibilidade de retôrno a fase anestésica bastante inconveniente quando o paciente não está devidamente assistido.

ASPECTOS CLÍNICOS — AÇÕES SISTÊMICAS

Sistema nervoso — Sendo um anestésico potente, o pentrano é capaz de produzir todos os estágios de depressão característicos da anestesia. Como outros halogenados êle não segue as alterações reflexas que Guedel usou como meio para identificar os estágios e planos de anestesia.

QUADRO III

Número de pacientes	Horas	Despertar		Analgésico necessário	
64	1	319	57.5	49	8.8
105	— 2	166	29.9	61	11.
152	— 3	55	9.9	70	12.6
130	— 4	13	2.3	158	28.5
103	— 4	1	.1	216	38.9
554	—	554	99.7	554	99.8

Duração em horas das anestésias pelo pentrano, tempo de despertar após a anestesia e primeira dose de analgésico necessária.

Estudos eletroencefalográficos demonstram ausência de irregularidades de ritmo produzidos pelo pentrano⁽¹⁶⁾. Em anestesia superficial, observa-se baixa voltagem e frequência rápida; na anestesia moderadamente profunda há aumento da voltagem e diminuição da frequência. Ondas delta e supressões são observadas na anestesia profunda.

Sistema cardiovascular — Os efeitos deste anestésico sobre o sistema cardiovascular constituem um dos meios mais adequados para verificar-se a profundidade da anestesia clínica. A pressão arterial e a frequência cardíaca são na maioria das vezes mantidas em níveis adequados, desde que não haja anestesia profunda (Quadro IV). Em anestesia moderadamente profunda há queda da pressão arterial e a frequência cardíaca é inicialmente aumentada caindo posteriormente a níveis bradicárdicos. Há diminuição do volume minuto cardíaco que é relacionado ao grau de hipotensão. Não parece haver alteração de monta na pressão da artéria pulmonar. A resistência periférica total é inicialmente aumentada e com o aprofundar da anestesia há diminuição. A re-

QUADRO IV

	N.º de Casos	
1 — Bradicardias sinusais	50	9%
2 — Extrasístoles unifocais	12	2%*
3 — Extrasístoles multifocais	3	0,5%*
4 — Bloqueio AV total	1	0,1%*

Arritmias cardíacas observadas com pentrano. Todos os casos marcados com * foram em cirurgia cardiovascular que se recuperaram.

sistência pulmonar não se altera na respiração espontânea e fica aumentada com a respiração controlada.

Tem sido por nós observado uma relativa estabilidade cardiovascular, mesmo em pacientes portadores de cardiopatias, desde que a anestesia seja mantida superficial. Nesta série de casos as arritmias cardíacas foram mínimas e de pouca importância, a maioria foi observada em cirurgia cardíaca (quadro V), ocorrendo em relação com manobras cirúr-

QUADRO V

	N.º de Casos
10% de queda tensional	10 9 %
10% de queda tensional	32 5,5%
20% de queda tensional	14 2,5%

Hipotensão arterial durante anestesia por pentrano. Apenas nos doentes em que houve queda tensional maior que 20% foram usados vasopressores. A resposta em tôdas as ocasiões foi imediata. Nos outros, apenas a diminuição da concentração de pentrano foi suficiente para corrigir a hipotensão.

gicas, que por si só são capazes de provocá-las. Vários pacientes portadores de arritmias cardíacas no pré-operatório tiveram seu desaparecimento durante a anestesia. Este fato relaciona-se provavelmente com uma oxigenação mais adequada da função cardíaca. Em anestesia profunda a depressão do miocárdio é óbvia (5, 7, 13, 16, 25).

Comparando-se as ações do pentrano com as ações do fluotano, em relação com o sistema cardiovascular, vamos notar certa analogia. Nesta série, por três vezes, observamos palidez acentuada em pacientes jovens, submetidos a cirurgia simples (2 hernioplastias e meniscéctomia), em tôdas estas ocasiões havia boa frequência cardíaca e a pressão arterial era adequada. Não temos explicação para este fato e já houve referências semelhantes em todos os serviços onde o pentrano foi usado.

Sistema respiratório — A administração do pentrano é, em geral, bem tolerada e não há irritação da via aérea desde que as concentrações sejam progressivamente aumentadas com boa aceitação da concentração prévia. Não há aumento das secreções. Os reflexos faríngeos são rapidamente deprimidos e as cânulas orofaríngeas são toleradas em plano superficiais de anestesia. O reflexo laríngeo é deprimido ao ponto de permitir a entubação sem o auxílio de relaxantes musculares. Com relação a função mecânica respiratória achamos este anestésico bastante semelhante ao fluotano; a proporção que aprofundamos a anestesia a respiração é deprimida (7, 13, 16). Há diminuição progressiva do volume corrente, frequência respiratória e volume minuto; a respiração

torna-se superficial. A resistência ao contrôlo da respiração é mínima.

Em 25 dos nossos pacientes, respirando espontâneamente, o pH 38 do sangue arterial oscilou entre 7,26 e 7,22, resultando em um valor médio de 7,24, após duas horas de anestesia. A média anterior medida antes do início da anestesia era de 7,41 e os valôres extremos eram de 7,52 e 7,36 respectivamente. Baseados nestes resultados achamos conveniente que a respiração seja assistida ou controlada, pois nos pacientes que respiram espontâneamente há tendência para hipercarbia e acidemia que fatalmente levarão a um quadro complexo de acidose, quase sempre acompanhado de hipertermia grave.

Relaxamento muscular — Em planos equivalentes de anestesia o relaxamento produzido pelo pentrano é semelhante ou melhor que o obtido com o éter etílico. Parece mesmo que obedecem ao mesmo mecanismo. Êste relaxamento está todavia condicionado à profundidade da anestesia e, por exemplo, o grau de relaxamento necessário para uma cirurgia do andar superior do abdômen é obtido com algum sacrifício do sistema cardiovascular, conseqüente a anestesia moderadamente profunda necessária.

Os músculos masseterinos são rapidamente relaxados no início da anestesia, os reflexos faríngeos e laríngeos são deprimidos e a entubação traqueal é possível sem auxílio de relaxantes musculares. A entubação assim realizada é mais tranqüila do que quando se usa fluotano, onde certa destreza é imprescindível devido a rápida superficialização da anestesia.

Sistema digestivo — Não há aumento da produção de secreções das glândulas salivares, pelo contrário, parece haver diminuição, uma vez que os pacientes, no mais das vêzes, apresentavam pouca ou nenhuma secreção. A incidência de náuseas e vômitos no período pós-operatório foi relativamente baixa em nossa série. Náuseas em tôrno de 24% e vômitos em cêrca de 13% são os nossos valôres e de modo genérico, são semelhantes aos de outros centros. Em nenhum dêstes pacientes foram usados anti-eméticos tanto no pré, por ou pós-anestésico. Nunca foram observados vômitos por períodos prolongados.

Função hepática e renal — E' sabido que a anestesia tem possibilidades de alterar as funções hepáticas e entre os vários anestésicos, os compostos halogenados são reputados como os mais aptos a introduzir alterações patológicas. Entre os halogenados, os mais tóxicos sob o ponto de vista hepático são o clorofórmio e o cloreto de etila, capazes de produzir necrose hepática⁽¹⁴⁾. Todavia, estudos recentes vieram prati-

camente colocar os halogenados em igualdade com os outros agentes não halogenados, uma vez que as possibilidades de produção, de lesões hepáticas estão definitivamente vinculadas à má ventilação pulmonar e a hipóxia tissular; provavelmente produzida pela ação dos anestésicos sobre o comportamento do sistema nervoso simpático, resultando em deficiência circulatória na área hepática⁽²⁰⁾. O estado nutricional do paciente é um fator de inegável importância.

O teste de excreção da bromosulfaleína tem sido amplamente utilizado para avaliação da função hepática, especialmente em anestesia^(9, 10, 21). Uma série de 50 dos nossos pacientes adultos, consecutivos, tiveram sua excreção da bromosulfaleína estudada após anestesia pelo pentrano⁽²²⁾. A determinação da excreção foi feita no pré-operatório, 48 horas após a anestesia e no 6.º dia pós-operatório. Dêstes 50 pacientes, 10 foram submetidos a cirurgia abdominal e de modo geral, as alterações na eliminação do corante não parecem ter sido influenciadas pela natureza da cirurgia. A duração média de anestesia nesta série particular foi de 3 horas e 20 minutos; a menor anestesia durou 50 minutos enquanto que a mais longa durou 9 horas. A concentração média de pentrano usada foi de 0,5%, sendo 0,2 e 0,9%, os limites extremos da concentração usada na manutenção das anestésias. Foi também analisado um confronto entre êste

QUADRO VI

Número de casos	Agente anestésico	Pré-operatório	Após 48 horas	6.º dia pós-operatório
50	Pentrano	4,7%	25,0%	9,4%
50	Fluotano	5,9%	27,4%	9,6%
50	Diversos	5,4%	23,8%	8,1%

Retenção da Bromosulfaleína antes e após anestesia com pentrano comparada com outros anestésicos.

teste realizado em 50 pacientes anestesiados com fluotano e outros 50 anestesiados com pentrano demonstrando valores equivalentes (quadro VI). Êstes estudos são comparáveis a outros levados a efeito em outros centros, correspondendo em linhas gerais com os resultados obtidos⁽¹⁶⁾.

Quanto a função renal parece haver depressão da função excretora urinária durante a anestesia. Igual que com outros halogenados existe a possibilidade de diminuição da fil-

tração glomerular, velocidade de filtração, fluxo plasmático renal, fluxo urinário, excreção de sódio e cloretos, aumento da excreção de potássio e possivelmente aumento do hormônio anti-diurético circulante.

Os estudos relativos a estas variáveis ainda são incompletos, todavia, havendo manutenção dos níveis homeostáticos da dinâmica cardíorenal.

A função renal não é alterada de forma marcante e observa-se retorno aos parâmetros iniciais, no pós-operatório imediato, caracterizado por um volume adequado de emissão urinária ⁽⁶⁾.

Útero — A contração uterina não é interrompida desde que a anestesia seja restrita à fase de analgesia. Há bom relaxamento perineal mesmo em analgesia. O pentrano é compatível com os ocitócitos de uso quotidiano ^(12, 19).

Metabolismo — Estudos recentes vem corroborar nossas observações em relação ao metabolismo dos carboidratos, durante a anestesia clínica com o pentrano ^(7, 11, 22). Em cinco casos, todos de pacientes adultos, em condições normais e submetidos a cirurgia eletiva, foi realizado um estudo relativo à glicemia durante a anestesia. Os níveis glicêmicos foram verificados antes da indução da anestesia e cada hora após o seu início e relacionados com a concentração do anestésico em uso e ao pH38, a fim de afastar as possibilidades de falsos valores relacionados com a acidose (Quadro VII).

Não havendo alterações da glicemia é permissível concluir-se que não haja aumento marcante das catecólaminas circulantes. Se tal aumento existisse haveria maior glicogênólise que se traduziria clinicamente por aumento da glicemia. Na ausência de hiperglicemia é óbvio que não há interferência com o metabolismo dos carboidratos, pelo menos pelos métodos atuais em uso para sua verificação e não há alteração marcante do tonus simpático ^(11, 22). Apesar de contarmos apenas com cinco observações, elas concordam em linhas gerais com os resultados de outros autores. Mesmo com estes resultados, em princípios favoráveis, ainda não experimentamos a anestesia com pentrano em portadores de diabetes mellitus.

COMENTÁRIOS

Baseados em nossa experiência e nos dados da literatura mundial, podemos dizer que o pentrano pode ser utilizado em todos os tipos de cirurgia; a preocupação residirá na escolha do paciente a ser beneficiado pelo agente anestésico, na experiência pessoal do administrador e na satisfação dos requisitos da cirurgia contemplada. Achamos que um anestésico

QUADRO VII

Pacientes	Contrôle		1 Hora			2 Horas			3 Horas			4 Horas		
	GLI%	pH38	GLI%	pH38	Pe%	GLI%	pH38	Pe%	GLI%	pH38	Pe%	GLI%	pH38	Pe%
1 —	68	7.35	86	7.38	0.9	84	7.46	0.4	87	7.48	0.2	84	7.49	0.2
2 —	75	7.36	83	7.39	1.4	82	7.51	0.3	76	7.53	0.3	74	7.52	0.2
3 —	90	7.35	83	7.41	1.0	78	7.48	0.4	91	7.41	0.2	81	7.48	0.2
4 —	88	7.37	93	7.41	0.8	91	7.54	0.2	84	7.54	0.3	87	7.53	0.1
5 —	77	7.34	88	7.41	0.7	76	7.56	0.5	81	7.54	0.4	80	7.52	0.2
Médias .	79	7.35	82.6	7.44	0.9	82	7.51	0.36	83.8	7.51	0.28	81	7.50	0.18

Níveis glicêmicos durante a anestesia pelo pentrano em 5 pacientes.

dotado de tão preciosas características, porém, de propriedades farmacodinâmicas precisas e por vêzes até de refinamento especial, não esteja destinado ao uso pelo anestesista ocasional.

Este agente anestésico é uma droga de grande potência e propriedades raras o que vem colocá-lo em plano de vantagem em relação com a maioria das drogas em uso corrente. E' pois necessário que os administradores de tal anestésico se beneficiem da experiência anterior de centros avançados e assim estejam perfeitamente aptos a desfrutar de tôdas as vantagens oferecidas pela droga, evitar suas desvantagens e no fim de algum tempo, oferecer sua contribuição pessoal.

Sôbredoses são sempre possíveis quando se usam anestésicos potentes. Daí a necessidade do conhecimento a todo o instante da concentração anestésica em uso e sua correlação com o estado clínico do paciente ser mandatória, mórmente sabendo-se que o anestésico requer certo tempo para ser eliminado do organismo e mesmo porque, após o seu uso ser descontinuado a distribuição pelos diversos departamentos da economia continua.

O pentrano é compatível com tôdas as drogas usadas correntemente em anestesiologia, todavia, devido a suas propriedades ligeiramente ganglioplégicas devem ser observados cuidados especiais em relação a drogas da mesma categoria e se possível evitados, dada a possibilidade de hipotensões graves.

As catecólaminas devem ser usadas apenas quando imprescindíveis; seu uso deve ser cauteloso. A aplicação intravenosa de adrenalina ou nor-adrenalina em doses moderadas produz fibrilação ventricular em cães⁽³⁾. O uso de doses moderadas e diluídas por via subcutânea, com finalidade de produzir vasoconstrição em certos tipos de cirurgia, é permissível mas desnecessário, pois o anestésico por suas propriedades favorece a diminuição do sangramento do campo operatório.

Os narcóticos, barbitúricos e atarácicos, devem ser usados com cautela uma vez que suas ações cardiorespiratórias somam-se às do pentrano e os efeitos podem ser imprevisíveis. Nossa opinião pessoal é, até que se prove em contrário, que todos os métodos de anestesia por via intravenosa são insatisfatórios e trazem consigo a facilidade de sobredosar o paciente e a impossibilidade de antagonisar os efeitos assim desenvolvidos de maneira adequada.

Um nôvo agente anestésico, não explosivo e não inflamável, potente, dotado de larga margem de sagurança, de odor agradável capaz de produzir indução suave de anestesia e permitir conduzir as anestésias em fase de analgesia, fatal-

mente estaria fadado a gozar grande popularidade. Concor- damos pois com a maioria dos anestesistas em afirmar que se não encontramos ainda aquela utopia denominada anestésico ideal, estamos nos aproximando dela a passos gigantescos.

SUMMARY

PENTHRANE — CLINICAL ASPECTS

The clinical aspects concerning penthrane administration are analysed through a series of 554 anesthetics with three techniques, namely, open drop, non rebreathing and partial rebreathing with carbon dioxide absorption. Each technique is analysed in detail.

Penthrane was used in conventional vaporisers especially calibrated and set to give a maximum concentration of 3%. The vaporiser is always situated outside the circuit. Induction of anesthesia is accomplished with penthrane or with a sleeping dose of thiopental. Maintenance is fairly easy, concentration ranging from 0.2 to 0.9 per cent, the average being around 0.5 per cent.

The effects of this anesthetic agent upon cardiovascular system are among the best ways to adequately assess the depth of anesthesia. Adequate blood pressure and heart rate are well preserved during light anesthesia; with moderate deep anesthesia, low blood pressure and bradycardia are observed. A fair stability is observed even in cardiac patients provided anesthesia is kept in light planes.

Penthrane is a respiratory depressant depending on the concentration used and it is advised that respiration be assisted or controlled. Muscle relaxation is similar or even better than the one produced by ethyl ether at same anesthetic levels. There is a decrease in salivary secretions. Liver function was assessed through the BSP excretion test fifty consecutive patients within normal limits and similar to other anesthetics in practical use. In a series of five patients, the blood sugar levels during anesthesia was determined and it seems that penthrane doesn't significantly alters carbohydrate metabolism.

Narcotics and ataratic drugs are to be used carefully since their depressing effects are added to the similar actions of penthrane. Our present experience has evidenced to us that this new agent can be used for all types of surgery, specially the prolonged cases. Definitely penthrane is not as anesthetic for the occasional anesthetist.

REFERÊNCIAS

1. Artusio, J. F., Van Poznak, A., Hunt, R. E., Tiers, F. M., Alexander, M. — A Clinical Evaluation of Methoxyflurane. *Anesthesiology*, 21:512, 1960.
2. Adriani, J. — Unique Basic Principles of Inhalation Anesthesia Exemplified by Certain Unique Properties of Methoxyflurane, in *Current Concepts in Anesthesiology*. Vol. 11, Ed. J. Adriani, pg. 296. The C. V. Mosby Co. St. Louis, 1964.
3. Bamforth, B. J., Siebecker, K. L., Kraemer, R., Orth, O. S. — Effect of Epinephrine on the Dog Heart During Methoxyflurane Anesthesia. *Anesthesiology*, 22:169, 1961.
4. Bagwell, E. E., Woods, E. G. — Cardiovascular Effects of Methoxyflurane. *Anesthesiology*, 23:51, 1962.
5. Brassard, R., Johnson, C. A., Buckley, J. J., Matthews, J. H. — Methoxyflurane: Effects Upon Cardiac Contractility, Rhythmicity, and Blood Pressure in Dogs. *Can. Anaesth. Soc. J.* 10:264, 1963.

6. Cale, J. O., Parks, C. R., Jenkins, M. T. — Hepatic and Renal Effects of Methoxyflurane in Dogs. *Anesthesiology*, 23:248, 1962.
7. Dobkin, A. B., Fedoruk, S. — Comparison of the Cardiovascular, Respiratory and Metabolic Effects of Methoxyflurane and Halothane in Dogs. *Anesthesiology*, 22:355, 1961.
8. Dundee, J. W., Moore, J. — The effect of Scopolamine on Methohexital Anesthesia. *Anaesthesia*. 16:194, 1961.
9. Fairlie, C. W., Barss, T. P., French, A. B.; Jones, C. M., Beecher, H. K. — Metabolic Effects of Anesthesia in Man; Comparison of Effects of Certain Anesthetic Agents on Normal Liver. *New England J. Med.*, 244:615, 1951.
10. French, A. B., Barss, T. P., Fairlie, C. W., Bengle, A. L., Jones, C. M., Linton, R. R., Beecher, H. K. — Metabolic Effects of Anesthesia in Man: Comparison of Effects of Ether and Cyclopropane Anesthesia in Abnormal Liver. *Ann. of Sur.*, 135:145, 1952.
11. Gottlieb, J. D., Sweet, R. B. — Blood Glucose Levels During Methoxyflurane Anesthesia. *Can. Anaesth. Soc. J.*, 11:7, 1964.
12. Hudon, F. — Methoxyflurane. *Can. Anaesth. Soc. J.* — 8:544, 1961.
13. Hudon, F., Jacques, A., Dery, R., Roux, J., Ménard, J. — Respiratory and Hemodynamics Effects of Methoxyflurane Anaesthesia. *Can. Anaesth. Soc. J.*, 10:442, 1963.
14. Jones, W. M., Magolis, G., Stephen, C. R. — Hepatotoxicity of Inhalation Anesthetic Drugs. *Anesthesiology*, 19:715, 1958.
15. Krantz, J. C., Cascorbi, H. F., Helrich, M., Burgison, R. M., Gold, M. I., Rudo, F. — A Note on the Intravenous Use of Anesthetic Emulsions in Animals and in Man With Special Reference to Methoxyflurane. *Anesthesiology*, 22:491, 1961.
16. Knox, P. R., North, W. C., Stephen, C. R. — Methoxyflurane — A Clinical Evaluation. *Anesthesiology*, 23:238, 1962.
17. Millar, R. A., Morris, M. E. — A Study of Methoxyflurane Anesthesia. *Can. Anaesth. Soc. J.*, 8:210, 1961.
18. McIntyre, J. W. R. Succinylcholine — Induced Bradycardia with Reference to Methoxyflurane. *Can. Anaesth. Soc. J.*: 9:408, 1962.
19. McGarry, P. M. F. — Clinical Experience with Methoxyflurane. *Can. Anaesth. Soc. J.*, 10:280, 1963.
20. Ngai, S. H., Papper, E. M. — Metabolic Effects of Anesthesia. Charles C. Thomas, Springfield, Ill., pg. 9, 1962.
21. Pavan, W. L., Stephen, C. R., Bourgeois-Gavardin, M., Fabian, L. W., Dent, S. J. — Fluothane: Clinical Experience with a New Anesthetic Agent, *Rev. Bras. Anest.*, 9:5, 1959.
22. Pavan, W. L. — Clinical and Laboratory Experience with Methoxyflurane. To be published. (O Hospital).
23. Van Poznak, A. — Clinical Administration of Methoxyflurane, in *Clinical Anesthesia with Halogenated Anesthetics*. Ed. J. F. Artusio. F. A. Davis Co, Pub. Philadelphia, Pa. Pg. 104, 1963.
24. Wyant, G. M., Chang, C. A., Rapiavoli, E. — Methoxyflurane — A Laboratory and Clinical Study. *Can. Anaesth. Soc. J.*, 8:477, 1961.
25. Walker, J. T., Eggers, G. W. N. Jr., Allen, C. R. — Cardiovascular Effects of Methoxyflurane Anesthesia in Man. *Anesthesiology*, 23:639, 1962.