

Anestesia Fora do Centro Cirúrgico e para Procedimentos Diagnósticos e Terapêuticos

Antonio Márcio de Sanfim Arantes Pereira, TSA¹, Túlio Antônio Martarello Gonçalves, TSA¹, Luiz Marciano Cangiani, TSA²

Pereira AMSA, Gonçalves TAM, Cangiani LM - Anestesia fora do Centro Cirúrgico e para Procedimentos Diagnósticos e Terapêuticos

UNITERMOS - PROCEDIMENTOS DE DIAGNOSE E TERAPIA

Pereira AMSA, Gonçalves TAM, Cangiani LM - Anesthesia Outside the Surgical Theater and for Diagnostic and Therapeutic Procedures

KEY WORDS - DIAGNOSTIC AND THERAPEUTIC PROCEDURES

Com o rápido desenvolvimento tecnológico na medicina, inúmeros procedimentos diagnósticos e terapêuticos, por vezes complexos, tem sido realizados em vários setores do hospital que não o Centro Cirúrgico. Muitos poderão ser prolongados, desconfortáveis ou exigir imobilidade absoluta. A participação do anesthesiologista nestes cenários tem sido freqüente, não raro exigindo técnica, habilidade e capacidade criativa superiores às que lhe são exigidas em seu local normal de trabalho. O Quadro I apresenta uma lista de procedimentos que mais comumente necessitam da participação do anesthesiologista.

São diversas as dificuldades enfrentadas na prática da anestesia fora do Centro Cirúrgico, e estão resumidas no Quadro II. A disposição física dos ambientes pode ser inapropriada, já que não foram projetados para a realização de anestésias. A localização de tomadas, fonte de gases e vácuo nem sempre é conveniente. Por vezes o meio é hostil ao funcionamento de monitores eletrônicos. Com freqüência encontra-se limitado acesso ao paciente, tendo que dividir com outros profissionais e com diversos equipamentos um exíguo espaço para atuar. Via de regra ele se verá sozinho, sem ajuda especializada disponível, já que o pessoal com quem está trabalhando provavelmente não é treinado para compreender a complexidade do ato anestésico. Existe ainda o risco profissional constante de exposição à radiação, contra o qual deverá estar permanentemente vigilante¹.

* Trabalho realizado no CET/SBA do Instituto Penido Burnier e Centro Médico de Campinas, SP

1. Co-responsável pelo Centro de Ensino e Treinamento em Anestesiologia do Instituto Penido Burnier e Centro Médico de Campinas, SP

2. Chefe do Departamento de Anestesiologia do Centro Médico de Campinas; Co-responsável pelo Centro de Ensino e Treinamento em Anestesiologia do Instituto Penido Burnier e Centro Médico de Campinas, SP

Apresentado em 30 de junho de 1999

Aceito para publicação em 15 de outubro de 1999

Correspondência para Dr. Antonio Márcio de Sanfim Arantes Pereira
Rua Fernando Carlos Orsini de Castro, 48
13200-420 Jundiaí, SP

© 2000, Sociedade Brasileira de Anestesiologia

Quadro I - Exames Diagnósticos e Procedimentos Terapêuticos

RADIOLOGIA <ul style="list-style-type: none">• Angiografia *• Tomografia *• Ressonância magnética *	CARDIOLOGIA <ul style="list-style-type: none">• Cateterismo cardíaco *• Implante de marcapasso• Cardioversão *
OFTALMOLOGIA <ul style="list-style-type: none">• Fundoscopia• Tonometria• Ceratometria• Eletroretinografia• Ultrassonografia• Retinofluoresceinografia• Sondagem do canal lacrimal	ORTOPEDIA <ul style="list-style-type: none">• Artroscopia
OTORRINOLARINGOLOGIA <ul style="list-style-type: none">• Laringoscopia• Rinossinusscopia• Eletrococleografia *• Potenciais evocados *	UROLOGIA <ul style="list-style-type: none">• Cistoscopia• Urografia miccional *• Litotripsia *
GASTROENTEROLOGIA <ul style="list-style-type: none">• Endoscopia digestiva alta *• Endoscopia digestiva baixa *	ONCOLOGIA <ul style="list-style-type: none">• Radioterapia *
PNEUMOLOGIA <ul style="list-style-type: none">• Broncografia *• Broncoscopia• Pleuroscopia	PSIQUIATRIA <ul style="list-style-type: none">• Eletroconvulsoterapia *

* Procedimentos realizados fora do centro cirúrgico

Quadro II - Dificuldades da Anestesia fora do Centro Cirúrgico

- Inadequada disposição física do ambiente
- Acesso limitado ao paciente
- Exposição a radiação
- Pessoal não familiarizado com a anestesia
- Falta de ajuda especializada
- Transporte do paciente

Soma-se a estes problemas a necessidade de transporte de pacientes em recuperação da anestesia ou em estado crítico. A maca de transporte deve ser equipada com oxigênio e oxímetro de pulso. Casos graves demandam medicação de urgência, unidade de ventilação auto inflável (AMBU) com balão reservatório, material de intubação e desfibrilador. A vigilância clínica é imprescindível, visto que a hipóxia pode não ser percebida durante transportes a longas distâncias. A recuperação de pacientes submetidos à sedação profunda ou anestesia geral deve ser feita idealmente na sala de recuperação pós-anestésica no Centro Cirúrgico. Pacientes submetidos a sedação leve podem ser transportados e recuperados na unidade ambulatorial do hospital.

As armas que o anestesiológista dispõe para se contrapor a tais dificuldades são o perfeito entendimento do procedimento a ser realizado, das particularidades do ambiente, do estado físico de seu paciente, bem como a disponibilidade de materiais, equipamentos e drogas (que teria no Centro Cirúrgico) acompanhada do planejamento meticuloso de todos os passos a serem tomados na realização de sua tarefa.

RADIODIAGNÓSTICO

Os procedimentos de radiodiagnóstico aqui abordados incluem angiografias, tomografia computadorizada (TC) e ressonância magnética (RM). Os dois últimos constituem métodos de imagem não invasivos e não dolorosos, onde a necessidade de imobilidade do paciente, e não de analgesia, determina muitas vezes a participação do anestesiológista. Anestesia local para colocação de cateteres e injeção de meios de contraste podem ser desconfortáveis e exigir algum grau de sedação em adultos. Crianças, via de regra, exigirão sedação profunda ou anestesia geral para se obter as condições necessárias para a qualidade final desses exames. Assistência anestésica será necessária ainda em pacientes com problemas de comunicação, movimentos involuntários, história de reações a contrastes radiológicos e naqueles em mau estado geral ou condições críticas.

Meios de Contraste

Os meios de contraste radiológico (MCR) são sais formados por anions contendo iodo ligado a diferentes cátions, como magnésio, cálcio ou metilglucamina. Tais compostos são hipertônicos em relação ao plasma, com osmolaridade acima de 1.000 mOsm.L⁻¹ ². A administração de substâncias hiperosmolares traz alterações hemodinâmicas, tais como hipervolemia e hipertensão transitórias, acompanhadas de aumento da pressão venosa central, da pressão do átrio direito e do débito cardíaco. A resistência vascular periférica se reduz, bem como o hematócrito. A diurese induzida pela hiperosmolaridade pode reverter o aumento do volume circulante em 15 a 20 minutos, seguindo-se de hipovolemia e hipotensão leve ². As repercussões clínicas de tais fenômenos dependem das doenças pré-existentes em cada paciente. Distúrbios cardiovasculares podem se descompensar. Pacientes com hemoglobina SS deverão ser adequadamente

hidratados, já que crises falciformes são possíveis. Doses superiores a 2 ml.kg⁻¹ já provocam sintomas desagradáveis. Mais de 4 ml.kg⁻¹ administrados em menos de 30 minutos podem ser acompanhados de tremores, taquicardia e irritabilidade, sinais de intolerância ligados à hiperosmolaridade, podendo chegar ao edema pulmonar.

A incidência de reações aos MCR situa-se entre 5 e 8% dos exames que os utilizam, sendo que aproximadamente um terço delas apresentam maior gravidade ². Estão relacionadas ao aumento transitório da osmolaridade, porém mais raramente traduzem uma resposta anafilactóide aos sais de iodo. A ocorrência de reações é influenciada pelo tipo de MCR, via de administração (estudo radiológico), velocidade de injeção e dose total infundida. Angiografias cerebrais ou coronarianas estão associadas a alto risco de complicações. Colangiografias venosas apresentam maior incidência de problemas que as urografias excretoras. A presença de doença cardíaca aumenta em 4 a 5 vezes a propensão a reações graves.

Calafrios, rubor e febre são relativamente freqüentes e não indicam progressão para quadros mais sérios. Pacientes asmáticos, atópicos e alérgicos a peixes e frutos do mar apresentam maior incidência de reações anafilactóides ao MCR. O relato de acidente alérgico prévio aos compostos iodados permite esperar uma probabilidade de 17 a 35% de nova complicação. Náuseas e vômitos aparecerão como sinais prodromicos em 20% das reações anafilactóides aos MCR ². Outras manifestações clínicas estão resumidas no Quadro III, mostrando grande variabilidade de gravidade e freqüência de aparecimento de cada sintoma.

Quadro III - Manifestações Clínicas das Reações Anafilactóides aos MCR

- Náuseas e vômitos
- Eritema cutâneo e urticária
- Edema facial e de vias aéreas
- Hipotensão arterial - choque
- Taquicardia e disritmias
- Broncoespasmo, cianose e anoxia
- Edema pulmonar

Novos agentes usados como MCR estão disponíveis, tais como o ioxaglate (Hexabrix[®]), o iohexol (Omnipaque[®]) e o iobitridol (Henetix[®]). São compostos não iônicos de baixa osmolaridade (600 a 700 mOsm.L⁻¹), apresentando menor incidência de efeitos adversos. Reações fatais com estes contrastes tem ocorrido em apenas 1:100.000 procedimentos ^{2,3}.

O tratamento das reações aos MCR dependerá do tipo e da gravidade, bem como das condições clínicas do paciente. Recursos de monitorização deverão estar disponíveis, assim como fonte de oxigênio, medicamentos e materiais de emergência. Quadros leves exigem apenas medidas de apoio, acesso venoso e hidratação adequada. Reações anafilactóides obrigam a interrupção imediata da administração do

MCR, fluidoterapia vigorosa com cristalóides, apoio ventilatório e o uso de adrenalina ($3 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$) por via venosa ou subcutânea, dependendo da gravidade do caso ⁴. O Quadro IV lista os medicamentos que poderão ser usados na seqüência do tratamento desse tipo de complicação.

Quadro IV - Abordagem Medicamentosa nas Reações Anafilatóides aos MCR ⁴

1. Anti-histamínicos	Difenidramina $0,5-1,0 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ IV
2. Aminofilina	Broncoespasmo persistente $5-6 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ em 20 min. $1 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ manutenção
3. Simpaticomiméticos	Adrenalina $3-5 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ em <i>bolus</i> Adrenalina - $0,02-0,2 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ IV Noradrenalina - $0,02-0,2 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ Isoproterenol - $0,5-1,0 \text{ mg} \cdot \text{min}^{-1}$
4. Corticosteróides	Hidrocortisona - $0,5$ a $1,0 \text{ g}$ IV Metilprednisolona - $1,0 \text{ g}$ IV
5. Anticolinérgicos	Atropina - $1,0 \text{ mg}$ IV
6. Bicarbonato de sódio	$0,5-1,0 \text{ mEq} \cdot \text{kg}^{-1}$, se necessário

Pacientes com fatores de risco para reações alérgicas aos MCR deverão ser submetidos a medidas profiláticas prévias ao exame. Prednisona (50 mg) por via oral, a cada 6 horas na véspera e difenidramina (50 mg) por via venosa ou muscular uma hora antes, tem se mostrado benéficos em reduzir a gravidade de reações que porventura ocorram ⁵. Exceto em pacientes cardiopatas ou hipertensos, a efedrina (25 mg), por via oral ou muscular, 30 minutos antes, pode ser acrescentada ao esquema acima.

Angiografias

A maioria dos estudos angiográficos são realizados apenas com anestesia local. Algum grau de sedação poderá ser necessário em pacientes ansiosos ou em exames de maior duração. Procedimentos radioangiográficos intervencionistas ou pacientes em más condições clínicas poderão precisar de assistência anestésica monitorizada ou mesmo anestesia geral. Acomodação adequada da cabeça e membros deverá ser observada. A hidratação será ajustada considerando-se o tempo de jejum e o uso de contrastes hiperosmolares. Em procedimentos mais prolongados o uso de cateter vesical poderá ser necessário devido a diurese osmótica ⁶. A posição do aparelho de anestesia e monitores deve ser previamente estudada, bem como extensões apropriadas para cabos elétricos, tubos de ventilação e suprimentos de gases. Quando sedados, os pacientes devem receber suplementação de oxigênio via cateter nasal ou máscara.

A *angiografia cerebral* envolve sempre maiores riscos, considerando-se as freqüentes doenças pré-existentes (diabetes, hipertensão arterial, doença cardiovascular e vascular cerebral) bem como as complicações próprias do procedimento, como convulsões (passagem do MCR pela barreira hemato-encefálica), embolização por placas de atheroma descoladas e a ocorrência de hipotensão e bradicardia, entre outras. A atropina não deve fazer parte da medicação

pré-anestésica, mas sim administrada na sala de exame quando necessária, já que antecedentes cardiovasculares são freqüentes. A incidência global de complicações está situada entre 8 e 14% ⁷. Em casos em que é importante o acompanhamento neurológico, a sedação será suave, com drogas de curta duração (midazolam e alfentanil titulados) ⁶. Por outro lado, a anestesia geral será necessária em pacientes que não cooperem, que precisem de cuidados com as vias aéreas e naqueles com hipertensão intracraniana exigindo atuação mais vigorosa, com hiperventilação e diminuição da PaCO_2 . A redução do fluxo sanguíneo cerebral que provoca a melhora inclusive a qualidade do exame, por lentificar a remoção do MCR dos vasos intracranianos ⁸. Importante salientar que o posicionamento inadequado do paciente (cefalodeclive), com conseqüente prejuízo do retorno venoso cerebral e a manobra de intubação traqueal em plano superficial de anestesia provocam elevação adicional da PIC, com possível comprometimento das condições neurológicas.

Tomografia Computadorizada

Os modernos tomógrafos computadorizados (TC) são capazes de formar imagens de corte em alguns segundos, tendo reduzido a necessidade de imobilidade prolongada durante o procedimento. Alguns exames são realizados em menos de 10 minutos, na dependência da região a ser estudada e do uso de contraste ⁹. Portanto, muitos adultos não mais necessitam assistência anestésica para este procedimento. Algum grau de sedação ou mesmo anestesia geral continuam sendo necessários em pacientes pediátricos, em adultos incapazes de manterem-se imóveis ou naqueles que demandam cuidados intensivos por seu estado crítico. Tomografias invasivas para biópsias, posicionamento de agulhas para radioterapia e cirurgias estereotáxicas guiadas por TC também exigirão estados de sedação profunda ou anestesia geral ⁸.

Em 900 crianças submetidas a tomografias de crânio sob diversas técnicas anestésicas, a anestesia inalatória mostrou-se mais adequada, promovendo hipnose, analgesia e melhor controle do plano nas diferentes fases do exame ¹⁰. A anestesia inalatória na criança poderá ser induzida em sala anexa na presença dos pais, na tentativa de reduzir sua ansiedade. O sevoflurano constitui boa indicação como agente inalatório por sua rapidez de indução e recuperação. Na maioria dos exames a ventilação espontânea poderá ser satisfatoriamente mantida através de cânula faríngea, onde se acopla cateter de oxigênio com o agente halogenado ¹⁰. O mento poderá ser fixado com fita adesiva ao suporte de cabeça, ajudando na desobstrução das vias aéreas superiores ¹¹. Para tomografias de crânio com flexão do pescoço, tais expedientes podem não ser suficientes para se obter vias aéreas livres, sendo necessária a passagem de máscara laríngea ou intubação traqueal. Em exames de abdome com administração prévia de contraste por via oral, a intubação traqueal é indispensável pelo risco de regurgitação e aspiração do conteúdo gástrico ¹⁰. Crianças menores deverão ter a temperatura

monitorizada durante procedimentos prolongados, visto que o ambiente do tomógrafo é muito refrigerado.

Em virtude do deslizamento da mesa para o interior do aparelho, equipos de soro, tubos de ventilação e cabos de monitores poderão ser acotovelados, prensados ou desconectados. Portanto, este material deverá ser corretamente disposto de maneira a permitir livre movimentação do tempo ao longo dos diversos cortes tomográficos. Monitor cardíaco e oxímetro de pulso são recursos indispensáveis para o paciente anestesiado. A capnografia será útil especialmente na vigência de hipertensão intracraniana.

Uma vez iniciado o exame, o anesthesiologista permanecerá fora da sala, devendo ter acesso visual a todos os monitores. O emprego de MCR obriga também que ele se mantenha em estado de alerta para possíveis complicações. Artefatos metálicos devem ser removidos das proximidades da área examinada a fim de não interferirem na qualidade da imagem. Pacientes admitidos para exames de urgência e aqueles que receberam contraste por via oral ou sonda gástrica serão considerados de estômago cheio, devendo ser extubados apenas após a segura recuperação de seus reflexos⁸.

Ressonância Magnética

A ressonância magnética (RM), exame igualmente não invasivo, é superior à tomografia computadorizada por não envolver radiação ionizante e prover melhor definição de imagem para lesões de partes moles, encéfalo e medula espinhal, além de por si só estabelecer bom contraste vascular.

O paciente é posicionado no interior de um estreito túnel cilíndrico onde um poderoso campo magnético é mantido continuamente, mesmo quando nenhum exame está sendo realizado. Todos os seus átomos com números ímpares de prótons em seus núcleos (em especial o hidrogênio) se comportam nessas condições como magnetos ou ímãs, se alinhando com o campo magnético. Pulsos de radiofrequência são então emitidos, alterando a orientação dos prótons previamente alinhados. Cessado o pulso, os prótons voltam a seu alinhamento inicial, liberando energia por certo período de tempo (tempo de relaxamento). A imagem tomográfica é obtida pela energia liberada dos núcleos atômicos, sendo os tecidos diferenciados por seus diferentes tempos de relaxamento¹².

A existência de tão potente campo magnético traz diversas implicações. Objetos metálicos ferromagnéticos presentes na sala de RM podem provocar deterioração da imagem produzida^{13,14}. Pequenos objetos metálicos como chaves, canetas e estetoscópios são terminantemente proibidos nas imediações, pois se comportarão como projéteis, colocando em risco o paciente, seus atendentes e o próprio equipamento¹⁵. Cartões magnéticos, *papers*, calculadoras e computadores pessoais poderão ser danificados. O exame está contra-indicado para pacientes com marcapasso e *clips* vasculares¹⁶. Mesmo os metais não ferromagnéticos, quando muito próximos da região estudada, podem alterar a regularidade do campo magnético e degradar a imagem. Inclui-se aqui tatuagens e cosméticos que contenham metais. Os pulsos

de radiofrequência provocam também aquecimento de qualquer tipo de metal, podendo causar queimaduras. Próteses ortopédicas metálicas poderão sofrer algum aquecimento. O Quadro V resume alguns critérios de exclusão de pacientes para RM¹⁷.

Quadro V - Critérios de Exclusão para RM¹⁷

- Marcapasso cardíaco permanente ou temporário
- Desfibrilador cardíaco interno automático
- Clips vasculares ferrosos
- Corpo estranho ferroso intraocular
- Endopróteses ferrosas
- Equipamentos de suporte vital incompatíveis com RNM (balão intra-aórtico, oxigenador extra-corpóreo, etc)
- Sinais vitais excessivamente lábeis, incluindo elevação instável da pressão intracraniana

O campo magnético não fica restrito ao túnel ou magneto, mas se estende por muitos metros além, na dependência da potência do aparelho e do grau de isolamento ou da blindagem magnética, através de gaiola farádica. Esse campo periférico, que decresce em intensidade com a distância ao magneto, é responsável pelo mau funcionamento ou dano a diversos tipos de equipamentos eletro-eletrônicos. É fundamental portanto que o anesthesiologista esteja a par da extensão do campo periférico da RM onde trabalha para a escolha segura da localização de seu equipamento. As linhas de intensidade magnética de 50 e de 5 Gauss devem ser conhecidas. Indivíduos com marcapasso não podem cruzar esta última. A força de atração sobre objetos ferromagnéticos tende a ser pouco significativa além da linha de 50 Gauss. Cilindros de gases podem ser estacionados a partir desse ponto¹². Duas estratégias podem ser seguidas no posicionamento dos equipamentos e monitores da anestesia: na primeira, ocuparão qualquer local além da linha de 50 Gauss, onde via de regra funcionarão satisfatoriamente e sem prejuízo da imagem da RM¹⁷. Nesse caso, longos tubos corrugados serão usados como extensão do sistema ventilatório. Em crianças, o diâmetro e a complacência de tais extensões deverão ser adequados para permitir o correto ajuste do volume corrente administrado. Em adultos, o sistema de Bain com vários metros de comprimento e válvulas cogumelo de plástico tem sido usado com sucesso, permitindo o acompanhamento visual da ventilação espontânea, quando for o caso¹³. A pressão expiratória encontrada nesses longos sistemas coaxiais Mapleson D foi de 0,5 cmH₂O.m⁻¹¹⁸. Cabos de monitores e equipos de soro também necessitarão de extensões, aumentando o risco de desconexões e acotovelamentos. Na segunda opção, o aparelho de anestesia e os monitores ficarão situados adjacentes ao magneto. Vários estudos revisaram a compatibilidade destes equipamentos com o ambiente da ressonância, bem como possíveis modificações a serem introduzidas^{12-14,19}. Tanto quanto possível, devem ser construídos em alumínio ou aço não magnético. Fontes de eletricidade não filtradas provocam interferência. Transformadores de corrente alternada em corrente contínua de diversos monitores podem quebrar. A opção é trabalhar com

baterias (de lítio preferencialmente), que por serem altamente magnéticas, deverão ser posicionadas com segurança. Manômetros convencionais de aparelhos de pressão não funcionarão na presença do campo magnético. Aparelhos não invasivos automáticos têm contudo se mostrado úteis²⁰. Qualquer monitor que funcione com osciloscópio terá seu feixe de elétrons desviado pelo magnetismo, gerando distorções na tela. Eletrocardiógrafos apresentarão diversos tipos de artefatos (espículas se somando às ondas R ou T) e interferências por captação da radiofrequência emitida e geração de voltagem pelo fluxo na aorta perpendicular ao campo magnético¹². Sistemas equipados com telemetria ou dotados de fibras ópticas para transmitir o sinal são algumas vezes fornecidos pelo fabricante da RM. Eletrodos de cardioscópio e cabos elétricos de monitores sobre o paciente estão sujeitos a sofrer indução de corrente e aquecimento pela energia da radiofrequência alternante, provocando queimaduras^{9,21}. Oxímetros de pulso que não disponham de filtro de radiofrequência ou isolamento do sensor apresentarão interferência e sinal de baixa amplitude¹⁸. Já foi também descrita queimadura por aquecimento do transdutor digital²². Sensores de fibra óptica recentemente disponíveis diminuíram estes dois problemas. Foram desenvolvidos capnógrafos *com coletor lateral* que não degradam a imagem. Quando usados a muitos metros do paciente, a fase ascendente da curva de CO₂ se prolongará, havendo também certa perda de precisão¹⁸.

O risco de queimaduras pelos cabos de monitores pode ser reduzido observando-se alguns cuidados simples: verificar seu perfeito isolamento, evitar que se encostem, desfazer possíveis alças que tenham se formado, afastá-los do contato com a pele, remover aqueles desnecessários e manter, quando possível, cabos e sensores longe da área examinada (transdutor do oxímetro no pé, p.ex.)¹².

A geração de imagens é um processo lento, tomando o procedimento um tempo médio de 30 a 60 minutos, durante o qual o paciente deve permanecer absolutamente imóvel. A incidência de claustrofobia e ansiedade chega a 30%²³. Os rápidos gradientes de pulso eletromagnético são acompanhados de ruído elevado, muitas vezes mal tolerado pelo paciente ansioso. Tampões de ouvido devem estar disponíveis, especialmente levando-se em conta relatos de perda de audição após a RM²⁴. A participação do anestesiológista se torna necessária em crianças, adultos com problemas de movimentação, comunicação, ansiedade ou em qualquer paciente em condições críticas. Grandes obesos não podem ser examinados.

Podem ser necessários desde sedação leve até anestesia geral. Em adultos, a sedação com midazolam (3 a 5 mg) por via venosa permite recuperação rápida e segura. Alguns centros têm grande experiência com o uso de cloral hidratado em crianças, na dose de 30 a 100 mg.kg⁻¹ por via oral em exames de curta duração, com bons resultados e pouca complicação¹⁸. Neonatos podem ser previamente amamentados, bem enrolados em lençóis e deitados de bruços dentro do magneto. Provavelmente dormirão durante todo o exame. Quando indicada anestesia geral, dar-se-á preferência

à intubação traqueal para garantia das vias aéreas, já que o acesso à cabeça do paciente é muito restrito¹⁸. A máscara laríngea é uma opção ainda a ser melhor avaliada²⁵. Laringoscópios não funcionarão nas proximidades do túnel magnético devido à interferência com suas pilhas. A anestesia geral muitas vezes deve ser induzida em sala vizinha. Existem disponíveis lâminas e cabos de laringoscópio de plástico com pilhas de lítio para situações de emergência, quando o tampo da mesa de exame será deslizado para fora do cilindro magnético. Tubos aramados e conexões metálicas são proibidos. A ventilação poderá ser espontânea ou controlada, dependendo do caso. Pacientes com hipertensão intracraniana se beneficiarão de uma redução forçada da PaCO₂. Aqueles com dificuldades respiratórias que ocasionem movimentos do pescoço e da cabeça serão melhor conduzidos com bloqueio neuromuscular e ventilação controlada, permitindo boa formação da imagem¹⁸. Na manutenção da anestesia, a infusão contínua de propofol ou agente inalatório de rápida recuperação (como o sevoflurano) são boas opções.

Pacientes levemente sedados poderão ser acompanhados de fora da sala de ressonância por circuito fechado de TV e interfone. Uma vez dentro do magneto, o acesso se torna difícil. Estetoscópio precordial ou esofágico apresentam pouca utilidade devido ao prolongamento necessário e ao ruído presente durante a radiofrequência alternante. É importante que se incorpore algum tipo de alarme de desconexão ao sistema (pressão de vias aéreas ou P_{ET}CO₂) pelo perigo constante de sua ocorrência a distância¹⁸.

Os meios de contraste empregados na RM (como o gadopentato dimeglumina) são substâncias essencialmente diferentes dos MCR, com muito menor incidência de efeitos colaterais e reações anafilactóides. Os problemas mais comuns consistem em cefaléia, ardência à injeção, náuseas e vômitos. Reações graves ocorrem em 1:100.000 casos¹².

EXAMES OFTALMOLÓGICOS

Fundoscopia, exame na lâmpada de fenda, tonometria, ceratometria, eletrorretinografia, retinofluoresceinografia e ultrassonografia ocular são exames que, quando realizados em crianças, necessitam de anestesia geral. Nesses casos, o plano anestésico não precisa ser profundo; basta apenas que se obtenha imobilidade da criança e que o globo ocular permaneça centrado. A analgesia da córnea e da conjuntiva pode ser obtida com instilação de colírio de proparacaína. Anestesia inalatória com halotano ou sevoflurano é extremamente útil para esses tipos de exames, não havendo necessidade de intubação traqueal.

Aspectos importantes, que devem ser levados em consideração, dizem respeito aos exames periódicos realizados em crianças com glaucoma congênito. Em primeiro lugar, a anestesia inalatória deve ser superficial, evitando-se com isso queda acentuada da pressão intra-ocular e resultado falso negativo da tonometria. Em segundo lugar, uma vez escolhido um agente anestésico, deve ser repetido nos exames subsequentes.

EXAMES OTORRINOLARINGOLÓGICOS

Em duas situações a anestesia deve ser mantida em plano profundo: exame da periferia da retina e sondagem do canal lácrimo-nasal. No primeiro, o oftalmologista comprime e movimenta o globo ocular para facilitar a visualização periférica. Essas manobras causam dor e desencadeiam reflexo óculo-cardíaco. O exame pode ser demorado e a intubação traqueal deve ser considerada. A sondagem do canal lácrimo-nasal é dolorosa, exigindo também anestesia geral em plano adequado. Além disso, para testar a permeabilidade do canal, injeta-se líquido com corante, que pode atingir a laringe e provocar laringoespasmos. O tempo do procedimento é fator importante. A intubação traqueal deverá também ser considerada se a equipe oftalmológica não tiver experiência suficiente e sempre que houver intercorrências ventilatórias durante a indução anestésica.

O teste de Ferreira²⁶ permite ao mesmo tempo demonstrar a permeabilidade das vias lacrimais e eliminar do cavum o líquido de lavagem do canal. Ele é realizado após a sondagem, no momento da injeção da solução corante diluída (1 a 3 ml de azul de metileno). O anestesiolegista suspende a vaporização do halogenado, coloca um cateter de oxigênio na narina contralateral (fluxo de 10 L.min⁻¹) e fecha com as mãos os lábios da criança, obrigando o fluxo a escapar pela narina do lado afetado. Se as vias lacrimais estiverem desobstruídas, o oxigênio em turbilhão vai carrear o corante que alcançou a fossa nasal para o lado externo da narina (Figura 1). O teste é simples e demanda poucos segundos para sua execução. O procedimento é realizado em regime ambulatorial.

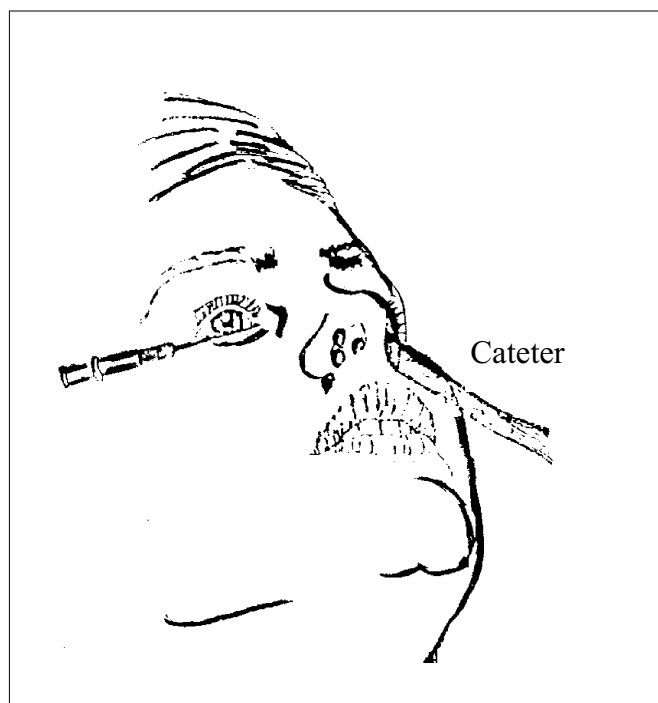


Figura 1 - Teste de Affonso Ferreira²⁶

Laringoscopia direta, videolaringoscopia, rinossinoscopia e pesquisa dos potenciais auditivos evocados são exames otorrinolaringológicos que podem exigir a presença do anestesiolegista, especialmente quando realizados em crianças. A laringoscopia direta e a videolaringoscopia normalmente são realizadas sem anestesia, ou com anestesia tópica, em consultórios ou clínicas. No entanto, alguns adultos e crianças necessitam de anestesia geral.

Na laringoscopia direta o próprio laringoscópio do anestesiolegista é utilizado. A videolaringoscopia exige equipamento apropriado. Nesta situação, anestesia inalatória ou venosa, associada a anestesia tópica, mantendo-se ventilação espontânea sem intubação traqueal, permite a introdução da fibra óptica para visualização da laringe e da traquéia. Para facilitar a manobra de introdução da fibra óptica, a laringoscopia direta pode ser mantida.

Exames de audição são realizados através de medida dos potenciais evocados do gânglio espiral, (próximo a cóclea) e dos potenciais auditivos do tronco cerebral (BERA), núcleo coclear, complexo olivar, lemnisco lateral e colículo inferior. Estruturas corticais envolvidas com o processo de interpretação do estímulo auditivo (núcleo geniculado medial e lobo temporal) não são analisadas. O objetivo da medida desses potenciais é pesquisar o limiar auditivo e a maturidade troncular.

Existem dois tipos de aparelhos: o eletrococleógrafo, que mede especificamente o potencial do gânglio espiral (cóclea) e o completo, que mede todos os potenciais auditivos do tronco cerebral.

O eletrococleógrafo ficou praticamente restrito ao estudo da cóclea, especificamente a doença de Menière. Neste exame, um eletrodo (agulha) é introduzido através da membrana timpânica e uma fonte sonora externa é colocada próxima ao ouvido a ser examinado. O exame é realizado em adultos com anestesia tópica do tímpano. Alguns autores preconizam o emprego da mistura eutética de anestésicos locais²⁷. O exame dos potenciais evocados do tronco cerebral é mais completo, não existindo necessidade de perfurar a membrana timpânica. Os eletrodos são colocados na região mastóidea bilateral e no vértex da região frontal. Fones de ouvido são acoplados para a estimulação sonora cuja intensidade inicia em 100 dB e decresce progressivamente até 40 dB. Em adultos, o exame não necessita de anestesia. No entanto, em crianças ela é necessária para se obter imobilidade e permitir aplicação de som de 100 dB direto no aparelho auditivo. Anestesia inalatória (halotano, sevoflurano) em plano não profundo inibe o córtex mas não afeta os potenciais do tronco cerebral, permitindo a realização do procedimento.

O tempo de exame depende do estado auditivo dos pacientes. Muitas crianças são surdas e já não respondem ao primeiro estímulo (100 dB), sendo o exame interrompido nesse ponto. Assim, plano superficial de anestesia é suficiente. A história do distúrbio auditivo orientará o anestesiolegista nesse sentido. A investigação bilateral completa não durará mais que 15 minutos.

ENDOSCOPIA DIGESTIVA

Com o advento do endoscópio flexível, aumentou muito o número de exames endoscópicos do trato gastrointestinal. Além da simples visualização, o método permite alguns procedimentos como biópsias, dilatações, polipectomias, cauterizações, colangiografia e pancreatografia retrógradas, com baixo índice de complicações. Eles são realizados rotineiramente em hospitais, unidades ambulatoriais ou até mesmo em clínicas autônomas.

Endoscopias digestivas altas são bem toleradas por pacientes adultos e realizadas apenas com anestesia tópica do orofaringe²⁸ ou associada a sedação com benzodiazepínicos²⁹. A anestesia tópica é utilizada para diminuir a dor, a irritação e para abolir reflexos faríngeos durante a passagem inicial do endoscópio. Como complicação, pode ocorrer aspiração de conteúdo gástrico para as vias aéreas, especialmente em pacientes com refluxo gastroesofágico ou quando a anestesia tópica apresentar efeito prolongado.

Alguns autores^{29,30} preconizam que o procedimento deva ser feito sempre com sedação, visando abolir a ansiedade, provocar amnésia e diminuir a movimentação do paciente, proporcionando melhores condições de visualização para intervenções diagnósticas e terapêuticas. Sedação mais profunda é necessária para os casos de dilatação esofágica, bem como procedimentos sobre a papila e árvore biliar. A droga mais comumente empregada para sedação é o midazolam, associado ou não a opióides²⁹. Como agente único, o midazolam tem sido usado por endoscopistas³⁰. No entanto, a administração em conjunto com opióides necessita da presença de um anestesiológico. Com a associação de 2 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ de fentanil e 0,05 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ de midazolam observa-se queda da SpO_2 em 92% dos casos³¹.

Para endoscopias altas em crianças é necessária a administração de anestesia geral com manutenção das vias aéreas livres. Assim, anestesia inalatória, venosa ou combinada, podem ser empregadas com intubação traqueal. Na anestesia geral para crianças com história clínica de refluxo gastroesofágico deve-se ter cuidado especial na indução, devido a possibilidade de regurgitação e aspiração do conteúdo gástrico. A criança deve ser colocada em posição de cefaloaclive, a insuflação gástrica deve ser evitada e as manobras de laringoscopia e intubação traqueal só devem ser realizadas quando o relaxamento muscular estiver adequado.

Endoscopias digestivas baixas, por via anal, são realizadas com retossigmoidoscópio flexível e, na maioria das vezes, sem anestesia. Devido ao desconforto causado pela manipulação do aparelho e a distensão do cólon secundária a insuflação, alguns autores preconizam a sedação com midazolam e fentanil em colonoscopias³⁰. A anestesia geral está indicada em crianças. No entanto, ela não deve ser feita em adultos porque os pacientes devem colaborar com o exame, mudando constantemente de posição. Sedação leve pode oferecer-lhes conforto sem abolir a movimentação para o posicionamento adequado.

BRONCOSCOPIA, BRONCOGRAFIA E PLEUROSCOPIA

Com o advento da tomografia computadorizada e da ressonância magnética, diminuiu o número de alguns exames diagnósticos da árvore respiratória. No entanto, broncoscopia, broncografia e pleuroscopia têm ainda suas indicações.

A broncoscopia é praticada para colheita de material (lavado brônquico), biópsias, localizações de lesões e retirada de corpo estranho de brônquio. Broncoscopias diagnósticas para biópsias e lavado brônquico em adultos são realizadas com anestesia tópica e cricotireóidea, associada a sedação leve. No entanto, alguns pacientes podem não suportar o procedimento (estresse, tosse, alterações respiratórias e hemodinâmicas), necessitando de sedação profunda ou anestesia geral. O broncoscópio de fibra óptica pode ser passado através do tubo traqueal, permitindo assim a realização segura de técnicas de anestesia geral, venosa ou inalatória, com ventilação espontânea. Os problemas ficam por conta do estado físico do paciente, especialmente relacionados com a doença respiratória (obstrutiva ou restritiva) e doenças cardiocirculatórias pré-existentes.

Em crianças a anestesia geral é sempre necessária. Anestesia inalatória (halotano e sevoflurano) com ventilação espontânea, somada a anestesia tópica das cordas vocais e da traquéia possibilitam a passagem do broncoscópio de fibra óptica. Segura monitorização da SpO_2 indicará o momento da interrupção do exame para adequada ventilação.

As broncoscopias podem apresentar complicações como hemorragia, broncoespasmo e laringoespasmo. Destas, a mais séria é hemorragia.

Broncoscopia para retirada de corpo estranho representa a mais difícil situação enfrentada pelo anestesiológico nesses tipos de procedimentos.

Corpos estranhos de brônquios ocorrem principalmente em crianças com idades entre seis meses e 10 anos, e raramente em pacientes adultos³². É alarmante a sintomatologia que se segue a aspiração de corpo estranho para a traquéia ou brônquios. A tosse é intensa, acompanhada de insuficiência respiratória³².

Os corpos estranhos podem se fixar nos brônquios ou ficar livres na traquéia. Aqueles que permanecem na traquéia se movimentam na ins e expiração, podendo se encravar entre as cordas vocais, causando asfixia. Os que se fixam nos brônquios levam a três variedades de obstrução (Figura 2). Na primeira, ela é apenas parcial; o ar entra e sai dos pulmões. Na segunda, o ar penetra pelo brônquio mas fica impedido de sair. O corpo estranho funciona como válvula, causando enfisema obstrutivo. Na última, ocorre oclusão total do brônquio, causando atelectasia.

Nos casos de corpo estranho valvular a radiografia de tórax mostra sinais de hiperinsuflação em inspiração e presença de enfisema obstrutivo em expiração (Figura 3). Assim é extremamente importante a realização do estudo radiográfico em ins e expiração, em todos os casos suspeitos de corpo estranho de brônquio, especialmente quando não radiopaco.

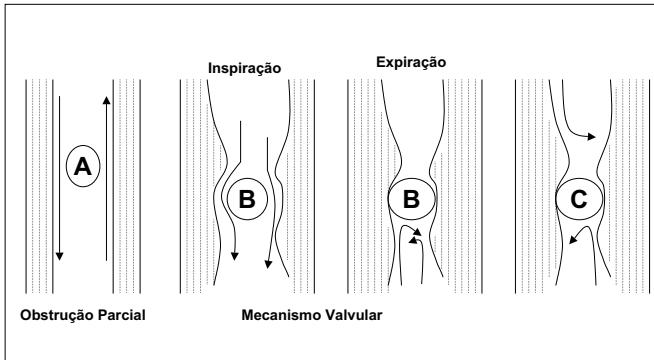


Figura 2 - Variedades de Obstruções Brônquicas Causadas por Corpo Estranho

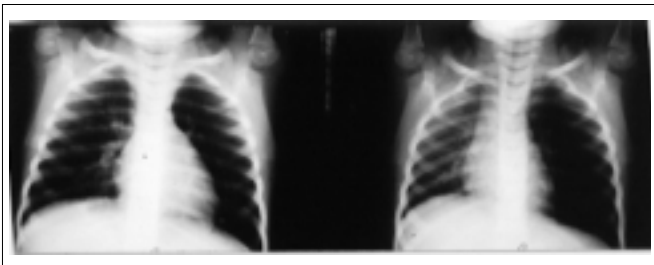


Figura 3a - Radiografia de Tórax em Inspiração; 3b - Radiografia de Tórax em Expiração mostrando Enfisema Obstrutivo do Pulmão Esquerdo. Caso de Corpo Estranho não Radiopaco em Adulto

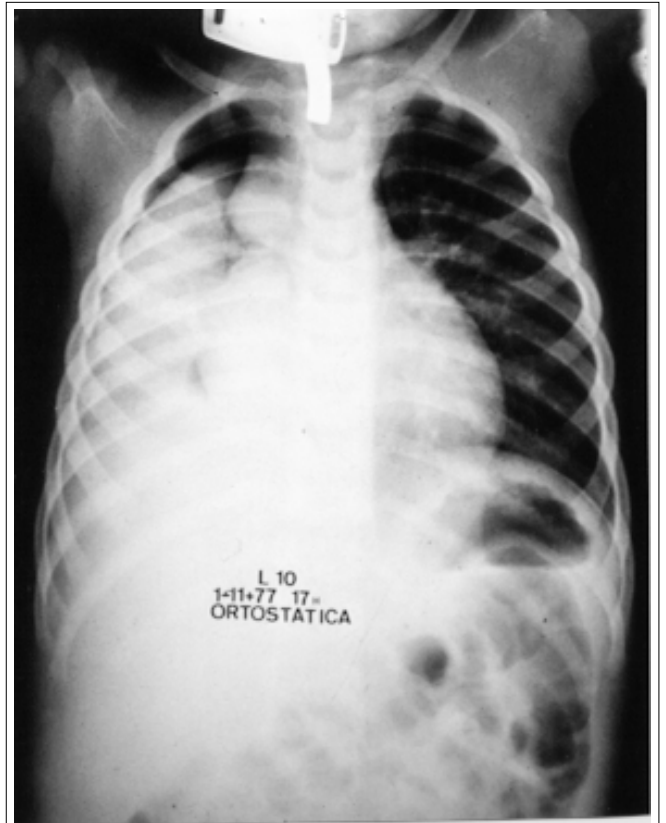


Figura 4 - Pneumotórax em Criança de Dois anos, Causado por Ventilação com Pressão Positiva

A presença de corpo estranho do tipo valvular contra-indica qualquer manobra de ventilação controlada com pressão positiva devido a possibilidade de pneumotórax hipertensivo conseqüente a hiperinsuflação (Figura 4). A ventilação espontânea deve ser mantida. A indução inalatória com concentrações crescentes de anestésico deve ser instituída até que se consiga realizar laringoscopia e *spray* com solução de anestésico local nas cordas vocais e traquéia.

A figura 4 mostra um caso de pneumotórax causado por ventilação com pressão positiva em criança de dois anos, apresentando corpo estranho não radiopaco num brônquio, e com mecanismo valvular.

Quando a broncoscopia for realizada com broncoscópio rígido, oxigênio e halogenados podem ser administrados pela entrada lateral. É necessário lembrar que a passagem do broncoscópio rígido no brônquio obstruído oclui o brônquio livre, dificultando a ventilação e provocando, muitas vezes, queda da SpO₂. Broncoscópios de fibra óptica diminuem, mas não abolem o problema, principalmente em crianças com até dois anos de idade. Em adultos, a broncoscopia com fibra óptica permite, em alguns casos, a utilização de somente anestesia tópica³³.

A broncografia é um procedimento diagnóstico que tem como objetivo a investigação radiológica da árvore brônquica através da injeção de contraste, proporcionando visão completa das ramificações brônquicas e de todas as vias aéreas inferiores³⁴ (Figura 5).

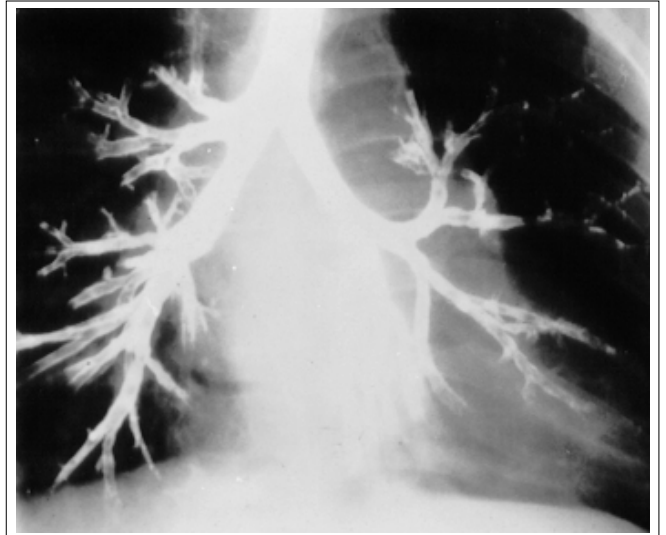


Figura 5 - Broncografia mostrando Atelectasia do Lobo Inferior do Pulmão Esquerdo

A broncografia tem indicações em bronquiectasias congênitas ou adquiridas, hemoptises de origem indeterminada, bronquites crônicas, fístulas broncoesofágicas, estenoses, malformações vasculares, processos pneumônicos repetitivos e lesões tumorais³⁴.

Considerando que as indicações incidem mais em crianças, nas quais o procedimento torna-se mais delicado, exigindo anestesia geral, a broncografia só será realizada após esgotados os métodos diagnósticos não invasivos. No entanto, quando existe necessidade de cirurgia a broncografia poderá ser útil, permitindo obter informações referentes a localização e extensão da lesão. Nas bronquiectasias existe boa correlação entre as imagens da tomografia computadorizada com a broncografia.

A utilização de broncoscópio flexível e de contraste aquoso não iônico, com acompanhamento de sua injeção por radioscopia, somada à técnica anestésica adequada, diminuiu a morbidade do procedimento^{36,37}.

O planejamento da anestesia começa com bom preparo pré-anestésico. Deve ser instituída terapêutica respiratória visando eliminar secreções, possibilitando assim adequada ventilação, boa dispersão do contraste e diminuição da possibilidade de obstrução brônquica.

A anestesia inalatória (halotano, sevoflurano) está indicada com intubação traqueal e ventilação espontânea. A anestesia tópica das cordas vocais e da traquéia não deve ser feita, pois no final do procedimento é importante que o paciente tussa para eliminação do contraste.

Com o paciente em plano anestésico, procede-se a injeção do contraste através de fino cateter dirigido ao brônquio a ser examinado. O acompanhamento por radioscopia (intensificador de imagens) é importante não só na confirmação do local exato como para evitar injeção em excesso. Após realizada a radiografia, o contraste deve ser aspirado, a anestesia descontinuada e a extubação realizada apenas em condições normais de SpO₂, com a criança acordada. Mesmo nos casos com boa recuperação, deve-se manter oxigênio pelo menos na primeira hora³⁸.

Broncoespasmo, espasmo de glote e obstrução brônquica são complicações da broncografia. A obstrução é menos frequente com o contraste aquoso não iônico em relação ao contraste baritado, devido ao menor volume injetado, menor viscosidade, maior absorção e pela possibilidade de aspiração por cateter endobrônquico. Mesmo assim deve ser examinado apenas um pulmão por vez. O exame do outro pulmão só deve ser realizado pelo menos três dias após, se as condições clínicas permitirem. A broncografia está contra-indicada na insuficiência respiratória, na asma brônquica e nos pacientes com história de alergia ao contraste iodado.

A pleuroscopia diagnóstica ou exploradora tem indicação em três situações: a) derrame pleural, quando os métodos de investigação deram resultados negativos; b) suspeita de derrame pleural por câncer de pulmão; c) metástase pleural sem derrame³⁹.

O método provoca pneumotórax do lado que está sendo examinado, possibilitando boa visualização do espaço pleural, mediastinal e hilar. O procedimento deve ser realizado sob anestesia geral, com intubação brônquica seletiva, mantendo desinsuflado o pulmão a ser examinado³⁹.

PROCEDIMENTOS CARDIOLÓGICOS

Os procedimentos cardiológicos que mais frequentemente necessitam da presença do anestesiológico são: cardioversão, cateterismo cardíaco, implantação de marcapasso, coronarioplastia e exames eletrofisiológicos.

A cardioversão é um procedimento que pode ser realizado dentro ou fora do Centro Cirúrgico (unidades coronarianas). Está indicada nos casos de taquicardia ventricular ou supraventricular e na fibrilação atrial. Pode ser realizada nos casos crônicos ou em situação de emergência. Quando eletiva, é possível estabelecer tempo para o jejum e estudar adequadamente cada paciente. Nas emergências o paciente pode estar com estômago cheio e apresentar instabilidade hemodinâmica.

Nos casos programados, a cardioversão é realizada sob sedação profunda. A escolha dos agentes anestésicos deve recair sobre drogas de curta duração, propiciando despertar rápido e suave. O etomidato é o hipnótico mais empregado em cardioversão devido a sua melhor estabilidade hemodinâmica. No entanto, ele tem o inconveniente de provocar mioclonias e conseqüentemente interferir na interpretação do eletrocardiograma. Pequenas doses de fentanil, precedendo a injeção do etomidato, podem diminuir este problema. O propofol é outro hipnótico que pode ser utilizado na anestesia para cardioversão. No entanto, está contra-indicado nos pacientes com instabilidade hemodinâmica. O midazolam, pela hipnose e amnésia anterógrada que produz, pode ser um agente útil. Todavia, o tempo de regressão é maior quando comparado com o etomidato e o propofol.

Em pacientes com estômago cheio a indução seqüencial rápida com intubação traqueal é o procedimento mais seguro, se as condições hemodinâmicas o permitirem.

Os implantes de marcapasso podem ser realizados dentro ou fora do centro cirúrgico. Vem aumentando muito o número de pacientes que necessitam de implante, sendo com muita freqüência solicitada a presença do anestesiológico.

Os marcapassos são classificados em temporários, permanentes ou seqüenciais. Os marcapassos temporários têm indicação em pacientes com infarto do miocárdio, bloqueio A-V do 3º grau ou bloqueio do 2º grau tipo Morbitz I; disritmias supraventriculares não controladas; bradicardia associada a administração de drogas⁴⁰.

Os marcapassos permanentes têm indicação nos pacientes com doença do nó sinusal; bradicardia com bloqueio de 2º grau tipo Morbitz II; disritmias ventriculares; bloqueio cardíaco total⁴⁰.

Muitos implantes de marcapasso são feitos sob anestesia local e sedação. No entanto, alguns necessitam de anestesia geral, sendo necessário lembrar que esses pacientes apresentam alta incidência de doenças como hipertensão arterial, coronariopatia e diabete. Além disso, freqüentemente fazem uso de drogas antiarrítmicas e anti-hipertensivas.

O cateterismo cardíaco é realizado fora do centro cirúrgico, mas sempre em ambiente seguro. O próprio procedimento exige equipamento de monitorização, além de material e medicamentos para reanimação cardiorrespiratória.

O cateterismo cardíaco é realizado para visualizar as artérias coronárias, medir as pressões das câmaras cardíacas e o gradiente de pressão entre as válvulas. Por isso, é essencial a manutenção do estado hemodinâmico estável e uniforme, proporcionando avaliação fisiológica precisa.

Em adultos, o procedimento é realizado com anestesia no local da introdução do cateter (braquial ou femoral) e sedação leve, que pode ser feita com benzodiazepínicos (diazepam ou midazolam), por via venosa⁴⁰.

Em crianças o cateterismo cardíaco é realizado para diagnosticar ou avaliar cardiopatias congênitas e geralmente necessitam de anestesia geral. Tais cardiopatias determinam diminuição da reserva cardiopulmonar, causando alterações variadas, como hipoxemia, hiperfluxo pulmonar, insuficiência cardíaca e disritmia⁴⁰. O hiperfluxo pulmonar é causado por curto-circuito cardíaco com desvio de sangue da esquerda para a direita. A sobrecarga de volume dos ventrículos pode causar insuficiência cardíaca. A complacência pulmonar está diminuída, e alterações das artérias pulmonares aumentam progressivamente a resistência vascular, causando hipertensão pulmonar e conseqüente inversão do curto-circuito da direita para a esquerda. O curto-circuito intracardíaco ou hipofluxo sanguíneo pulmonar leva à hipoxemia crônica com policitemia, aumento do volume sanguíneo, neovascularização e hiperventilação alveolar com alcalose respiratória.

A coarctação da aorta, interrupção do arco aórtico, estenose aórtica e a hipoplasia ventricular são obstáculos à via de saída dos ventrículos, com conseqüente dilatação, deixando o coração propenso a isquemia coronariana e fibrilação ventricular.

Estenose da valva pulmonar, estenose da artéria pulmonar, tetralogia de Fallot, atresia pulmonar, ou doença vascular pulmonar obstrutiva levam a aumento da pós-carga do ventrículo direito, tornando-o hipertrofiado e susceptível a episódios isquêmicos. Nesses casos pode ocorrer desenvolvimento de *cor pulmonale*, crises de hipertensão pulmonar, insuficiência ventricular direita e disritmias cardíacas.

A variedade de doenças, as repercussões hemodinâmicas e o estágio de evolução justificam a diversidade de técnicas encontradas na literatura. Assim, recém-nascido com graves alterações hemodinâmicas e respiratórias, que necessitem de assistência ventilatória, são propensos a apresentar intensa hipóxia com grave acidose metabólica e têm risco muito aumentando durante o período do estudo hemodinâmico (cateterismo)⁴¹.

A despeito desta variedade de técnicas, existe consenso de que é necessário prover adequada ventilação, procurando manter a PaO₂ e PaCO₂ próximas da normalidade. O aumento da PaO₂ pode resultar em fechamento do ducto arterial, causando comprometimento hemodinâmico agudo em lactentes com estenose aórtica, coarctação da aorta ou interrupção do arco aórtico⁴¹. Aumento da PaCO₂ leva a agravamento da hipertensão pulmonar.

Foram descritas técnicas anestésicas por via venosa (fentanil, propofol, etomidato, cetamina), muscular (cetamina⁴²), inalatória (halotano, enflurano, isoflurano, sevoflurano) ou

combinadas, com ventilação espontânea ou controlada, manual ou mecânica, com ou sem intubação traqueal⁴⁰⁻⁴⁴.

Estudo comparativo entre várias técnicas de anestesia venosa mostrou resultados diferentes de acordo com o tipo de ventilação instituída. Em ventilação espontânea ocorreu aumento da P_{ET}CO₂ e queda da SpO₂ na primeira hora de anestesia, com significância clínica e estatística. Nos pacientes que foram mantidos sob ventilação controlada não ocorreram alterações significativas em relação ao grupo controle⁴³.

Indução anestésica com agentes inalatórios deve ser feita com baixas concentrações. Serão observadas as condições ventilatórias e hemodinâmicas para o aumento progressivo da concentração. Estudo com o sevoflurano mostrou que ele pode ser utilizado como agente único para cateterismo cardíaco em crianças. Alterações hemodinâmicas e ventilatórias somente ocorreram em alguns casos onde existia doença pulmonar associada⁴⁴.

Medicação pré-anestésica, quando necessária, pode ser feita com hidrato de cloral a 20% (0,5 a 1 ml.kg⁻¹) por via retal ou oral. O midazolam tem sido empregado na dose de 0,03 a 0,05 mg.kg⁻¹ por via oral ou muscular⁴⁰.

A escolha da técnica anestésica e do tipo de ventilação dependerá do estado físico do paciente, da gravidade do caso e da hipótese diagnóstica clínica, considerando os vários tipos de doenças cardíacas, os diversos estágios de evolução e a idade da criança.

ARTROSCOPIAS

As artroscopias são eficientes métodos de diagnósticos e tratamento de lesões articulares. Artroscopias de joelho já estão consagradas, mas também são realizados procedimentos no ombro e em outras articulações.

A artroscopia de joelho com ou sem cirurgia (meniscectomia, retirada de corpo estranho, ressecção de plicas, sinovectomia ou reparo cartilaginosa) são realizadas em regime ambulatorial. O procedimento exige relaxamento absoluto do membro a ser examinado ou operado.

Além das vantagens do regime ambulatorial é relevante o fato do paciente poder iniciar fisioterapia precoce e não se sentir totalmente incapaz. O aspecto psicológico é importante.

Artroscopia de joelho pode ser realizada sob anestesia geral ou regional (peridural ou subaracnóidea), sendo o procedimento que motivou as primeiras publicações na literatura nacional preconizando o emprego da anestesia subaracnóidea em regime ambulatorial^{45,46}.

As artroscopias de ombro geralmente são mais demoradas e podem ser realizadas com anestesia geral, bloqueio de plexo braquial ou combinação de ambos.

EXAMES GINECOLÓGICOS

Laparoscopia, histeroscopia e curetagem uterina de prova são exames freqüentemente realizados sob anestesia e em regime ambulatorial.

A laparoscopia segue os princípios gerais da anestesia para cirurgia videolaparoscópicas com diferença fundamental que é a posição de cefalodeclive. Nesta posição ocorre deslocamento do diafragma, provocando atelectasias das bases pulmonares, diminuição da capacidade residual funcional e alteração da relação ventilação-perfusão. O deslocamento diafragmático, somado a pressão positiva da ventilação controlada, aumenta a pressão intra-torácica, diminuindo o retorno venoso. A anestesia geral com ventilação mecânica está indicada. As técnicas de anestesia combinada (venosa e inalatória) ou venosa total têm sido descritas⁴⁷⁻⁴⁹, com bons resultados. A monitorização é fundamental e deve constar de medida da pressão arterial, frequência cardíaca, SpO₂, P_{ET}CO₂ e cardioscópio. Como o relaxamento muscular adequado é fundamental para evitar bruscas variações da pressão abdominal, a monitorização da transmissão e do bloqueio neuromuscular deve ser considerada.

A histeroscopia é um procedimento diagnóstico que, na dependência do achado, poderá ser transformado em cirúrgico. As cirurgias geralmente são de pequeno porte e rápidas. No entanto, não estão isentas de complicações, como embolia gasosa (quando da dilatação do útero com CO₂) ou absorção de líquido de irrigação. A pressão de insuflação e de irrigação devem ser controladas com aparelhagem própria.

As histeroscopias, quando exclusivamente diagnósticas podem ser feitas com anestesia local. No entanto, a dilatação do colo e o estado psicológico das pacientes exigem, com muita frequência, sedação por via venosa. Na dependência da história, dos aspectos psicológicos e da rotina do serviço, os procedimentos podem ser feitos com anestesia venosa, inalatória, combinada ou subaracnóidea. A preferência é pelo emprego de agentes de curta duração (propofol, alfentanil, fentanil e sevoflurano), de acordo com o tempo do procedimento.

As curetagens uterinas de prova têm caráter eletivo e ambulatorial. O principal tempo doloroso é a dilatação do colo uterino. Técnicas de anestesia venosa, combinada ou inalatória com agentes de curta duração, estão bem indicadas⁵⁰.

EXAMES UROLÓGICOS

Cistoscopias e urografias são os exames mais frequentemente realizados. As cistoscopias têm característica diferente no homem e na mulher. A passagem do cistoscópio pela uretra prostática causa dor, que não é prevenida pela introdução de lidocaína em forma de gel. Apesar deste aspecto, cistoscopias são realizadas frequentemente apenas com anestesia tópica da uretra.

Em algumas situações é necessário sedação leve ou profunda. Ela pode ser realizada com a associação de midazolam ou propofol e fentanil, ou alfentanil. Em crianças a anestesia inalatória com halotano, sevoflurano ou óxido nitroso tem indicação.

Nas urografias excretoras a presença do anestesiológista é solicitada quando o procedimento é feito em crianças, ou quando existe história de alergia a contraste iodado.

A urografia miccional para pesquisa de refluxo em crianças apresenta característica interessante, que exige adequada escolha da técnica anestésica. O procedimento se desenvolve em duas fases. Na primeira, com a criança imóvel, é colocado cateter vesical e procede-se ao enchimento vesical com contraste iodado; na segunda, a criança precisa sentir o desconforto do enchimento vesical, despertar o reflexo de micção para nesse momento ser radiografado o refluxo vesico-uretral. Agentes anestésicos inalatórios (halotano e sevoflurano) ou venosos de curta duração estão indicados.

LITOTRIPSIA

Desde a sua descoberta, a litotripsia extracorpórea por ondas de choque (LEOC) é considerada como um dos maiores avanços do tratamento da urolitíase, mudando radicalmente sua abordagem e reduzindo a necessidade de cirurgia aberta. Tem a vantagem de ser pouco invasiva, apresentar pequena morbidade e poder ser realizada em caráter ambulatorial, com expressiva redução dos custos do tratamento⁵¹.

Com os litotritores de 1ª geração, muito pouco usados atualmente, o paciente é parcialmente submerso dentro de uma banheira com água morna, o que acarreta importantes alterações hemodinâmicas. A compressão dos vasos da circulação periférica pela pressão da água, com aumento do volume sanguíneo na circulação central, induz ao aumento da pré-carga, da pressão arterial média, da resistência vascular periférica e diminuição do débito cardíaco⁵², além de propiciar o aparecimento de disritmias. A necessidade de anestesia geral ou condutiva (peridural contínua ou subaracnóidea) muitas vezes agrava o quadro hemodinâmico, seja pelo efeito das drogas ou pelo bloqueio simpático. Outra desvantagem é o difícil posicionamento do paciente dentro da banheira. Os mesmos cuidados têm que ser tomados quando de sua emersão, pois as alterações hemodinâmicas são inversas, com vasodilatação e hipotensão acentuada.

Com o avanço tecnológico, os novos litotritores passaram a ser peça fundamental na LEOC. Pesquisas para o desenvolvimento do litotritador ideal buscam um aparelho com maior eficácia, menos efeitos indesejáveis e menor custo. Os litotritores de 2ª e 3ª geração disponíveis no mercado utilizam diferentes geradores de ondas de choque: eletrohidráulico, eletromagnético e piezoelétrico d'água. Não exigem a imersão do paciente, transmitindo a onda de choque através de uma bolha d'água acoplada ao paciente. A localização do cálculo é feita por radioscopia ou ultrassonografia.

O mecanismo pela qual as ondas de choque desintegram os cálculos pode ser assim explicado: a tensão da superfície do cálculo sofre uma compressão pela onda de choque, e o alto gradiente de pressão gerado por estas duas forças inicia o processo de desintegração.

O sucesso do tratamento e a necessidade de anestesia nem sempre são de fácil avaliação. Muitas variáveis devem ser consideradas. Os cálculos renais e de ureter proximal são facilmente tratáveis. Devido ao fato de estarem sobrepostos aos ossos da pelve, os localizados na porção distal do ureter

tem sua localização dificultada, além do procedimento mais doloroso, obrigando muitas vezes ao posicionamento do paciente em decúbito ventral. No entanto, esta posição pode ser perigosa para pacientes com problemas cardíacos ou respiratórios. Os cálculos baixos podem ser tratados com litotritador ultra-sônico por via endoscópica.

Existem diversos tipos de cálculos com diferentes composições, podendo apresentar variados graus de fragmentação. Os mais fáceis de serem tratados são os de ácido úrico e oxalato de cálcio dihidratado. Os de fosfato de cálcio, oxalato de cálcio monohidratado e cistina apresentam maior resistência às ondas de choque. O tamanho do cálculo também tem influência no resultado, sendo os ureterais, menores que 1 cm, e os renais, menores que 2 cm, ideais para tratamento com LEOC.

Idealmente, o efeito das ondas de choque incidiria apenas sobre o cálculo. Porém, tecidos adjacentes também são atingidos, muitas vezes com danos ou efeitos indesejáveis. Esses efeitos podem ocorrer no próprio rim ou em outros órgãos.

Quando o rim for o principal órgão de choque, hematúria macroscópica poderá sobrevir devido ao trauma direto sobre o parênquima renal, não apresentando porém, na maioria dos casos, qualquer repercussão clínica, sendo ainda auto-limitada em 24 horas. Na maioria das vezes o rim apresenta algum grau de edema imediatamente após a LEOC, com possível hematoma sub-capsular ou parenquimatoso. Tais achados estão geralmente associados a aumento da dor após o tratamento⁵³. Pode ocorrer insuficiência renal transitória, provavelmente por edema do parênquima, sem evidências de disfunção renal permanente. Todavia é prudente evitar LEOC bilateral em um único procedimento.

Dor no flanco e equimose cutânea no local de entrada das ondas de choque são passíveis de ocorrer, principalmente nos pacientes magros. A passagem dos fragmentos pelo ureter pode causar cólica renal de intensidade variada, ocasionalmente necessitando tratamento. A obstrução total do ureter por estes fragmentos, com elevação dos níveis de creatinina ou dor grave, obriga a desobstrução endoscópica ou descompressão por nefrostomia.

Existiria, em tese, relação de causa e efeito entre a LEOC e hipertensão arterial, pois a LEOC representa uma forma de trauma renal direto, e este está relacionado a hipertensão arterial. Essa correlação é por vezes difícil de estabelecer devido a prevalência de hipertensão na população geral e entre os pacientes com urolitíase. Em estudo prospectivo em dois grupos de pacientes com função renal e pressão arterial normais submetidos a LEOC ou forma alternativa de tratamento, não houve diferença na função renal, na média da pressão arterial e na incidência de novos casos de hipertensão entre eles⁵⁴.

As ondas de choque, quando liberadas durante a fase de repolarização do coração, podem estimular o miocárdio, produzindo disritmias supra-ventriculares⁵⁵ ou, mais freqüentemente, ritmo ventricular ectópico e até mesmo taquicardia ventricular. A incidência é maior quando o cálculo se localiza

no polo superior do rim, sendo obrigatória a monitorização do ritmo cardíaco em todos os pacientes⁵⁶. A maioria das disritmias revertem com o sincronismo das ondas de choque com o período refratário do coração, 20 msec após a onda R⁵¹, recurso disponível no litotritador. Os aparelhos que operam por geradores piezoelétricos não causam disritmias⁵⁷.

Os pulmões são freqüentemente atingidos pelas ondas de choque, devido a sua movimentação e proximidade com os rins. Hemoptise pode ocorrer, porém com regressão espontânea⁵⁸. Em crianças, onde os pulmões estão no campo das ondas de choque, está indicada sua proteção com cobertura de plástico com bolhas de ar, formando um escudo.

Foram demonstrados efeitos em outros órgãos abdominais, como hematomas na submucosa do intestino delgado e cólon, petéquias hepáticas com elevação de enzimas e fragmentação acidental de cálculos biliares, resultando em cólica biliar e pancreatite. Felizmente tais efeitos têm em geral pequeno significado clínico, sendo infreqüentes e auto limitados^{59,60}.

Contra-indicações absolutas para LEOC são: gravidez, infecção ativa do trato urinário e coagulopatia. Devido ao risco de aborto e de mal formações, nas mulheres em idade fértil deve-se afastar a possibilidade de gravidez. Se presente, a infecção ativa do trato urinário deve ser tratada com antibiocioterapia apropriada. A ausência de infecção urinária deve ser documentada antes da LEOC. Nos casos de infecção crônica por cálculos infectados, o uso de antibióticos deve ser feito antes, durante e depois da LEOC. A presença de febre contra-indica a LEOC devido ao risco de complicações sépticas.

As coagulopatias devem ser compensadas, frente ao risco de hemorragia. Avaliação hematológica com reposição de fatores da coagulação ou plaquetas deve ser feita, se necessário, antes da LEOC. Terapias alternativas deverão ser consideradas para esses pacientes.

Complicações hemorrágicas significativas ocorreram após LEOC em pacientes em uso de anticoagulantes, aspirina ou antiinflamatórios não hormonais^{61,62}, e ainda naqueles com hipertensão arterial não controlada⁶³. A LEOC é uma alternativa para os pacientes obesos, onde os riscos de complicações está aumentado em procedimentos invasivos. No entanto, alguns autores consideram obesidade como contra-indicação para LEOC, devido a dificuldade de identificação do cálculo e posicionamento do paciente para o procedimento⁶⁴.

Em pacientes portadores de marcapasso cardíaco, as ondas de choque podem inibi-lo ou danificá-lo. É portanto necessário que se avalie o tipo e condições do marcapasso e que o paciente seja posicionado com o aparelho fora do campo das ondas de choque. Devem também estar disponíveis pessoal e material para reprogramar ou implantar marcapasso externo durante o procedimento^{51,65-67}.

Pacientes com calcificações ou pequenos aneurismas da aorta abdominal e aneurisma de artéria renal devem ser cuidadosamente posicionados. Aneurismas maiores que 6 cm de diâmetro contra-indicam a LEOC pelo risco de ruptura acidental.

Tem-se evitado o tratamento de cálculos ureterais em áreas próximas aos ovários, em mulheres em idade fértil, devido a incerteza do efeito das ondas de choque sobre esse órgão e o útero. Embora exista estudo sugerindo a segurança da LEOC nessa população, ainda é limitado e proíbe conclusões gerais. Continua-se recomendado o uso de outras terapias nestas pacientes⁶⁸.

O emprego de LEOC em crianças tornou-se rotineiro^{58,69,70}. Recomenda-se o uso de protetores de plástico com bolhas de ar para os pulmões. A utilização de baixa potência diminui os riscos de lesão pulmonar, sendo desnecessária a proteção plástica em crianças maiores.

Insuficiência renal com níveis de creatinina maiores que 3 mg.dl⁻¹ e diabetes são fatores de risco para as complicações citadas.

Pacientes com lesões espinhais estão sujeitos a desenvolver disreflexia autonômica durante a LEOC. A sedação com benzodiazepínicos auxilia no controle dos espasmos musculares que apresentam em resposta às ondas de choque⁷¹.

A escolha da *técnica anestésica* vai depender de todas as considerações que foram feitas quanto ao tipo do litotridor, localização, constituição e tamanho do cálculo, sensibilidade dolorosa, estado emocional, cooperação e condições clínicas do paciente. Devem estar em jejum, e quando em regime ambulatorial, preencher os pré-requisitos estabelecidos. Como regra geral, é básico que o paciente se mantenha imóvel e com movimentos respiratórios regulares. Os litotridores de primeira geração necessitam anestesia geral ou condutiva. Os bloqueios permitem a colaboração do paciente em seu posicionamento. O nível de anestesia necessário é T₆. A peridural contínua tem a vantagem de poder ser utilizada para outro procedimento concomitante, como nefrostomia ou colocação de cateter ureteral. O bloqueio subaracnóideo apresenta menor latência quando comparado ao peridural, produzindo, no entanto, maior comprometimento simpático e hipotensão arterial. A anestesia geral possibilita rápida indução, controle da ventilação, imobilidade e rápida recuperação.

As pesquisas estão direcionadas para que a LEOC seja realizada sem dor. Atualmente os litotridores piezoelétricos são os que oferecem possibilidade de tratamento com o mínimo de anestesia⁶⁸. A técnica de analgesia e sedação com opióides e benzodiazepínicos, como midazolam, fentanil e alfentanil, mostrou-se eficiente e segura, possibilitando tratamento rápido e excelente tolerância pelo paciente ambulatorial⁷². A anestesia da parede abdominal, no local onde incide as ondas de choque, diminui a intensidade da dor mas não dispensa a sedação. Foram preconizados infiltração local, bloqueio intercostal ou colocação de mistura eutética de anestésico local⁵¹.

O uso de propofol (em bolo ou infusão contínua), óxido nítrico e máscara laríngea foi também experimentado com sucesso^{73,74}. Independentemente da técnica anestésica, a monitorização deve incluir cardioscopia, oximetria de pulso e pressão arterial não invasiva.

A realização da LEOC sem anestesia está relacionada com maior incidência de retratamento, por não se conseguir mui-

tas vezes atingir a potência e a quantidade de ondas de choque suficientes, por falta de colaboração do paciente.

RADIOTERAPIA

A radioterapia externa é um procedimento indolor, mas que exige imobilidade do paciente. Na maioria das vezes são necessários cuidados anestésicos em crianças menores, no tratamento de diversos tipos de tumores radiosensíveis na cabeça e abdome. Adultos poderão exigir algum grau de sedação ou anestesia geral quando apresentarem dor, alteração do nível de consciência ou em certos tipos de radioterapia que envolvam desconforto ou manipulação de vias aéreas⁷⁵.

O esquema consiste em até 30 sessões de irradiação, diárias ou em dias alternados, ao longo de algumas semanas. Deve-se, portanto, evitar a repetição de procedimentos invasivos, como a intubação traqueal e até mesmo punções venosas⁷⁶. Com seu estado nutricional já comprometido pela doença e pela própria radioterapia, o paciente pediátrico poderá se ressentir ainda mais de longos períodos de recuperação anestésica e jejum com tanta frequência. Nas crianças que já se encontrem com cateteres venosos de longa permanência para quimioterapia, técnicas de sedação com diazepínicos e/ou opióides devem ser evitadas, dando-se preferência para anestesia geral inalatória ou venosa. Como o tempo de irradiação em geral é curto (alguns minutos), a anestesia pode ser mantida em plano superficial, o que também colabora para a rápida recuperação.

O agente anestésico escolhido deve possuir características de despertar precoce e recuperação de boa qualidade; ausência de tolerância e efeitos cumulativos; toxicidade hepática, renal ou sobre o SNC desprezíveis em exposições repetidas; baixa incidência de náuseas, vômitos e alterações de comportamento, com mínimo prejuízo da alimentação e das atividades normais do paciente⁷⁵⁻⁷⁷.

Dentre os *agentes inalatórios*, o sevoflurano aparece como o mais apropriado para a anestesia pediátrica em radioterapia, por suas características de indução e recuperação rápidas, odor bem tolerado e baixa incidência de complicações respiratórias na administração sob máscara, como tosse e laringoespasma. Esses dois últimos aspectos constituem as principais vantagens do uso de isoflurano para a indução inalatória de crianças. As limitações do sevoflurano estão relacionadas a seu custo e a produção de íons fluoreto, com possibilidade de lesão renal. Entretanto, estudo recente de administração repetida de sevoflurano em macacos não foi capaz de demonstrar estas alterações⁷⁸. O halotano é muito usado em crianças por sua potência (garantindo boa qualidade de anestesia como agente único), indução igualmente sem turbulências e baixo custo. Todavia, a possibilidade de grave lesão hepática em exposições repetidas divide as opiniões quanto à segurança de seu emprego em radioterapia. Como este fenômeno ocorre especialmente em adultos, vários autores continuam advogando seu uso⁷⁹.

A presença de hipertensão intracraniana por tumores constitui fator limitante à indução com agentes inalatórios na medi-

da que provocam aumento da PaCO₂ por depressão respiratória e vasodilatação cerebral, efeitos esses menos acentuados com o isoflurano.

Quando a criança se apresenta com cateter venoso de longa permanência, a *anestesia venosa* é uma boa opção, recaindo a escolha do agente preferencialmente sobre o propofol. Suas propriedades o tornam muito conveniente para procedimentos ambulatoriais (rápido acordar, ausência de náuseas, vômitos, tolerância ou efeitos cumulativos)^{75,80}. A depressão cardiovascular representa seu maior problema. Doses mais elevadas devem ser evitadas em crianças desidratadas, idosos e pacientes hipertensos. A cetamina foi praticamente abandonada em radioterapia por seus efeitos indesejáveis (alucinações, distúrbios de comportamento, aumento da pressão intracraniana e movimentos involuntários) e os barbitúricos apresentam recuperação lenta, com demora para se obter condições de alta e alimentação.

A garantia das *vias aéreas* livres é fundamental, já que a maioria das complicações relacionadas à anestesia em radioterapia são de origem ventilatória⁷⁵. A irradiação do pescoço e faringe pode trazer dificuldades adicionais, com edema e alterações anatômicas de vias aéreas, aumentando o risco de obstrução. Intubações repetidas devem ser evitadas pelo risco de lesões de traquéia, cordas vocais e laringotraqueomalácia. Geralmente a introdução de cânula faríngea será suficiente, se o posicionamento da criança for propício. Esporadicamente a máscara laríngea pode ser usada (pacientes com conformação anatômica desfavorável à cânula faríngea, decúbitos lateral ou ventral), proporcionando segurança próxima a da intubação traqueal, com bem menos efeitos deletérios com o uso repetido⁸¹. Todavia, a radioterapia prévia de boca e pescoço limita seu emprego⁸².

Os meios de *monitorização* não invasiva habituais são empregados (cardioscopia, oximetria de pulso e pressão arterial). A capnografia será especialmente importante quando houver hipertensão intracraniana. Todo o pessoal envolvido na anestesia e na radioterapia deve abandonar a sala devido a radiação presente durante o período de tratamento. Já que a visão direta da criança não será possível, circuitos fechados de vídeo e som são obrigatórios, com câmeras montadas de maneira a permitir a completa observação do paciente e do equipamento de anestesia⁸. A disponibilidade de interface dos monitores com suas telas instaladas fora da sala, ao lado da televisão, facilita sobremaneira o acompanhamento à distância, do paciente anestesiado. A colocação de uma régua apoiada no abdome da criança e na lateral da mesa auxilia também na observação da ventilação através do vídeo.

Dificuldades peculiares a cada caso podem estar presentes, cabendo-nos antecipá-las, sempre que possível. Crianças com tumores sólidos de SNC (meduloblastomas, astrocitomas, ependimomas) apresentam graus variáveis de hipertensão intracraniana. Quando significativa, a hipercapnia deve ser evitada. É recomendável a indução venosa com propofol, lidocaína e bloqueador neuromuscular de curta duração (como o mivacúrio), mantendo-se a seguir a infusão do mesmo hipnótico ou isoflurano em baixa concentração. A

capnografia será útil no controle do grau de hiperventilação promovida.

Linfomas e leucemias podem cursar com massas mediastinais volumosas, com conseqüente compressão da traquéia (e dificuldade ventilatória), grandes vasos, ventrículo direito e circulação pulmonar. Cuidadosa avaliação prévia vai indicar se a anestesia é possível ou não. Grandes tumores renais podem igualmente prejudicar a ventilação, podendo chegar à insuficiência respiratória, quando a intubação traqueal se torna obrigatória⁷⁵.

A anemia é uma ocorrência freqüente nesses pacientes, quer seja pela doença neoplásica, quer pela quimioterapia. Indivíduos idosos podem não tolerar taxas de hemoglobina abaixo de 10 g.dl⁻¹. Sua função cardiovascular deve ser avaliada previamente, considerando-se a necessidade de reposição de hemácias antes do início do tratamento⁷⁵.

Por vezes torna-se necessário o *transporte* do paciente anestesiado para realização da radioterapia, com todas as implicações discutidas anteriormente neste capítulo. A localização de lesões cerebrais por estereotaxia na tomografia é um exemplo. O procedimento usualmente é realizado sob anestesia geral pela duração e grau de desconforto, sendo o paciente transportado anestesiado com o halo estereotático instalado para o setor de radioterapia. Ainda mais complicado pode ser o transporte de pacientes que são operados para radioterapia interna, levados para irradiação, retornando em seguida ao Centro Cirúrgico para a finalização do procedimento. Tal transporte exige completa estrutura de equipamentos, materiais, drogas e pessoal treinado para manter o paciente estável e atender a possíveis intercorrências no percurso.

A par de todo o conhecimento e habilidade técnica, o anestesiológico não pode se furtar do suporte psicológico ao paciente com câncer, criança ou adulto. Alguns pacientes pediátricos, após um preparo adequado, podem enfrentar sessões de radioterapia sem anestesia e com menor trauma⁷⁵.

ELETROCONVULSOTERAPIA

A eletroconvulsoterapia (ECT) é uma forma de abordagem terapêutica de determinadas doenças psiquiátricas (Quadro VI), através de convulsão generalizada induzida eletricamente em um ou ambos os hemisférios cerebrais⁴¹.

Doenças não psiquiátricas, como doença de Parkinson, síndrome neuroléptica maligna e epilepsia também podem ser tratadas. Porém, o uso mais comum da ECT é no tratamento da depressão, seja na abordagem inicial do quadro agudo, onde uma resposta clínica é desejada, ou mais freqüentemente, após falha no uso da medicação anti-depressiva, em pacientes com depressão recorrente ou associada com doença esquizofrênica. É um distúrbio com componentes psicológicos e fisiológicos, associado a sintomas como: sentimento de inutilidade, estado depressivo, anorexia, hiperfagia, hipersonia ou insônia. Pode ocorrer como doença primária ou como manifestação secundária de outras condições, como a doença de Parkinson, a síndrome da imunodeficiência adquirida e tumores intracranianos⁸.

Quadro VI - Indicações de Eletroconvulsoterapia⁸³

- Depressão maior
 - Contra-indicações, intolerância ou ausência de resposta à medicação
 - Necessidade terapêutica imediata por risco de suicídio ou homicídio, ou por extrema agitação, inanição ou estupor
- Transtornos afetivos-bipolares em episódios maníacos ou depressivos
 - Ausência de resposta à medicação
 - Risco de suicídio, homicídio ou morte por exaustão física
- Reagudização de transtornos esquizofrênicos
 - Psicoses atípicas e reativas
 - Quadro clínico prolongado
 - Ausência de resposta ao tratamento convencional
- Catatonias
- Doenças não psiquiátricas
 - Doença de Parkinson
 - Síndrome neuroléptica maligna
 - Epilepsias

Os pacientes candidatos a ECT freqüentemente fazem uso de várias medicações, como antidepressivos, estimulantes do sistema nervoso central e drogas para tratamento de doenças associadas. Os antidepressivos comumente utilizados apresentam efeitos adversos, podendo interagir com drogas anestésicas ou com as própria alterações provocadas pela ECT. Agentes tricíclicos bloqueiam a recaptação de catecolaminas na terminação pré-sináptica, tendo como resultado seu aumento na circulação. A administração de drogas simpaticomiméticas pode resultar em acentuado efeito pressórico. Inibidores da monoaminoxidase (IMAO) bloqueiam a enzima que age na desaminação de neurotransmissores (noradrenalina, adrenalina e serotonina) por oxidação e formação de complexo estável e irreversível com ela, o que resulta em acúmulo de aminas na terminação nervosa. Drogas simpaticomiméticas podem precipitar crise hipertensiva pela liberação do neurotransmissor acumulado. O uso da meperidina está contra-indicado. Todavia, a descontinuação dos IMAO antes da ECT é controversa⁸.

A captação neuronal de serotonina é bloqueada pela fluoxetina. No entanto, suas interações com a ECT e com agentes anestésicos ainda não foram bem estudadas⁸.

O carbonato de lítio é usado no tratamento de doentes maníaco-depressivos e na depressão recorrente. A ação dos bloqueadores neuromusculares pode ser prolongada, embora com doses comumente utilizadas em ECT não haja significado clínico. Alterações na onda T do eletrocardiograma ocorrem como resultado do tratamento com este fármaco. Existe dúvida quanto a possibilidade do lítio de intensificar a perda de memória e confusão mental pós-ECT. Alguns autores consideram aconselhável a suspensão do lítio antes do procedimento⁴¹.

O estímulo elétrico pode desencadear efeitos fisiológicos indesejáveis no organismo, que devem ser prevenidos, diagnosticados e tratados, quando presentes. Para maior segurança e conforto do paciente, esse procedimento tem sido realizado sob anestesia geral⁸³. A indução elétrica resulta

em convulsão do tipo *grande mal*, que compreende uma fase tônica de 10 a 15 segundos de duração, com predomínio parassimpático, e subsequente fase clônica, por mais 30 a 60 segundos, dando lugar a estimulação simpática^{8,83}. Além das convulsões, a ECT ativa os sistemas noradrenérgicos, aumenta a sensibilidade do receptor da dopamina e reduz a captação de serotonina. A ativação do sistema nervoso autônomo periférico estimula a secreção de glândulas endócrinas, com aumento dos níveis plasmáticos de adrenalina e noradrenalina^{41,83}.

Na fase inicial, o predomínio vagal se traduz por bradicardia e, freqüentemente, algum grau de hipotensão. Podem ocorrer assistolia, extrassístoles ventriculares (ESV) e escape ventricular. Durante o estímulo simpático da fase clônica, o aumento de catecolaminas na circulação é diretamente proporcional à intensidade da corrente, sendo a taquicardia sinusal, ventricular e ESV as disritmias mais freqüentes. Disritmias e a hipertensão podem persistir. Alterações eletrocardiográficas semelhantes à isquemia coronariana e infarto agudo do miocárdio são observadas. O consumo de oxigênio miocárdico e sistêmico aumenta durante a ECT^{8,41}.

Efeitos cerebrovasculares incluem aumento do fluxo sanguíneo cerebral, da pressão intracraniana e do consumo de oxigênio. Elevação da pressão intra-ocular e da pressão intra-gástrica podem ocorrer. As características e duração ideais da convulsão ainda são motivo de discussão. Tempo insuficiente de atividade convulsiva torna a ECT ineficiente. Porém, convulsões prolongadas aumentam seus efeitos indesejáveis, como confusão mental e perda de memória⁸⁴. A ECT é um procedimento seguro, com mortalidade entre 0,02 e 0,04%⁸⁴, sendo as causas mais comuns o infarto agudo do miocárdio, insuficiência cardíaca congestiva, disritmias cardíacas e parada cardíaca^{41,83}. A morbidade pós-ECT permanece ainda preocupante, em particular a confusão mental e a perda de memória. Vários fatores aumentam a confusão pós-ECT, incluindo sua existência prévia, convulsões prolongadas, estímulo bilateral (quando comparado com unilateral) e o uso de máquinas antigas, de alta energia. Não existe dano estrutural cerebral demonstrável através de tomografia computadorizada, ressonância magnética ou necropsia. Menores complicações compreendem a cefaléia, dores e fraqueza muscular, náuseas, tontura e amenorréia⁸⁴.

Os benefícios do tratamento devem compensar a possibilidade de complicações ou exacerbação das doenças pré-existentes secundárias à ECT. Portanto, a avaliação clínica deve ser realizada em todos os pacientes onde o procedimento for indicado. Algumas condições clínicas oferecem risco aumentado ou mesmo contra-indicação para ECT. Pacientes com feocromocitoma são propensos a crise hipertensiva. Portadores de marcapasso cardíaco devem passar por avaliação cardiológica prévia. Coagulopatias, uso de anticoagulantes, tromboflebitis e malformações cerebrais são condições associadas a maior incidência de problemas. Contra-indicações relativas incluem angina pectoris, insuficiência cardíaca congestiva, grave doença pulmonar aguda ou crônica, osteoporose importante, fraturas ósseas, descolamento de retina, glaucoma e gravidez. Nesta última condi-

ção, a ECT pode ser o tratamento de escolha, se comparada à terapêutica farmacológica^{41,84}.

Infarto do miocárdio e acidente vascular cerebral nos últimos três meses, bem como anomalias cerebrovasculares, aneurisma de aorta e instabilidade da coluna cervical, são contra-indicações à ECT. A presença de massa ou hipertensão intracraniana também impede o tratamento devido ao risco de herniação cerebral. A idade não é obstáculo para este procedimento⁸⁴.

A avaliação pré-anestésica deve considerar além dos riscos relacionados à ECT, aqueles próprios da anestesia. Os antecedentes anestésicos, uso de medicações e estado nutricional devem ser verificados. Muitos pacientes apresentam sinais de desnutrição ou desidratação. O jejum deve ser bem orientado, já que refluxo gastro-esofágico e hérnia de hiato são achados comuns em pacientes submetidos à ECT, além do aumento da pressão intra-gástrica por ela induzido. Citrato de sódio, antagonistas dos receptores de histamina e antieméticos podem ser úteis⁸.

A *técnica anestésica* para ECT deve possibilitar a amnésia, controle da ventilação e de alterações hemodinâmicas, prevenção de lesões pela convulsão, bem como despertar rápido e suave⁸. A monitorização mínima inclui o ritmo e frequência cardíaca, pressão arterial e saturação de oxigênio por métodos não invasivos⁴¹. O procedimento é rápido (30 a 60 segundos), não necessitando de intubação traqueal. A anestesia venosa é induzida com o agente hipnótico escolhido e o bloqueador neuro-muscular (succinilcolina), seguindo-se ventilação manual sob máscara. A oxigenação deve ser mantida até a recuperação dos efeitos anestésicos. A hiperventilação com bolsa e máscara prévia à ECT reduz o limiar da convulsão e prolonga sua duração⁸⁴.

A condução da anestesia pode influir diretamente no sucesso da ECT, afetando o limiar e a duração da convulsão⁸⁴. O anestésico ideal produziria início precoce, curta duração e rápida recuperação da anestesia, além de mínima interferência na atividade elétrica induzida⁸. Os barbitúricos são os mais utilizados (tiopental 1,5 a 3 mg.kg⁻¹). Em cardiopatas podem provocar disritmias e alterações eletrocardiográficas, além de depressão cardiocirculatória. Podem ainda aumentar o limiar de convulsão e diminuir sua duração, obrigando portanto ao ajuste da dose. Os IMAO podem potencializar os efeitos do barbitúricos, sendo novamente recomendada a redução da dose. O etomidato é uma opção, mas está associado a convulsões de longa duração, movimentos musculares involuntários, aumento do tônus muscular e do tempo de recuperação. Mais recentemente, o propofol tem se mostrado efetivo como hipnótico na ECT, podendo no entanto, provocar diminuição do tempo de convulsão. Se ocorre interferência na eficácia do tratamento, ainda é objeto de discussão. Seu emprego em pacientes que apresentem resistência ao desenvolvimento da convulsão pode prejudicar o procedimento. Comparado aos barbitúricos, o propofol apresenta melhor estabilidade cardiovascular, reduzindo as alterações hemodinâmicas ocorridas na ECT. A vantagem de sua principal característica - recuperação precoce - permanece discutível; acredita-se que os efeitos da convulsão

sobre o sistema nervoso central interfiram na manifestação dessa propriedade⁸³. Estudos adicionais da ação do propofol sobre os efeitos da ECT ainda são necessários.

A alta incidência de traumas, fraturas e luxações levaram ao uso de bloqueadores neuromusculares para preveni-las durante a convulsão⁸⁴. A succinilcolina é a mais utilizada, em doses tituladas de 0,5 a 1 mg.kg⁻¹. Nos pacientes com síndrome neuroléptica maligna, pseudocolinesterase atípica ou outras contra-indicações para succinilcolina, relaxantes não-despolarizantes de curta duração são utilizados. Um manguito de pressão deve ser insuflado em um dos braços, ocluindo a circulação antes da administração do relaxante muscular com o intuito de visualizar e avaliar a duração da convulsão⁸.

O diazepam tende a aumentar o limiar de convulsão e diminuir sua duração. A cetamina, ao contrário, prolonga seu tempo e retarda a recuperação. O fenômeno do despertar, associado ao uso de cetamina em outras situações clínicas, é raro após a ECT. Ela produz ainda maior incidência de náuseas e ataxia pós-anestésicas⁸⁴.

A recuperação do paciente deve ser feita em ambiente tranquilo, com os cuidados pós-anestésicos habituais. A documentação das ocorrências anestésicas durante a ECT devem estar disponíveis para consulta no procedimento seguinte. A cooperação entre o anesthesiologista e o psiquiatra é importante para otimização do tratamento, assim como o treinamento do pessoal envolvido⁸⁴.

REFERÊNCIAS

01. Manniner PH - Anaesthesia outside the operating room. *Can J Anaesth*, 1991;38:126-133.
02. Goldberg M - Systemic reactions to intravascular contrast media. A guide for the anesthesiologist. *Anesthesiology*, 1984; 60:46-56.
03. Steinberg EP, Moore RD, Powe NR - Safety and cost effectiveness of high osmolality as compared to low osmolality contrast material in patients undergoing cardiac angiography. *N Engl J Med*, 1992;326:425-430.
04. Pereira AM - Reações anafiláticas e anafilactóides, em: Ortenzi AV, Tardelli MA - Anestesiologia SAESP, São Paulo, Atheneu, 1996;902-915.
05. Greenberger PA, Patterson R, Tapio CM - Prophylaxis against repeated radiocontrast media reactions in 857 cases. *Arch Intern Med*, 1985;145:2197-2200.
06. Manninen PH - Anaesthesia for neuroradiology. *Can J Anaesth*, 1997;44:34-36.
07. Young WL, Pile-Spellman J - Anesthetic considerations for interventional neuroradiology. *Anesthesiology*, 1994;80: 427-431.
08. Gillies BS, Lecky JH - Anesthesia for Nonoperative Locations, em: Barash PG - Clinical Anesthesia, 3rd Ed, Philadelphia, Lippincott-Raven, 1996;1237-1247.
09. Medrado VC, Pustilnik AG - Anestesia para tomografia computadorizada e ressonância magnética. *Rev Bras Anesthesiol*, 1995;45:15-19.
10. Cantinho FA - Anestesia para tomografia computadorizada em criança: análise de 900 casos. *Rev Bras Anesthesiol*, 1992; 42:6:415-419.

11. Santos RB, Medrado VC - Anestesia para tomografia computadorizada em crianças. *Rev Bras Anesthesiol*, 1989;39: 437-440.
12. Menon DK, Peden CJ, Hall AS et al - Magnetic resonance for the anaesthetist - Part I: physical principles, applications, safety aspects. *Anaesthesia*, 1992;47:240-255.
13. Patterson SK, Chesney JT - Anesthetic management for magnetic resonance imaging: problems and solutions. *Anesth Analg*, 1992;74:121-128.
14. Jorgensen NH, Messick Jr JM, Gray J - ASA monitoring standards and magnetic resonance imaging. *Anesth Analg*, 1994; 79:1141-1147.
15. Smith DS, Askey P, Young ML et al - Anesthetic management of acutely ill patients during magnetic resonance imaging. *Anesthesiology*, 1986;65:710-711.
16. Consensus Conference: Magnetic Resonance Imaging. *JAMA*, 1988;259(14):2132-2138.
17. Tobin JR, Spurrier EA, Wetzel RC - Anaesthesia for critically ill children during magnetic resonance imaging. *Br J Anaesth*, 1992;69:482-486.
18. Peden CJ, Menon DK, Hall AS et al - Magnetic resonance for the anaesthetist - Part II: anaesthesia and monitoring in MR units. *Anaesthesia*, 1992;47:508-517.
19. Rao CC, McNiece WL, Emhardt J - Modification of an anesthesia machine for use during magnetic resonance imaging. *Anesthesiology*, 1988;68:640-641.
20. Nixon C, Hirsch NP, Ormerod IEC et al - Nuclear magnetic resonance. Its implications for the anaesthetist. *Anaesthesia*, 1986; 41:131-137.
21. Roth JL, Nugent M, Gray JE et al - Patient monitoring during magnetic resonance imaging. *Anesthesiology*, 1985;62:80-83.
22. Shellock FG, Slimp GL - Severe burn of the finger caused by using a pulse oximeter during MR imaging. *AJR Am J Roentgenol*, 1989;153: 1105-1107.
23. Melendez JC, McCrank E - Anxiety-related reactions associated with magnetic resonance imaging examinations. *JAMA*, 1993; 270:745-749.
24. Kanal E, Shellock FG, Talagala L - Safety considerations in MR imaging. *Radiology*, 1990;176:593-606.
25. Rafferty C, Burke AM, Cossar DF et al - Laryngeal mask and magnetic resonance imaging. *Anaesthesia*, 1990;45:590-591.
26. Ferreira AA - Teste de Permeabilidade dos Canais Lacrimais. *Arq Bras Oftalmol*, 1975;38:183-185.
27. Bath AP, Beynon GJ, Moffat DA et al - Effective anaesthesia for transcranial electrocochleography. *Auris Nasus Larynx*, 1998; 25:137-141.
28. Al-Atrakchi HA - Upper gastrointestinal endoscopy without sedation: a prospective study of 2.000 examinations. *Gastrointest Endosc*, 1989;35:79-81.
29. Keefe EB, O'Connor KW - 1989 ASGE survey of endoscopic sedation and monitoring practices. *Gastrointest Endosc*, 1990; 33:S13-S18.
30. Melvin WS, Ellison EC - Endoscopic Procedures for the Gastrointestinal Tract, em: White P - Ambulatory Anesthesia and Surgery, 1st Ed, Philadelphia, WB Saunders, 1997:265-269.
31. Bailey PL, Pace NL, Ashburn MA et al - Frequent hypoxemia and apnea after sedation with midazolam and fentanyl. *Anesthesiology*, 1990;73:826-830.
32. Porto AJS - Anestesia em Endoscopia Peroral. *Rev Bras Anesthesiol*, 1981;31:497-503
33. Black AE, Mackerse AM - Accidental bronchial intubation with RAE tubes. *Anaesthesia*, 1991;46:42-43.
34. Braga AFA, Potério GMB, Fillier PR et al - Anestesia para Broncografia em Crianças. *Rev Bras Anesthesiol*, 1993;43:139-141.
35. Komreich L, Horev G, Ziv N et al - Bronchiectasis in children: assessment by CT. *Pediatr Radiol*, 1993;23:120-123.
36. Deutsch ES, Smergel E, Crisci K et al - Tracheobronchography in children. *Laryngoscope*, 1996;106:1248-1254.
37. Wild L, Diestelhorst C - Bronchologic examination techniques for verifying abnormalities of the respiratory tract in early childhood. *Anesthesiol Reanim*, 1990;15:227-234.
38. Macgillivray RG, Zulu S - Oxygen saturation after bronchography under general anaesthesia. *S Afr Med J*, 1989;76: 151-152.
39. Wihlm JM - Pleuroscopy in the preoperative staging of bronchial cancer. *Ann Chir*, 1990;44:139-142.
40. Auler Jr JOC, Galas FRBG, Messias ERR - Anestesia e Cardiopatias, em: Tardelli MA, Orteni AV - Anestesiologia SAESP. São Paulo, Atheneu. 1996;671-702.
41. Messite Jr JM, Mackenzie RA, Nugent M - Anestesia em Locais Remotos, em: Miller RD - Anestesia, 3^a Ed, São Paulo, Artes Médicas, 1993;2061-2088.
42. Serzedo PSM, Cagnolatti CA, Castro RB et al - Anestesia com cetamina para cateterismo cardíaco em pacientes pediátricos. *Rev Bras Anesthesiol*, 1989;39:143-145.
43. Friesen RH, Alswang M - Changes in carbon dioxide tension and oxygen saturation during deep sedation for paediatric cardiac catheterization. *Paediatr Anaesth*, 1996;6:15-20.
44. Bazin JE, Giannelloni C, Dauphin C et al - Evaluation of sevoflurane, new anesthetic agent during pediatric cardiac catheterization. *Arch Mal Coeur Vaiss*, 1997;90:657-660.
45. Katayama M, Laurito GM, Severino MAF et al - Comparação entre anestesia geral e bloqueio subaracnóideo para artroscopia do joelho em regime ambulatorial. *Rev Bras Anesthesiol*, 1991;45:91-98.
46. Katayama M, Laurito GM, Vieira JL - Anestesia subaracnóidea para artroscopia de joelho em regime ambulatorial. *Rev Bras Anesthesiol*, 1991;41:173-178.
47. Bisinotto FMB, Oliveira MCM, Abud TMV et al - Comparação clínica do sevoflurano e isoflurano para laparoscopia ginecológica ambulatorial. *Rev Bras Anesthesiol*, 1998;48: 447-454.
48. Braga AFA, Potério GMB, Braga FSS et al - Anestesia venosa total para laparoscopia pélvica. *Rev Bras Anesthesiol*, 1997;47: 117-122.
49. Ganem EM, Vianna PTG, Fabris P et al - Comparação da recuperação de anestesia venosa com propofol e anestesia inalatória com sevoflurano para laparoscopia ginecológica. *Rev Bras Anesthesiol*, 1999;49:84-88.
50. Belzarena SD - Anestesia venosa com alfentanil, etomidato e midazolam para cirurgia ginecológica ambulatorial de pequeno porte. Influência da dose de midazolam. *Rev Bras Anesthesiol*, 1996;46:376-393.
51. Monk TG, Weldon BC - The Renal System and Anesthesia for Urologic Surgery, em: Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK - Clinical Anesthesia, 3rd Ed, Philadelphia, Lippincott-Raven Publishers, 1996;945-976.
52. Behnia R, Shanks CA, Ovassapian A et al - Hemodynamic responses associated with lithotripsy. *Anesth Analg*, 1987; 66:354-356.
53. Donahue AL, Linke CA, Rowe JM - Renal loss following extracorporeal shock wave lithotripsy. *J.Urol*, 1989;142: 809-811.
54. Vaughan Jr ED, Tobin JN, Alderman MH et al - Extracorporeal shock wave monotherapy does not cause renal dysfunction or elevated blood pressure. *J Urol*, 1996;155(5): Abs 915.
55. Billote DB, Challapalli RM, Nadler RB - Unintended supraventricular tachycardia induced by extracorporeal shock wave lithotripsy. *Anesthesiology*, 1998;88:830-832.
56. Ganem JP, Carson CC - Cardiac arrhythmias with external fixed-rate signal generators in shock wave lithotripsy with the edstone lithotripter. *Urology*, 1998;51:4:548-552.

57. McCullough DL - Extracorporeal Shock wave Lithotripsy, em: Walsh PC - Campbell's Urology, 6th Ed, Philadelphia, W.B. Saunders Company, 1992;2157-2182.
58. Kroovand RL, Harrison LH, McCullough DL - Extracorporeal shock wave lithotripsy in childhood. *J Urol*, 1987;138(part2): 1106-1108.
59. Karawi MA, Mohamed AR, El-Etaibi KE - Extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) induced erosions in upper gastrointestinal tract. *Urology*, 1987;30:224-227.
60. Drach GW, Detler S, Fair W et al - Report of the United States cooperative study of extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol*, 1986;135:1127-1133.
61. Plinskin MJ, Wikert GA, Dresner ML - Hemorrhagic complication of extracorporeal shock wave lithotripsy in anticoagulated patient. *J Endourol*, 1989;3:405.
62. Rius H, Saltsman B - Aspirin induced bilateral renal hemorrhage after extracorporeal shock waves lithotripsy: implications and conclusions. *J Urol*, 1990;143:791.
63. Knapp PM, Kulb TB, Lingeman JE et al - Extracorporeal shock wave lithotripsy-induced perirenal hematomas. *J Urol*, 1998; 139:700.
64. Thomas R, Cass AS - Extracorporeal shock wave lithotripsy in morbidly obese patients. *J Urol*, 1993;150:30-32.
65. Thomas R, Wirth MP, Frohmuller HGW - Extracorporeal shock wave lithotripsy in patients with cardiac pacemakers. *J Urol*, 1993;149:479.
66. Abber JC, Langberg J, Muller SC et al - Cardiovascular pathology and extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol*, 1988; 140:408-409.
67. Drach GW, Weber C, Donovan JM - Treatment of pacemaker patients with extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol*, 1990;143:895-896.
68. Martin TV, Sosa RE - Shock wave lithotripsy, em: Walsh PC - Campbell's Urology, 7th Ed, Philadelphia, W.B. Saunders Company, 1997;2735-2752.
69. Gschwend JE, Haag U, Hollmer S et al - Impact of extracorporeal shock wave lithotripsy in pediatric patients: complications and long term follow-up. *Urol Int*, 1996;56:4:241-245.
70. Nijman RJ, Ackaert K, Scholtmeijer RJ et al - Long-term results of extracorporeal shock wave lithotripsy in children. *J Urol*, 1989;142:609-611.
71. Kabalin JN, Lennon S, Gill HS et al - Incidence and management of autonomic dysreflexia and other intraoperative problems encountered in spinal cord injury patients undergoing extracorporeal shock wave lithotripsy without anesthesia on a second generation lithotripter. *J Urol*, 1993;149:5:1064-1067.
72. Zommick J, Leveilee R, Zabba A et al - Comparison of general anesthesia and intravenous sedation-analgesia for SWL. *J Endourol*, 1996;10:489-491.
73. Richardson MG, Dooley JW - The effects of general versus epidural anesthesia for outpatient extracorporeal shock wave lithotripsy. *Anesth Analg*, 1998;86:1214-1218.
74. Hosking MP, Morris AS, Klein FA et al - Anesthetic management of patients receiving calculus therapy with a third-generation extracorporeal lithotripsy machine. *J Endourol*, 1997;11: 309-311.
75. Halpern H, Sendacz AM, Takaoka F - Anestesia para radioterapia. *Rev Bras Anesthesiol*, 1999;49:4:288-291
76. Glauber DT, Audenaert SM - Anesthesia for children undergoing craniospinal radiotherapy. *Anesthesiology*, 1987;67:801-803.
77. LeDez KM, Peachey GO, Au JW et al - Repetitive inhalation endotracheal anaesthesia for cobalt radiotherapy in a child. *Can J Anaesth*, 1996;43:835-839.
78. Soma LR, Tiemey WJ, Hogan GK et al - The effects of multiple administrations of sevoflurane to cynomolgus monkeys: clinical pathologic, hematologic and pathologic study. *Anesth Analg*, 1995;81:347-352.
79. Morrison Jr JE, Friesen RH - Elevated serum bromide concentrations following repeated halothane anaesthesia in a child. *Can J Anaesth*, 1990;37:801-803.
80. Setlock MA, Palmisano BW, Berens RJ et al - Tolerance to propofol generally does not develop in pediatric patients undergoing radiation therapy. *Anesthesiology*, 1996;85:207-209.
81. Grebenik CR, Ferguson C, White A - The laryngeal mask airway in pediatric radiotherapy. *Anesthesiology*, 1990;72:474-477.
82. Giraud O, Bourgeois JL, Marandas P et al - Limits of laryngeal mask airway in patients after cervical or oral radiotherapy. *Can J Anaesth*, 1997;44:1237-1241.
83. Valin MCS, Gomes LCP, Fortis EF - Propofol em eletroconvulsoterapia. *Rev Bras Anesthesiol*, 1998;48:214-20.
84. Simpson KH, Lynch L - Anaesthesia and electroconvulsive therapy (ECT) - Editorial. *Anaesthesia*, 1998;53,615-617.