

## Anestesia no Paciente Geriátrico

Rubens Lisandro Nicoletti, EA ¶

Nicoletti R L – Anestesia no paciente geriátrico. Rev Bras Anest 31: 02: 147 - 155, 1981

Como pacientes geriátricos são classificados aqueles que cronologicamente possuem mais de 65 anos e neles são salientadas as principais modificações nos diferentes órgãos que podem interessar ao anestesiológico.

É dada ênfase à visita pré-anestésica e à maior sensibilidade destes pacientes às drogas depressoras do sistema nervoso central.

São descritos os sistemas utilizados para a anestesia, os agentes anestésicos, os relaxantes musculares.

Dos bloqueios anestésicos nos pacientes geriátricos, são relatados a raquianestesia e a anestesia peridural.

Unitermos: GERIATRIA: anestesia geral; bloqueios

### ALTERAÇÕES FISIOLÓGICAS NA VELHICE

ADADA dia que passa, maior importância vem sendo dada ao estudo da geriatria, principalmente face ao aumento da vida média. Estatísticas mostram que a vida média tem aumentado com o passar dos anos. Na época do Império Romano, a vida média era de 24 anos; nos Estados Unidos, estatísticas mostram que a vida média, em 1850, era de 40 anos, passando, em 1900, para 50 anos, e, em 1950, chegou a 67 anos.

Ainda não existe opinião unânime estabelecida no que concerne à passagem da pessoa à categoria geriátrica. Atualmente, pode-se considerar uma pessoa de 65 anos como entrando na categoria geriátrica cronologicamente, mas não biologicamente. Assim, podem-se encontrar pessoas cronologicamente mais idosas do que outras, mas que biologicamente são mais jovens.

No processo de envelhecimento há atrofia e degeneração de todos os órgãos, com excessão do coração e da

próstata que com a degeneração, sofrem um processo de hipertrofia.

Entre as doenças peculiares dos pacientes geriátricos que complicam as alterações degenerativas, podem ser salientadas arteriosclerose, desnutrição, infecção crônica e câncer. Por essas razões, a mortalidade nas grandes cirurgias realizadas em um serviço geral pode chegar a ser 5 vezes maior em pacientes acima de 65 anos do que entre os jovens.

Antes de iniciar-se propriamente o estudo da anestesia no paciente geriátrico, é útil fazer uma revisão das principais modificações que ocorrem em diferentes sistemas nessa fase etária. Salientar-se-ão os sistemas mais relacionados com a anestesia, pois, certamente, o sucesso desta em geriatria vai depender em grande parte do conhecimento pelo anestesista das principais modificações observadas nessa época da vida.

### I - APARELHO RESPIRATÓRIO

O pulmão do paciente geriátrico constitui campo propício para o desenvolvimento de complicações respiratórias, quer intra quer pós-operatórias. Essas complicações podem ser responsáveis por cerca de 20% da mortalidade global. Entre as principais causas determinantes de complicações respiratórias podem ser salientadas:

#### 1 - Fixação do tórax.

No paciente idoso, há fusão dos elementos do esterno e calcificação das cartilagens costais. Esses fatos fazem com que exista tendência para a fixação do tórax, com conseqüente diminuição da atividade ventilatória intercostal e aumento da atividade ventilatória diafragmática. No paciente geriátrico, cerca de 80% da atividade ventilatória é realizada pelo diafragma. Como no paciente idoso a respiração é praticamente abdominal, todos os processos que dificultam o livre movimento do diafragma podem determinar o aparecimento de transtornos respiratórios<sup>5</sup>.

#### 2 - Enfisema pulmonar crônico atrofico senil.

Definição: alterações anatômicas do pulmão caracterizadas por aumento anormal dos espaços aéreos distais aos bronquíolos terminais não respiratórios, acompanhado por alterações destrutivas das paredes alveolares.

A afecção mais comumente encontrada no paciente geriátrico é o enfisema resultante do processo normal de envelhecimento. Estatísticas têm mostrado, em autópsias de pacientes acima de 65 anos e fumantes, que raros são os que estão livres do enfisema<sup>1</sup>.

O enfisema pulmonar crônico atrofico senil é caracterizado por: a) estreitamento dos bronquíolos; b) dilatação dos alvéolos; c) fibrose da árvore traqueobrônquica e

¶ Professor Titular da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Membro do Corpo Clínico do CET-SBA do Hospital de Clínicas da F.M.R.P.U.S.P.

Correspondência para Rubens Lisandro Nicoletti  
Rua Mantiqueira, 463  
14100 - Ribeirão Preto, SP

Recebido em 10 de janeiro de 1981  
Aceito para publicação em 20 de fevereiro de 1981

© 1981, Sociedade Brasileira de Anestesiologia

parênquima pulmonar. Essas alterações podem determinar: **redução da ventilação e redução da vascularização.**

a) **Redução da ventilação pulmonar** — A ventilação pode ser dividida em duas fases, uma inspiratória, ativa, e outra expiratória, passiva. A fase expiratória depende da retração elástica pulmonar que de modo geral está relacionada com: **higidez do parênquima**, pois no processo de enfisema as alterações destrutivas das paredes alveolares fazem com que os alvéolos fiquem maiores apresentando perda parcial da retratibilidade; **tamanho do tórax**, o aumento do tórax, adquirindo a forma de barril, também contribui para a diminuição da capacidade de retratibilidade; **aumento da resistência ao fluxo aéreo** o aumento da resistência ao fluxo aéreo, por diminuição do calibre dos bronquíolos, é uma constante no enfisema. Os bronquíolos mais atingidos pelos fenômenos obstrutivos são os de menor diâmetro (2 mm), situados na periferia do pulmão. Nessas condições, há também distribuição ventilatória irregular. No pulmão normal, o ar penetra e sai dos bronquíolos de maneira sincrônica. No pulmão enfisematoso, como as alterações não são distribuídas de maneira uniforme, observa-se que nos bronquíolos lesados a penetração e a saída de ar exigem mais tempo, fazendo com que surja ventilação inadequada.

Devido a fibrose pulmonar a difusão alvéolo capilar é diminuída.

#### b) Redução da vascularização.

Os processos de fibrose do parênquima pulmonar determinam diminuição do calibre dos vasos alveolares, com conseqüente aumento da pressão da artéria pulmonar. A hipertensão pulmonar é um achado relativamente freqüente no paciente geriátrico. O pulmão enfisematoso por redução do seu leito capilar constitui uma barreira que dificulta a descarga do ventrículo direito. A hiperpressão da artéria pulmonar determina sobrecarga do ventrículo direito, aumentando o tamanho deste e ocasionando o aparecimento de cor pulmonale. Definição: cor pulmonale é o comprometimento do ventrículo direito secundário à hiperpressão na pequena circulação conseqüente a processos patológicos do pulmão.

#### 3 - Bronquite crônica.

A bronquite crônica é uma doença cujas manifestações mais marcantes ocorrem na velhice. Clinicamente, é caracterizada por tosse persistente acompanhada por quantidade variável de secreções. Na bronquite crônica, observa-se hipertrofia das glândulas produtoras de muco, bronquíolos com mucosa congesta e inflamada, e perda da função dos cílios vibráteis. Entre as causas determinantes de bronquite, podem ser salientadas fumo, frio e poluição.

#### 4 - Aumento da capacidade residual funcional.

A capacidade residual funcional é constituída por dois volumes: volume residual (1500 ml) e volume de reserva expiratória (1500 ml).

Normalmente, a quantidade de ar do volume corrente que atinge os alvéolos é de aproximadamente 350 ml (500 - 150) em cada movimento respiratório, o que corresponde a cerca de 12% da capacidade residual funcional. Naturalmente, por aumento do volume residual, uma menor porcentagem será substituída em cada movimento respiratório. Esse fato, além de dificultar as trocas alvéo-

lo-capilares, com conseqüente aumento da PaCO<sub>2</sub> e diminuição da PaO<sub>2</sub>, pode tornar mais prolongada a indução da anestesia por via inalatória. Essas alterações pulmonares fazem com que o paciente geriátrico tenha uma diminuição da PaO<sub>2</sub> 7,9 - 10,6 kPa (60 - 80 mm Hg) e aumento da PaCO<sub>2</sub> 5,8 - 6,4 kPa (44 - 48 mm Hg).

#### 5 - Aumento da freqüência respiratória.

Para compensar as alterações relacionadas com a baixa PaO<sub>2</sub> e aumento da PaCO<sub>2</sub>, o organismo procura aumentar a sua freqüência respiratória. As alterações pulmonares observadas no paciente geriátrico fazem com que a sua reserva ventilatória fique diminuída, possibilitando o aparecimento de complicações no período per e pós-operatório.

## II - APARELHO CÁRDIO-CIRCULATÓRIO

1 - **Coração.** Em qualquer discussão sobre anestesia de paciente geriátrico, o coração deve assumir posição de destaque. As doenças cardíacas constituem, após os 65 anos a causa mais freqüente de mortalidade per e pós-operatória. Na mortalidade geral, as doenças cardíacas contribuem com cerca de 33% dos casos de óbitos. Entre as diferentes causas podem ser salientadas cardiopatia isquêmica (80%), cardiopatia hipertensiva (10%) e outras cardiopatias (10%).

Para que o coração possa trabalhar de maneira adequada, deve haver: bom funcionamento da musculatura, das válvulas, das coronárias, do sistema de condução, inervação (simpática e parassimpática); recebimento de sangue (quantidade e qualidade). Autópsias de pacientes geriátricos revelam, rotineiramente, fibrose da musculatura cardíaca, calcificações valvulares e arteriosclerose coronária. Esses fatos fazem com que se possa considerar o paciente geriátrico como um paciente cardíaco.

As alterações intrínsecas do coração mais a hipertrofia dos ventrículos (ventrículo direito, devido à hipertensão pulmonar, e ventrículo esquerdo, devido à hipertensão geral) levam a uma diminuição da capacidade de contração cardíaca<sup>17</sup>. Essa diminuição da capacidade de contração cardíaca faz com que haja diminuição do débito cardíaco, com conseqüente aporte sangüíneo deficiente aos diferentes órgãos e tecidos. Essa diminuição da circulação dos diferentes órgãos e tecidos leva a uma diminuição da reserva funcional.

#### Diagnóstico clínico das doenças cardíacas.

Existem alguns fatores que podem tornar o diagnóstico clínico das doenças cardíacas no paciente geriátrico mais difícil de ser realizado durante a visita pré-anestésica. O anestesista deve lembrar que o quadro de uma cardiopatia pode ser mascarado pela atividade física diminuída. A imobilidade do paciente idoso freqüentemente imposta pela fraqueza, pela artrite, pela acuidade visual diminuída e pela hemiplegia pode mascarar os sintomas de uma cardiopatia que, com o mesmo grau de doença, forneceria sintomas exuberantes no jovem. A dor anginóide da insuficiência coronária e a dispnéia da insuficiência ventricular esquerda são assim mascaradas, podendo dar ao médico a falsa impressão de ausência de cardiopatia. Por outro lado, a observação de um edema de tornozelo pode ter mais de uma causa, salientam entre elas, diminuição do tônus da pele e dos músculos, insuficiência venosa, hipoproteinemia e doença cardíaca.

2 - **Vasos** — A avaliação do estado dos vasos no paciente geriátrico é de grande importância, podendo mesmo ser dito que o paciente tem a idade dos seus vasos. A principal alteração observada para o lado dos vasos com o progredir da idade é o aparecimento da arteriosclerose. Na arteriosclerose, há alteração das túnicas muscular e elástica da parede arterial, que passam a ser substituídas por cálcio e colágeno, com conseqüente diminuição do seu calibre e elasticidade.

A arteriosclerose coronária é encontrada em cerca de 80% dos pacientes geriátricos. A arteriosclerose da aorta leva a uma diminuição da sua elasticidade, fato que contribui para que haja aumento da pressão arterial sistólica.

3 - **Frequência cardíaca** — A frequência cardíaca é usualmente baixa devido à redução do metabolismo basal e à menor sensibilidade cardíaca aos influxos vasomotores.

4 - **Tempo circulatório** — Nos pacientes jovens, o tempo circulatório é em média de 10 a 20 segundo. Esse tempo aumenta gradativamente, fazendo com que a velocidade circulatória diminua com a idade. Calcula-se que haja um aumento do tempo circulatório de 1 segundo em cada 10 anos. Esse aumento do tempo circulatório está relacionado com a diminuição da capacidade de contração cardíaca e com o aumento da resistência vascular.

5 - **Reflexo do seio carotídeo**. Esse reflexo é hiperativo devido provavelmente aos processos de arteriosclerose. A sua excitação nos casos de extensão da cabeça e/ou de compressão da região cervical pode determinar o aparecimento de hipotensão arterial.

### III - FUNÇÃO RENAL

A atrofia do rim do paciente geriátrico é uma constante do processo de envelhecimento. Essa atrofia é acompanhada por redução do número de nefrons, e conseqüente diminuição da capacidade funcional renal. A diminuição da capacidade funcional renal começa a aparecer ao redor de 50 anos, aos 70 anos atinge valores de 30%, e aos 90 anos a diminuição pode chegar a 50%. A diminuição da capacidade funcional renal é observada tanto na função glomerular como na tubular.

1 - **Função glomerular** — A diminuição da função glomerular relaciona-se com diminuição do número de nefrons, com a diminuição do débito cardíaco e com a arteriosclerose vascular.

A diminuição da capacidade funcional renal faz com que se deva considerar nos pacientes geriátricos, como normais mais altas taxas sanguíneas de creatinina, de ácido úrico e de uréia. A diminuição da capacidade funcional renal faz com que as drogas de eliminação renal, com os curares adespolarizantes, possam ter ação mais prolongada.

2 - **Função tubular** — A diminuição da função tubular relaciona-se com:

a) Diminuição da capacidade de concentrar urina. A diminuição da capacidade de concentrar urina é uma das principais alterações observadas no paciente geriátrico<sup>15</sup>. O rim tem mais facilidade de eliminar maior quantidade de solventes do que concentrar maior quantidade de so-

luto. Dessa maneira, a diurese do paciente geriátrico é maior, mas com densidade urinária mais baixa. Essa maior eliminação de urina mais diluída é responsável pela poliúria compensadora noturna. É a nictúria que se acentua com a velhice e pode não estar relacionada com problemas prostáticos.

b) Diminuição da função reguladora de eletrólitos.

a - **Cloro e Sódio**. Os valores desses eletrólitos são freqüentemente mais elevados no sangue quando comparados aos do jovem. Como o paciente idoso apresenta com freqüência edema dos membros inferiores, e, se for imaginado que esse edema é conseqüente a um aumento do cloreto de sódio observado mais elevado numa revisão bioquímica, ao tentar-se baixá-lo com diuréticos, poderá surgir uma desidratação.

b - **Potássio**. Com freqüência, os valores plasmáticos são inferiores aos existentes no paciente jovem.

c - **Diminuição da função reguladora do equilíbrio ácido base**.

A amônia ( $\text{NH}_4^+$ ), formada pela combinação de  $\text{NH}_3$  e  $\text{H}^+$ , não é sintetizada de maneira suficiente, podendo fazer com que o organismo lance mão do sódio para a eliminação dos metabólitos ácidos.

A hipertrofia da próstata contribui para alterar a função renal devido à retenção dos produtos urinários.

### IV - FUNÇÃO HEPÁTICA

Embora o fígado sofra o processo geral de atrofia e degeneração, não existe uma doença hepática própria da velhice. De modo geral, pode-se dizer que há uma diminuição da atividade de:

1 - **Síntese** (glicogênio, proteínas).

A diminuição da síntese de proteínas pode interferir na intensidade da ação das drogas usadas em anestesia, tais como os anestésicos e os curarizantes. Essas drogas, após a sua administração, ligam-se às proteínas, à albumina e à globulina, e, se o paciente tiver uma quantidade menor de proteínas sanguíneas, uma maior quantidade de droga ficará livre, podendo ter conseqüentemente uma maior ação.

2 - **Detoxicação**

Substâncias como os narcóticos são detoxificados em quantidade menor.

### V - SISTEMA NERVOSO CENTRAL

É importante para o anestesista o conhecimento das alterações que surgem no cérebro, no cerebelo e nos órgãos dos sentidos.

1 - **Cérebro** — O cérebro segue o processo normal de envelhecimento característico dos demais órgãos. Nessa involução senil, caracteristicamente surgem atrofia e a degeneração dos elementos corticais, a dilatação dos ventrículos com aumento da quantidade de líquido cérebro espinal, espessamento das meninges e arteriosclerose vascular.

2 - **Cerebelo** — O cerebelo sofre igualmente um processo de atrofia e de degeneração que aos 70 anos o indivíduo já perdeu cerca de 1/3 das suas células de Purkinje. Essa é, provavelmente, uma das causas contribuintes do

aparecimento de ataxia (falta de coordenação dos movimentos).

**3 - Sentidos** — O envelhecimento é acompanhado por enfraquecimento de vários sentidos, como visão, audição, atenção e memória.

A memória segue a lei de Biot, que mostra haver uma perda da memória para fatos recentes e conservação para fatos antigos. Assim, pode-se encontrar pacientes idosos que tenham lembrança de fatos ocorridos na sua infância, mas que não se recordam de terem almoçado ou recebido sua medicação há poucas horas.

O anestesista deve estar atento e saber que a possibilidade do aparecimento de danos cerebrais no paciente geriátrico não é uma eventualidade muito rara. Estatísticas demonstram que, nos pacientes idosos anestesiados para cirurgias de várias naturezas e assistidos do ponto de vista psíquico, foram observadas alterações em cerca de 10% dos casos<sup>3</sup>. Essas alterações psíquicas pós-operatórias podem ter sua explicação baseada no fato de o sistema nervoso central comportar-se como um órgão em atividade máxima permanente. A atividade máxima permanente faz com que o fluxo sanguíneo cerebral seja sempre alto (55 ml/100 g cérebro/min). Esse alto fluxo sanguíneo supre o cérebro em suas necessidades de O<sub>2</sub> e de glicose (O<sub>2</sub> = 3,3 ml/100 g/min; glicose = 5,5 mg/100 g/min). A grande necessidade cerebral de O<sub>2</sub> e glicose faz com que mesmo períodos relativamente pequenos de diminuição do fluxo sanguíneo cerebral possam determinar danos consideráveis no tecido nervoso.

No que concerne ao fluxo sanguíneo cerebral, o anestesista deve ter sempre em mente que ele varia na razão direta da pressão arterial média e na razão inversa de uma série de mecanismos que no conjunto recebem a denominação de resistência cérebro-vascular. A resistência cérebro-vascular de modo geral depende de: a) pressão intracraniana; b) vasos, nos quais se devem levar em consideração as alterações da parede relacionadas com a arteriosclerose e o conteúdo relacionado com a policitemia que determina aumento da viscosidade; c) regulação humoral do calibre dos vasos: os vasos cerebrais podem ter o seu calibre aumentado ou diminuído por aumento ou diminuição da concentração arterial de O<sub>2</sub> e de CO<sub>2</sub>.

A fim de manter o fluxo sanguíneo cerebral constante, o organismo altera a resistência cérebro-vascular. Assim, a resistência cérebro-vascular é aumentada nos casos de hipertensão arterial e diminuída nos casos de hipotensão arterial. Entretanto, no paciente geriátrico, devido principalmente à existência de processos de arteriosclerose, a hipotensão arterial pode não ser acompanhada por uma adequada diminuição da resistência cérebro vascular. Assim, graus de hipotensão arterial facilmente suportados, sem dano, no paciente jovem, podem causar grandes danos no paciente idoso.

## VI - COMPLICAÇÕES TROMBO-EMBÓLICAS

Existe uma nítida relação entre trombo-embolismo pulmonar e idade, sendo, cerca de 3 vezes maior, sua frequência nos pacientes idosos<sup>21</sup>. A maioria dos êmbolos provém das veias profundas do membro inferior e da pélvis: O segundo local em frequência a liberar êmbolos é o coração direito em pacientes portadores de miocardiopatias ou de fibrilação atrial. As alterações orgânicas depen-

dem da quantidade e do tamanho dos vasos pulmonares ocluídos.

Entre os fatores predisponentes que levam à formação de êmbolos podem ser salientados:

**1 - Estase venosa.** A diminuição da velocidade circulatória venosa no paciente geriátrico está intimamente relacionada com a diminuição do débito cardíaco, com as alterações da parede e do conteúdo dos vasos (calibre, elasticidade e policitemia) e com a imobilidade<sup>7</sup>.

Pode-se dizer que o leito é inimigo do velho, pois a imobilidade agrava a estase venosa e facilita o aparecimento de processos trombo-embólicos pulmonares. Da mesma maneira, o tempo cirúrgico prolongado diminui a velocidade circulatória. Se no paciente jovem não causa preocupação o tempo de duração da cirurgia, o mesmo não acontece quando se trata de paciente idoso. Nas cirurgias prolongadas a pantorrilha tem a sua massa muscular apoiada na mesa e, por isso, comprimida. Essa compressão leva a uma diminuição da velocidade circulatória, o que favorece a possibilidade do desenvolvimento de trombos. Para diminuir esse problema, costuma-se apoiar, nas cirurgias longas, o tendão de Aquiles sobre um coxim. Algumas posições cirúrgicas também favorecem a estase venosa. Entre essas posições, podem ser salientadas aquelas em que são utilizadas perneiras (ressecção transuretral da próstata, hemorroidectomia, histerec-tomia vaginal) com conseqüente compressão da massa muscular do cavo poplíteo.

**2 - Lesões da parede do vaso.** A) Cirurgias abdominais extensas, por determinarem múltiplas lesões da parede dos vasos, favorecem o aparecimento de trombos. B) Anestésicas. Deve ser evitada, no paciente geriátrico, a utilização de veias do membro inferior para a instalação de soluções durante a anestesia. Admite-se mesmo ser contraindicada a utilização de veias do membro inferior quando houver varizes e, conseqüentemente, estase venosa. Nessas veias, facilmente surgem processos de flebite devido à ação irritante quer das soluções, quer das drogas administradas. Da mesma maneira, os cateteres utilizados para a infusão venosa quando permanecem por mais de 48 horas podem provocar o aparecimento de flebite e conseqüentemente o aparecimento de trombos.

## VII - GLÂNDULAS ENDÓCRINAS

**1 - Pâncreas** — O diabetes melito encontrado em cerca de 2 - 3% da população, é mais freqüente no paciente idoso. Sempre que no decorrer de uma cirurgia o paciente idoso apresentar diurese muito maior do que a esperada, o anestesista deve pensar na possibilidade de seu paciente ser diabético.

Um fato que deve ser salientado é que o paciente geriátrico, devido principalmente aos processos de arteriosclerose renal, apresenta diminuição da capacidade de filtração glomerular. Essa diminuição leva ao aumento do limiar de excreção renal da glicose, que necessita de níveis sanguíneos mais altos para o surgimento de glicosúria, e ao aumento dos valores da glicemia, considerando que para década acima dos 50 anos há um aumento de 6% nos valores da glicemia<sup>24</sup>.

**2 - Supra-renal** — Os pacientes idosos são mais sujeitos a apresentarem insuficiência supra-renal latente do que

os jovens além dos processos de atrofia e de degeneração próprios da idade, e esse fato pode estar relacionado com a maior oportunidade de receberem corticóides como terapêutica para os processos asmáticos e artríticos.

### VIII - VOLEMIA

A hipovolemia é um fato comumente encontrado nessa faixa etária, fazendo com que os pacientes geriátricos sejam mais sensíveis à desidratação e à hemorragia.

**1 - Volume sanguíneo** — Várias são as causas que podem determinar diminuição do volume sanguíneo no paciente geriátrico. Entre elas, podem-se salientar: **A - Atrofia e degeneração da medula óssea.** A medula vermelha hematopoiética após os 50 anos permanece praticamente só nos ossos da bacia, coluna vertebral, costelas e esterno. Além disso, nessas regiões, a quantidade de tecido hematopoiético é cerca de 50% menor do que o existente no jovem. **B - Diminuição da resistência dos glóbulos vermelhos.** **C - Hemorragias digestivas.** **D - Processos de desnutrição de modo geral.** **E - Infecção crônica.**

A hipovolemia é tão importante na gênese do choque no paciente idoso, que, para fins práticos, o surgimento de hipotensão arterial ou choque no velho deve ser considerado como sendo conseqüente à hipovolemia até que se prove o contrário.

**2 - Volume de água corporal** — De maneira filosófica pode-se dizer que a desidratação no homem tem o seu início na fase embrionária. No embrião, a porcentagem de água chega a 94% do peso corpóreo, no recém-nascido, a 70%; no paciente jovem, a 60%; no paciente geriátrico, a 50%.

O paciente geriátrico pode ser considerado um desidratado crônico que deve ser hidratado com cuidado devido à diminuição da capacidade de filtração glomerular.

#### 3 - Poliglobulia.

Quando uma pessoa permanece durante algumas semanas em altitudes elevadas, com pressão parcial do O<sub>2</sub> baixa, seus órgãos hematopéticos produzem automaticamente grande quantidade de hemácias, que chegam a atingir valores de 6 milhões (valores normais 4,5 - 5,5 milhões por milímetro cúbico).

Fato até certo ponto semelhante pode acontecer com pacientes geriátricos que apresentam doenças pulmonares, como o enfisema ou doenças cardíacas<sup>15</sup>.

Assim, sempre que os exames de laboratório indiquem valores altos de hemoglobina e o exame físico mostre um paciente desnutrido, deve-se pensar em desidratação com hemoconcentração e em existência de policitemia. Valores altos de hematócrito (maiores de 45%) ou do número de glóbulos vermelhos (acima de 6 milhões) podem indicar desidratação assim como policitemia.

Na policitemia, o aumento do número de glóbulos vermelhos associado à forma esférica que o envelhecimento tende a conferir aos glóbulos, faz com que surja aumento da viscosidade e diminuição da velocidade sanguínea. Na policitemia, devido à viscosidade aumentada do sangue, o fluxo sanguíneo através dos vasos pode tornar-se extremamente lento.

O aumento da resistência periférica conseqüente ao aumento da viscosidade faz com que a pressão arterial na maioria dos casos tenda a elevar-se.

A cor da pele, devido à passagem mais lenta do sangue através dos capilares com redução de uma porção superior ao normal de hemoglobina, tende a ser azulada.

### IX - SUCO GÁSTRICO

Há uma diminuição do volume e da acidez do suco gástrico no paciente geriátrico. A hipocloridria ou acloridria ocorrem em cerca de 35% dos pacientes acima dos 65 anos. Por essa razão, tanto o vômito como a aspiração gástrica não causam, usualmente, alcalose metabólica e hipocloridria, no paciente geriátrico como no jovem, mas sim acidose metabólica e hipopotassemia devido às perdas maiores de íons sódio e potássio.

### ANESTESIA

A anestesia no paciente geriátrico é iniciada com a visita pré-anestésica, quando o anestesista deve procurar:

- 1 - avaliar as condições físicas, emocionais e laboratoriais do paciente;
- 2 - saber das drogas que o paciente vem recebendo;
- 3 - programar a medicação pré-anestésica;
- 4 - selecionar o tipo de anestesia (técnica e agentes).

**1A - Condições Físicas** — O conhecimento das condições físicas e das condições dos diferentes órgãos mais relacionados com o ato anestésico-cirúrgico permite que se tenha idéia da idade biológica do paciente.

**1B - Condições Emocionais** — Deve ser salientado que o paciente geriátrico teme mais o isolamento do que a morte<sup>4</sup>. Dependendo das condições emocionais, uma maior ou uma menor quantidade de droga sedativa pode ser administrada. É importante, entretanto, o conhecimento de que o paciente idoso normalmente necessita mais de carinho do que de drogas<sup>20</sup>.

**1C - Condições Laboratoriais** — Através dos resultados dos diferentes exames laboratoriais, o anestesista procura avaliar a reserva funcional dos diferentes órgãos.

#### 2 - Drogas que o paciente vem recebendo.

Entre as drogas mais utilizadas pelos pacientes geriátricos podem ser salientadas:

A) Anticoagulantes. Quando os pacientes recebem drogas desse tipo, deve ser evitada a prática de anestesia raquidiana pela possibilidade do desenvolvimento de hematomas e conseqüente compressão da medula espinal.

Anti-hipertensivas. Derivados da Rauwolfia, pela depleção que determinam nos reservatórios de catecolaminas, podem propiciar o aparecimento de hipotensão arterial durante a anestesia.

Antiparkinsonianas. Essas substâncias podem exercer ação potencializadora sobre os barbitúricos utilizados para a indução da anestesia.

B) Bloqueadores beta-adrenérgicos. Devido ao bloqueio do estímulo simpático-cardíaco, os pacientes podem apresentar hipotensão arterial durante a anestesia.

C) Corticóides. Dependendo da dose e do tempo em que são administrados, podem determinar hipofunção do córtex da supra-renal, com conseqüente aparecimento de hipotensão arterial. Nessas condições, o paciente reage de maneira pobre e transitória às drogas simpaticomiméticas assim como aos expansores plasmáticos.

**D) Digitálicos.**

a - Anestesia com halotano. O halotano diminui a ação dos digitálicos, tornando o paciente mais tolerante à droga. Quando no decorrer da anestesia for necessário administrar doses adicionais de digitálicos, deve ser lembrado que na reversão podem surgir sinais de sobredosagem.

b - Administração de succinilcolina. A succinilcolina potencializa a ação do digitálico, podendo determinar aumento da irritabilidade ventricular<sup>9</sup>.

E) Hipoglicemiantes. Os hipoglicemiantes podem determinar aparecimento de hipoglicemia no decorrer da cirurgia.

F) Fumo. O fumo, por sua ação irritante sobre a árvore traqueobrônquica, determina aumento das secreções, e, por sua ação depressora sobre os cílios vibráteis, dificulta a eliminação dessas secreções. Sempre que possível suspender o fumo durante o período pré-operatório.

**3 - Medicação Pré-Anestésica.**

Deve ser inicialmente salientado que o paciente geriátrico é mais sensível às drogas depressoras de modo geral. Essa maior sensibilidade é devido principalmente a:

A) Função cerebral diminuída. A diminuição da função cerebral está relacionada aos processos de atrofia e de degeneração do tecido nervoso, assim como os processos de arteriosclerose.

B) Metabolismo basal diminuído. O metabolismo basal (cal/m<sup>2</sup>/h) representa a energia gasta para manter as funções vegetativas. Quanto maior for o metabolismo basal, maior será a tolerância às drogas depressoras.

C) Metabolização diminuída da droga. Devido principalmente à função de eliminação renal e à de detoxicação hepática serem deficientes, as drogas administradas podem apresentar uma ação mais marcante.

D) Desidratação. A desidratação leva à diminuição do volume de distribuição.

**Drogas utilizadas na medicação pré-anestésica.****I - Noite da véspera da cirurgia.**

Como drogas sedativas, utiliza-se o diazepam e o lorazepam, e, como drogas hipnóticas, o flurazepam e o nitrazepam.

**II - Antes do início da anestesia.**

1 - Narcóticos. O mais utilizado é a meperidina em doses que variam principalmente com a idade biológica do paciente. Os narcóticos são drogas analgésicas potentes, podendo produzir hipnose.

Como efeitos indesejáveis dos narcóticos podem ser salientados náuseas, vômitos; depressão cardio-circulatória e depressão do reflexo da tosse.

**2 - Benzodiazepínicos.**

a) diazepam. É a droga mais utilizada na rotina anestésica do paciente geriátrico, sendo aplicada por via muscular 50 minutos antes do início da anestesia. Esta droga possui ação sedativa (tranquilizante e ansiolítica) e miorrelaxante<sup>16</sup>. Em alguns pacientes, pode determinar o aparecimento de amnésia anterógrada. Quando aplicada por via intra-muscular, dificilmente determina hipnose.

b) lorazepam. A droga possui boa ação sedativa (tranquilizante e ansiolítica) e miorrelaxante. Em altas porcentagens dos casos, determina o aparecimento de amnésia

anterógrada. A droga é aplicada por via muscular, 90 minutos antes do início da cirurgia.

**3 - Derivados da beladona (anti-colinérgicos).**

Em alguns pacientes que apresentam más condições físicas, os anticolinérgicos são as únicas drogas utilizadas.

a) Atropina. A dose administrada é de 0,5 mg por via muscular, 45 minutos antes do início da anestesia.

b) Escopolamina. A dose administrada é de 0,4 mg por via muscular, 45 minutos antes do início da anestesia. O efeito depressor da escopolamina sobre o sistema nervoso central pode determinar o aparecimento de amnésia, assim como tornar o paciente desorientado e delirante. A escopolamina não é usada rotineiramente.

**4 - Seleção do tipo de anestesia.**

A escolha da técnica anestésica depende, entre outros fatores, de: A) condições do paciente; B) do anestesista, suas preferências pessoais e escola em que foi formado; C) da cirurgia, principalmente do seu tipo e tempo de duração.

**I - ANESTESIA GERAL**

**A - Indução da anestesia – a - Indução venosa.** Para a indução venosa utilizamos de rotina doses fracionadas de tiobarbiturato ou de diazepam.

Quando se realiza a indução venosa, é importante que as drogas sejam administradas de maneira fracionada devido à:

1 - Diminuição da velocidade circulatória. Quando a droga utilizada para a indução da anestesia é administrada de maneira contínua, no momento em que é percebida a sua ação sobre o sistema nervoso central, existirá em todo o trajeto da veia uma certa quantidade de droga. Devido à diminuição da velocidade circulatória, essa quantidade poderá ser maior do que a encontrada no paciente jovem.

2 - Hipoproteinemia. Os tiobarbituratos (70 - 80%), assim como o diazepam, combinam-se, imediatamente após a sua introdução venosa, com as proteínas plasmáticas<sup>13</sup>. Devido à hipoproteinemia, freqüente no paciente geriátrico, uma maior quantidade da droga poderá ficar livre, tendo conseqüentemente efeitos clínicos mais pronunciados.

3 - Desidratação. Devido à diminuição do volume de líquido extracelular, as concentrações plasmáticas das drogas administradas poderão ser maiores.

A associação desses fatores certamente determinará o aparecimento de superdosagem anestésica com conseqüente aparecimento de hipotensão arterial. A sobredosagem dos tiobarbituratos podem determinar redução do débito cardíaco por: a) redução da força de contração do miocárdio; b) redução do retorno venoso por aumento da capacitância do sistema venoso.

**b) Indução inalatória** - Devido ao aumento da capacidade residual funcional, o tempo de indução da anestesia poderá ser mais prolongado do que o observado no paciente jovem. O agente anestésico mais utilizado para a indução da anestesia inalatória, na nossa rotina, é o halotano.

**B - Manutenção da anestesia.**

a) Agentes gasosos. O agente gasoso mais utilizado é o

óxido nítrico<sup>11</sup>.

b) Agentes voláteis. Entre os agentes voláteis mais utilizados salientamos, por ordem de preferência, o halotano, o enflurano e o metoxiflurano.

Na nossa rotina anestésica, sempre que possível, associamos o óxido nítrico na concentração de 50% com O<sub>2</sub> (1: 1/min de cada gás), com halotano ou com enflurano.

#### Sistemas de anestesia utilizados.

Na nossa rotina, os sistemas mais utilizados são:

I - Sem utilização de cal sodada: 1 - respirador de Takaoka 600<sup>23</sup>; 2 - ventilador de Takaoka 840 - 850<sup>18</sup>.

II - Com utilização de cal sodada: 1 - sistema circular valvular (OFTEC - NARCOSUL - TAKAOKA). 2 - sistema circular valvular com fole (Takaoka modelo 5856 - 101)<sup>8</sup>. 3 - filtro circular de Takaoka.

Nos sistemas sem utilização de cal sodada é adotada a ventilação controlada mecânica. Quando é utilizado o Respirador de Takaoka 600, os agentes utilizados preferentemente são o halotano e o enflurano.

Nos sistemas com utilização de cal sodada do tipo circular valvular e no filtro circular de Takaoka, mantemos o paciente preferentemente com ventilação espontânea. No sistema circular valvular com fole, é utilizada a ventilação controlada mecânica.

Nos sistemas com utilização de cal sodada, utilizamos o óxido nítrico com oxigênio (1: 1 l/min de cada gás) associado ao halotano ou ao enflurano.

#### Relaxante muscular.

Sempre que se utiliza uma droga relaxante muscular no paciente geriátrico, deve-se lembrar que as doses necessárias para a obtenção de um adequado relaxamento muscular são menores do que as utilizadas no paciente jovem<sup>10</sup>.

Essa menor necessidade de drogas relaxantes musculares está relacionado a:

1 - **Massa muscular reduzida e pouco potente** - A massa muscular sofre o processo geral de atrofia e de degeneração. A força do bíceps aos 60 anos pode ser considerada como sendo a metade da existente aos 30 anos.

2 - **Diminuição da capacidade funcional renal** - Devido à diminuição da função glomerular, a eliminação dos relaxantes musculares adespolarizantes é realizada de maneira mais lenta. A eliminação da galamina depende inteiramente da função renal, enquanto que a d-tubocurarina e o pancurônio podem ser parcialmente metabolizados pelo fígado.

#### 3 - Diminuição da função hepática.

A - A metabolização dos agentes anestésicos despolarizantes pode estar diminuída devido à produção menor de colinesterase.

B - Hipoproteinemia. As moléculas do relaxante muscular, após atingirem a circulação, ligam-se as proteínas, constituindo esta ligação um fator importante relacionado com a intensidade e com a duração dos efeitos farmacológicos. A fração não ligada às proteínas é a farmacologicamente ativa. A d-tubocurarina liga-se com as globulinas, com a galamina e com as albuminas, o pancurônio não tem ligação proteica, e a succinilcolina apresenta apenas pequena ligação proteica.

C - Paciente com câncer. O nível de colinesterase plasmática é significativamente menor nos pacientes que sofrem de câncer (pulmão, trato gastro-intestinal, vias urinárias). O fato sugere que os tumores teriam a capacidade de produzir uma substância com ação inibidora da colinesterase. Dessa maneira, pode ser esperada nesses pacientes uma ação mais prolongada do bloqueio neuromuscular produzido pela succinilcolina<sup>12</sup>.

4 - **Diminuição da quantidade de água corporal.** Com a diminuição da água corporal, há uma maior concentração da droga nos receptores.

#### 5 - Diminuição da taxa plasmática de K<sup>+</sup>.

Por essas razões sempre que forem utilizadas drogas adespolarizantes, admitimos que seja obrigatória a descuarização no término da anestesia, mesmo que aparentemente o paciente apresente adequada ventilação pulmonar.

#### Respiração controlada.

Quando a cirurgia requer relaxamento muscular, preferimos utilizar ventilação controlada manual ou mecânica ao invés de ventilação assistida. Os agentes anestésicos por suas ações de depressão respiratória e circulatória podem determinar o aparecimento de hipercapnia, agravada pelo fato de a retração elástica pulmonar estar diminuída nesses pacientes.

No paciente geriátrico, mais do que em qualquer outro, os problemas de ventilação pulmonar adquirem papel de importância relevante devido à diminuição da reserva funcional dos diferentes órgãos e tecidos. A hipoxia, devido à hipertensão que determina no sistema da artéria pulmonar, pode precipitar a falência do ventrículo direito.

No paciente geriátrico, deve ser evitada a produção de hiperventilação pulmonar. O idoso possui níveis plasmáticos de K<sup>+</sup> ligeiramente mais baixos do que os existentes no jovem, e a hiperventilação faz com que haja diminuição dos valores da PaCO<sub>2</sub> e do K plasmático<sup>19</sup>. A queda dos valores do potássio plasmático para níveis inferiores a 3,0 mEq/l pode determinar e aparecimento de arritmias cardíacas. Essa relação entre hiperventilação e hipopotassemia é importante especialmente nos pacientes que receberam digitálicos e diuréticos, drogas que aumentam o risco do aparecimento de arritmias.

#### Hipotensão controlada.

Para a maioria dos autores, as técnicas de hipotensão controlada são absolutamente contra-indicadas no paciente geriátrico. A literatura mostra que as complicações pós-operatórias são duas ou três vezes maiores no paciente geriátrico que no jovem<sup>22</sup>. Os problemas que surgem são devidos principalmente à estase venosa e à arteriosclerose, que facilitam a formação de processos trombo-embólicos quando é retardada a velocidade circulatória, como acontece com as técnicas de hipotensão controlada.

#### Hipotermia (temperatura retal inferior a 35°C).

Os pacientes geriátricos operados em sala refrigerada, com baixa temperatura, podem desenvolver hipotermia<sup>16</sup>. Esse fato é especialmente observado nas cirurgias prolongadas e naquelas em que são abertas as cavidades torácica ou abdominal com a utilização de ventilação controlada.

O aparecimento de hipotermia é mais freqüente no

paciente geriátrico devido ao inadequado funcionamento do centro termo-regulador, à constituição física (pele fina, pouco tecido celular sub-cutâneo), resposta vasomotora inadequada, massa muscular reduzida e metabolismo basal baixo.

## II - BLOQUEIOS ANESTÉSICOS

Sempre que os pacientes geriátricos forem submetidos a cirurgias localizadas abaixo de T10 deve ser pensada a possibilidade de ser realizado um bloqueio anestésico subaracnóideo ou peridural. Entretanto, deve-se lembrar que as estruturas da coluna vertebral sofrem, com a idade, processos de fibrose e calcificação que, atingindo os discos intervertebrais, fazem com que haja diminuição do seu tamanho. Esta é uma das razões da diminuição da altura no paciente geriátrico. A diminuição do tamanho do espaço intervertebral, associada aos processos de fibrose e de calcificação, pode tornar a punção raquidiana mais difícil.

### 1 - Anestesia raquidiana.

A anestesia raquidiana é geralmente bem tolerada pelo paciente geriátrico quando o bloqueio se limita às regiões abaixo de T10<sup>2</sup>. Ao nosso ver, as anestésias em níveis superiores a T10 são até certo ponto contra-indicadas pela possibilidade do aparecimento de hipotensão arterial severa. O bloqueio anestésico acima de T10 determina hipotensão arterial por:

A - Bloqueio das fibras pré-ganglionares do simpático. (O simpático estende-se na coluna vertebral em T1 a L2).

O bloqueio das fibras pré-ganglionares do simpático determina dilatação das artérias, arteríolas e veias. A dilatação venosa na gênese da hipotensão arterial é importante, pois determina diminuição do retorno venoso. Dessa maneira, quanto mais alto for o bloqueio do simpático, maior será a possibilidade de surgir hipotensão arterial.

B - Bloqueio do simpático cardíaco. O simpático cardíaco provém dos 4 primeiros segmentos torácicos, e o bloqueio de suas fibras determina redução da força de contração cardíaca por predomínio do parassimpático.

C - Reflexo de Bainbridge. Esse reflexo tem origem nas terminações vagais aferentes na aurícula direita, sendo a frequência cardíaca função do volume de sangue que chega ao coração. A diminuição do retorno venoso faz com que haja tendência para o aparecimento de bradicardia.

### 2 - Anestesia peridural.

As alterações anatômicas que surgem no paciente geriátrico influem na dinâmica do anestésico introduzido no espaço peridural. Entre as principais alterações anatômicas devem ser salientadas<sup>14</sup>:

A - Arteriosclerose. Quanto maior for o grau da arteriosclerose, menor será a quantidade de anestésico retirada do espaço peridural por absorção vascular.

B - Calcificação e fibrose dos orifícios de conjugação. A obstrução total ou parcial dos orifícios de conjugação possibilitam uma maior dispersão longitudinal do agente anestésico no espaço peridural. Assim, para uma mesma dose de anestésico local injetado, ter-se-á, no paciente idoso, nível de bloqueio mais alto<sup>25</sup>. Assim sendo, as doses necessárias para a produção de determinado nível de anestesia são menores no paciente geriátrico quando comparado com o paciente jovem.

As alterações respiratórias observadas na anestesia raquidiana são mais intensas que as assinaladas na peridural. Esse fato pode ser explicado pela diferença entre os níveis sensitivos e motores determinados pelas duas técnicas. Com a anestesia raquidiana, o bloqueio motor fica 2,8 segmentos abaixo do sensitivo, e, com a anestesia peridural, o bloqueio motor fica 4,8 segmentos abaixo do sensitivo.

Nicoletti R L — Anesthesia for the aged. *Rev Bras Anest* 31: 2: 147 - 155, 1981

Geriatric patients are considered those over 65 years old. In this age group should be emphasized the main changes found in the various organs that could be of interest to the anesthetist.

The pre-anesthetic consultation is emphasized, as well as, an increase sensibility of the central nervous system with depressive drugs in this age group.

The author also describes the systems used during the anesthesia, the anesthetics agents and muscle relaxants.

The nerve blocks are described as spinal and epidural analgesia.

Key - Words: GERIATRY: general anesthesia; regional block.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Amancio A, Uchoa Cavalcanti D C — Clínica geriátrica. Atheneu, Rio de Janeiro - São Paulo, 1975.
2. Barbosa B I, Costa Neto M E, Villa M O P, Machado Filho F F — Raquianestesia em pacientes geriátricos de ortopedia e urologia. *Rev Bras Anest* 15: 194, 1965.
3. Bedford P D — Adverse cerebral effects of anesthesia in old people. *Lancet* 2: 259, 1955.
4. Castro W V — Anestesia em geriatria. *Rev Bras Anest* 6: 229, 1956.

5. Cohn J E , Danoso H D – Mechanical propeties of lung in normal men over sixty yers of age. J Clin Invest 42:1406, 1963.
6. Conian S W – Accidental hypotermia. Anaesthesia 34: 250, 1979.
7. Coon W W , Cooler F A – Some epidemiologic considerations of tromboembolism. S G O 109:487, 1959.
8. Cunto J J , Biagini J A , Mele R R , Ursolino G L – Sistema circular com ventilador 850 de Takaoka. Rev Bras Anest 25: 93, 1975.
9. Dowdy E G , Fabian L W – Ventricular arrhythmias induced by succinylcholine in digitalized patients. Anesth Analg (Cleve) 45: 501, 1963.
10. Ellison N – Problems in geriatric anesthesia. Surg Clin N Amer 55:929, 1975.
11. Falcão N – Anestesia em geriatria. Rev Bras Anest 8: 205, 1958.
12. Kaniaris P , Fassoulaki A , Liarmakopoulou K , Dermitzak E – Serum cholinesterase levels in patient with cancer. Anesth Analg (Cleve) 58: 82, 1979.
13. Kanto J , Maenpaa M , Mantyla R , Sellman R , Valovirta E – Effect of age on pharmacokinetics of diazepam given in conjuction with spinal anesthesia. Anesthesiology 51:154, 1979.
14. Latorraca C , Moraes Filho F C , Passami H , Do Val H R – Bupivacaina para anestesia peridural em geriatria. Rev Bras Anest 28: 743, 1978.
15. Lorhan P H – Anesthesia for aged. Charles C Thomas. Illinois. USA 1971.
16. Maia J C – Anestesia no paciente geriátrico. Clínica Geriátrica. Amancio A e UchoaCavalcanti D C. Atheneu. Rio de Janeiro - São Paulo, 1975.
17. Nicoletti R L , Soares P M , Costa Pereira M S , Pisterna J O B – O uso do ventilador de Takaoka 840 em anestesia. Rev Bras Anest 20: 179, 1970.
18. Nocite J R , Costa Neto M E , Valverde A C , Salas C S – Influência do padrão de ventilação pulmonar sobre a potassemia durante a anestesia. Rev Bras Anest 29: 75, 1979.
19. Picanzo G G – Avaliação pré-operatória e risco no paciente geriátrico. Rev Bras Anest 23: 689, 1973.
20. Parker B M , Smith J R – Pulmonary embolism and infection. A review of physiologic consequences of pulmonary arterial obstruction. Am J Med 24:402, 1958.
21. Rollason W N , Robertson G S , Cardiner C M – Effects of hypotensive anaesthesia on mental function in elderly. Br J Anaesth 40:477, 1968.
22. Takaoka K – Respirador automático Takaoka. Rev Bras Anest 14: 380, 1964.
23. West K M – Laboratory diagnosis of diabetic. Arch Int Med 117:187, 1966.
24. Wikinsky J A , Usubiaga J E – Fisiopatologia da anestesia condutiva Rev Bras Anest 23:159, 1973.

## Resumo de Literatura

### EFEITOS SOBRE A HEMODINÂMICA CEREBRAL, DA NITROGLICERINA E DO NITROPRUSSIATO DE SÓDIO

*A nitroglicerina é utilizada atualmente para promover vasodilatação cerebral em situações de vasoespasmos, durante episódios de hemorragia sub-aracnoidea. Contudo, seus efeitos sobre o fluxo sanguíneo cerebral (FSC) e pressão intracraniana (PIC) são desconhecidos. O presente estudo relaciona-se com a análise comparativa dos efeitos da nitroglicerina (5,25 e 50 mg . kg<sup>-1</sup>) e do nitroprussiato de sódio (5,25 e 50 mg . kg<sup>-1</sup>) sobre o FSC cerebral e PIC. Foram empregados 5 cães anestesiados e ventilados artificialmente. Foram medidos a PIC, PA (pressão arterial), fluxo sanguíneo cerebral (FSC), gases sanguíneos e pressão de perfusão cerebral (PPC).*

*Os resultados mostraram que tanto a nitroglicerina como o nitroprussiato de sódio induzem aumento da PIC e redução da PPC e nos animais sob pressão intracraniana prévia normal. O FSC manteve-se, nessas condições, normal. O nitroprussiato de sódio, contudo, determinou queda muito mais acentuada da PA e da PPC e aumento menos intenso da PIC. Nos animais com PIC elevada previamente, os efeitos também foram semelhantes, porém houve redução do fluxo sanguíneo cerebral.*

*(Cerebral hemodynamic effects of nitroglycerin and nitroprusside. MC Rogres & RJ Traystman. Acta Neurol Scand 60 (Supp 72): 600 - 601, 1979).*

*COMENTÁRIO: Vários mecanismos foram lembrados pelos autores para explicar esses efeitos da nitroglicerina e do nitroprussiato de sódio. Contudo fica bem claro que essas drogas devem ser usadas com cuidado em pacientes com pressão de perfusão cerebral já prejudicada e aqueles com espasmos dos vasos cerebrais e com áreas e perfusão exuberante. (Cremonesi E)*

### EFEITOS SOBRE O FETO DE BAIXAS CONCENTRAÇÕES DE ÓXIDO NITROSO

*Sabe-se que a inalação crônica de óxido nitroso em baixas concentrações pode provocar aborto espontâneo e anormalidades fetais em pessoal de salas cirúrgicas. Estudos experimentais em ratas confirmaram estes efeitos do óxido nitroso em concentrações de 1,0 e 0,5% no ar inspirado.*

*O presente estudo, realizado em ratas prenhes, visou determinar o limiar de concentrações inspirada de óxido nitroso capaz de determinar estas alterações. As concentrações estudadas do anestésicos foram 0,1%, 0,05% e 0,025%. O grupo controle de ratas prenhes inalou ar atmosférico puro. No 19.º dia, as ratas foram sacrificadas, realizando-se as observações.*

*Encontraram anormalidades fetais em quantidades significativamente mais elevadas nas ratas do grupo experimental submetidas a concentração de óxido nitroso da ordem de 0,1%, relativamente às ratas do grupo controle ou às submetidas a concentrações do anestésico da ordem de 0,05% ou 0,025%.*

*Os autores comentam que a concentração crítica de óxido nitroso sugerida por Whitcher e cols em 1971, da ordem de 0,03% (30 ppm) para a espécie humana, pode não condizer com a realidade. Concentrações mais elevadas do que esta poderiam ser inócuas, especialmente se as mulheres do ambiente cirúrgico são expostas apenas intermitente ao anestésico.*

*(Vieira E , Cleaton-Jones P , Austin J C , Moyes D G , Shaw R – Effects of low concentrations of nitrous oxide on rat fetuses. Anesth Analg 59: 175 - 177, 1980.)*

*COMENTÁRIO: Duas observações se impõem: 1 - as condições experimentais em laboratório não reproduzem a realidade do ambiente cirúrgico; 2 - resultados experimentais obtidos em "anima vili" não devem ser transpostos para o homem sem maiores reservas. O assunto merece continuar sendo investigado. (Nocite J R)*