

# Anestesia para cirurgia não-obstétrica durante a gravidez

## *Anesthesia for nonobstetric surgery during pregnancy*

Walkíria Wingester Vilas Boas<sup>1</sup>, Michelle Reis de Lucena<sup>2</sup>, Renata da Cunha Ribeiro<sup>3</sup>

### RESUMO

Anestesiologistas em cada subespecialidade encontram, com variada regularidade, pacientes se apresentando para cirurgias durante o curso de uma gravidez. Até 2% de todas as mulheres grávidas são submetidas à cirurgia não-obstétrica durante a gravidez, que pode ser indicada em qualquer idade gestacional. O estágio da gestação e o procedimento cirúrgico indicado parecem ter influências prognósticas maternas e fetais. Em geral, o segundo estágio é tido como o mais oportuno para aqueles procedimentos que não podem esperar até depois do parto, porque a organogênese já está completa e o risco de parto prematuro é mais baixo do que no terceiro trimestre. A escolha da anestesia para a cirurgia não-obstétrica em grávidas possui características clínicas únicas, já que envolve dois pacientes e a fisiologia específica da gravidez. O objetivo final é promover uma anestesia segura para a mãe, enquanto simultaneamente minimiza-se o risco de comprometimento fetal. Manutenção da perfusão útero-placentária e adequada oxigenação materna preservam a oxigenação fetal e são de importância máxima para qualquer anestesia durante a gravidez.

**Palavras-chave:** Procedimentos cirúrgicos operatórios; Cirurgia; Complicações na gravidez; Gravidez; Anestesia.

### ABSTRACT

*Anesthesiologists in every subspecialty encounter, with varying regularity, patients presenting for surgery during the course of pregnancy. About 2% of pregnant women undergo nonobstetric surgery during pregnancy, which may be required at any gestational age. Timing and indications for the surgical procedure seem critical to the maternal and fetal outcome. In general, the second trimester is regarded as the most opportune for those procedures which cannot be delayed until after delivery, as organogenesis is complete and the risk of preterm labor is lower than in the third trimester. The choice of anesthesia for nonobstetric surgery in pregnancy have unique clinical concern, since involves two patients and physiology specific to pregnancy. The ultimate goal is to provide safe anesthesia to the mother while simultaneously minimizing the risks to the fetus. Maintenance of uterine perfusion and adequate maternal oxygenation preserves fetal oxygenation and are of utmost importance to any anesthesia during pregnancy.*

**Key words:** Surgical procedures, Operative; Surgery; Pregnancy; Pregnancy complications; Anesthesia.

Trabalho realizado no Hospital Municipal Odilon Behrens.

Endereço para correspondência:  
Walkíria Wingester Vilas Boas  
Rua Formiga, 50 - Bairro São Cristóvão  
Belo Horizonte/MG  
E-mail: walkiria589@hotmail.com

### INTRODUÇÃO

Anestesiologistas em cada subespecialidade encontram, com variada regularidade, pacientes se apresentando para cirurgias durante o curso de uma gravidez.

Até 2,0% de todas as gestantes são submetidas à cirurgia não-obstétrica durante a gravidez.<sup>1,2,3,4</sup> Essa percentagem não inclui pacientes que estão na fase inicial de uma gravidez ainda não diagnosticada.<sup>1,4</sup> Entretanto, testes laboratoriais só seriam necessários se indicados pela história da paciente.<sup>5,6</sup> A incidência de condições cirúrgicas não-obstétricas encontradas em pacientes grávidas é semelhante à da população feminina em idade fértil: trauma, cistos ovarianos, apendicite, colecistite e nódulos de mama. Procedimentos maiores como craniotomia, *bypass* cardiopulmonar e transplante hepático podem também ser necessários.<sup>3</sup> A cirurgia não-obstétrica pode ser indicada em qualquer estágio da gravidez.<sup>7</sup> O tempo de gestação pode ter influências prognósticas.<sup>2</sup> Em geral, o segundo trimestre é tido como o mais oportuno para aqueles procedimentos que não podem esperar até depois do parto, porque a organogênese já está completa e o risco de parto prematuro é mais baixo que no terceiro trimestre. Além disso, o tamanho do útero interfere menos no procedimento cirúrgico.<sup>8</sup>

Embora a segurança da cirurgia e da anestesia não-obstétrica durante a gravidez tenha sido bem estabelecida para quase todos os procedimentos cirúrgicos,<sup>2,9</sup> a anestesia para cirurgia não-obstétrica possui características clínicas únicas, já que envolve dois pacientes e a fisiologia específica da gravidez. A escolha da anestesia é geralmente guiada por indicações maternas, pelo local e natureza da cirurgia.<sup>2,9</sup> O objetivo final é promover anestesia segura para a mãe, enquanto simultaneamente minimiza-se o risco de trabalho de parto e parto prematuros, comprometimento e perda fetal.<sup>4</sup> Manutenção da perfusão uterina e adequada oxigenação materna preservam a oxigenação fetal e são de importância máxima para qualquer anestesia durante a gravidez.<sup>3,6</sup> Efeitos teratogênicos macroscópicos estruturais e funcionais dos anestésicos rotineiramente usados são provavelmente mínimos e ainda não foram conclusivamente demonstrados em humanos.<sup>2,3,10</sup> A prevenção e o tratamento de parto prematuro são problemas dos mais difíceis de se resolverem no perioperatório e são a causa mais comum de perda fetal<sup>3</sup> relacionada principalmente com a doença subjacente e o procedimento cirúrgico em si,

provavelmente pouco influenciado pelo manejo anestésico.<sup>1,3</sup> Estudos prognósticos têm demonstrado que gestantes submetidas a cirurgias não-obstétricas terão o parto mais cedo e os bebês serão menores.<sup>1,7,11</sup> O Colégio Americano de Obstetras e Ginecologistas (ACOG) recomenda, sempre que possível, que um obstetra seja consultado antes de um procedimento anestésico cirúrgico não-obstétrico na gestante, com fins de monitorar, conduzir e tratar a situação fetal e um possível trabalho de parto prematuro durante o perioperatório.<sup>3,8,12</sup>

## MUDANÇAS FISIOLÓGICAS DA GRAVIDEZ E IMPLICAÇÕES ANESTÉSICAS

Na gestação, a fisiologia materna sofre profundas mudanças: aquelas que ocorrem sob a influência de hormônios gestacionais, que são essenciais para assegurar suprimento de oxigênio e nutrientes para o feto e preparar para o trabalho de parto, e aquelas que resultam de efeitos mecânicos do útero grávidico aumentado. As mais importantes para a condução anestésica são as seguintes:

- **respiratórias:** consumo de oxigênio aumentado devido a demandas metabólicas aumentadas, redução da capacidade residual funcional, suave alcalose respiratória crônica com PaCO<sub>2</sub> entre 28 e 32 mmHg e alterações anatômicas das vias aéreas superiores com edema e vascularização aumentada. Tais alterações colocam a paciente em risco de desenvolver hipoxemia e rápida dessaturação quando apneicas, intubação traqueal difícil, sangramento de vias aéreas e dificuldade para ventilação sob máscara;<sup>3,4,6</sup>
- **cardiovasculares e hematológicas:** débito cardíaco e volume sanguíneo aumentados, anemia dilucional, compressão aortocava na posição supina, resposta vascular reduzida – apesar de resposta dos barorreceptores aumentada –, leucocitose e estado hipercoagulável. Tais alterações indicam deslocamento uterino quando na posição supina a partir do segundo trimestre e cuidados para se evitar tromboembolismo perioperatório;<sup>3,4,6</sup>
- **gastrointestinal:** o tônus do esfíncter gastroesofágico está reduzido a partir da 15<sup>a</sup> semana de gestação, aumentando o risco de aspiração pulmonar;<sup>3,4,6</sup>

- **sistema nervoso central e periférico:** a necessidade de anestésicos locais e a concentração alveolar mínima (CAM) para agentes inalatórios estão ambas reduzidas em 25-40% durante a gravidez.<sup>3,4,6</sup>

## DROGAS ANESTÉSICAS E GRAVIDEZ

### Teratogenicidade

Uma das maiores preocupações numa anestesia durante a gravidez é qual será o efeito das drogas anestésicas e coadjuvantes sobre o feto em crescimento.<sup>13,14</sup> Embora, a FDA tenha separado as medicações em classes de risco (Tabelas 1 e 2), as drogas são raramente testadas nas gestantes, com os dados frequentemente baseados em estudos animais; e sua aplicabilidade em humanos no contexto de doença e cirurgias é incerta.<sup>8</sup>

**Tabela 1** - Classes de risco do FDA em relação as medicações

Classe de risco	Descrição
A	Estudos humanos não mostram riscos
B	Estudos animais mostram riscos, mas estudos humanos não mostram
C	Estudos animais mostram risco, mas estudos humanos não foram realizados. OU nenhum estudo animal ou humano realizado
D	Evidência de risco humano fetal
X	Estudos têm demonstrado anormalidades animais e humanas, e os riscos suplantam qualquer possível benefício

Modificado de Craigo PA<sup>8</sup>.

A teratogenicidade é definida como a observação de qualquer mudança significativa na função ou forma de uma criança, secundária a tratamento ou exposição pré-natal.<sup>4</sup> Teoricamente, qualquer agente pode ser teratogênico se ocorre exposição suficiente em estágio sensível do desenvolvimento.<sup>2,4,6</sup> A maioria das anormalidades estruturais tem resultado de exposição a drogas durante o período de organogênese (primeiro trimestre). Anormalidades funcionais são associadas à exposição a drogas durante gravidez tardia.<sup>3,4,6</sup> Associação entre benzodiazepínico e defeitos crânio-faciais

foi muito pesquisada e debatida,<sup>15</sup> mas as evidências parecem não comprovar essa relação<sup>16,17,18</sup>; e em situação de estresse, uma dose única pode ter mais benefícios que possíveis riscos.<sup>4</sup> Outra droga de uso controverso na gestação é o óxido nítrico, que, por aumentar o tônus adrenérgico, pode contrair vasos uterinos e reduzir fluxo uterino, se não combinado com halogenados<sup>3</sup>. E, por atravessar a placenta, pode oxidar a vitamina B12 e inibir a atividade da metionina sintase no feto, alterando, entre outros, sua produção de DNA.<sup>14</sup> Mas seu uso é extenso, sem efeito adverso demonstrado durante a gravidez humana e é liberado durante trabalho de parto pela FDA.<sup>8</sup>

Até o momento, nenhum dos agentes anestésicos rotineiramente utilizados foi definitivamente identificado como um agente teratogênico.<sup>2,3,4</sup> Os estudos de avaliação prognóstica em gestantes que se submeteram à cirurgia não-obstétrica preconizam apenas um aumento no risco de abortos, restrição do crescimento e na frequência de recém-nascidos pequenos para a idade gestacional (PIG).<sup>1,7</sup> Parece ser mais importante evitar hipóxia, hiper carbica, hipocarbica, hipertonia uterina e hipotensão materna durante cirurgia não-obstétrica em grávidas do que se preocupar com a teratogenicidade das drogas anestésicas.<sup>6</sup> Mas não se pode assumir que algum potencial para teratogenicidade das drogas não exista. É prudente, portanto, atrasar procedimentos anestésicos cirúrgicos maternos eletivos até depois do parto.<sup>2,9</sup> Recentemente, trabalhos experimentais sobre bloqueadores de receptor NMDA (ex: cetamina, óxido nítrico) e facilitadores de receptor GABAA (benzodiazepínicos, agentes de indução intravenosa, agentes voláteis), mecanismo de ação da maioria das drogas anestésicas, exceto opioides, demonstraram que a exposição fetal e de recém-nascidos animais aos agentes citados resultou em neurodegeneração apoptótica difusa e persistentes reduções de memória e aprendizado.<sup>19,20</sup> Uma vez que os anestésicos atravessam facilmente a placenta, o cérebro fetal em desenvolvimento seria exposto sempre que a paciente grávida fosse submetida a uma anestesia geral, com risco de neurotoxicidade e reduções de memória e aprendizado no futuro. No momento ainda não existem informações suficientes para mudar essa prática clínica,<sup>3</sup> mesmo porque há trabalhos experimentais que não confirmam essas informações.<sup>21</sup>

**Tabela 2** - Classificação de risco das drogas frequentemente usadas em anestesia (FDA)

Classe Droga	Droga/Classificação FDA
Agente Inalatório	Enflurano/B; Desflurano/B; Sevoflurano/B; Halotano/C; Isoflurano/C
Analgésicos	Oxido Nitroso/*; Cetorolaco/C; Ibuprofen/D
Anestésicos Locais	Lidocaína/B; Ropivacaína/B; Bupivacaína/C;
Antiarrítmicos	Amiodarona/D
Antibióticos	Ampicilina/B; Cefalotina/B
Anticoagulantes	Enoxaparina/B; Heparina/C; Varfarina/X
Anticonvulsivante	Magnésio/A
Antiemético	Ondansetron/B; Prometazina/C; Droperidol/C; Escopolamina/C
Antihipertensivo	Nifedipina/C; Labetalol/C; Esmolol/C; Hidralazina/C; Nitroprussiato/C; Captopril/C - 1º. Semestre e D 2º. Semestre
Estimulante	Cafeína C
Hipnóticos	Cetamina/?; Propofol/B; Tiopental/C; Etomidato/C; Midazolam/D; Lorazepam/D
Opióides	Fentanil/C; Sufentanil/C; Alfentanil/C; Remifentanil/C; Morfina/C; Meperidina/C; Codeína/C
Relaxantes Musculares	Cisatracúrio/B; Atracúrio/C; Succinilcolina/C; Mivacúrio/C; Pancurônio/C; Rocurônio/C; Vecurônio/C
Vasopressores	Vasopressina/C; Epinefrina/C; Efedrina/C; Fenilefrina/C

\*Aprovado para trabalho de parto e parto. Modificado de Craigo PA<sup>8</sup>.

A necessidade de exames de imagem durante a gravidez é outra situação que gera dúvidas. O risco de radiação é real, embora frequentemente superestimado.<sup>8</sup> Os riscos fetais de radiação ionizante incluem teratogenicidade, restrição do crescimento e aborto. Efeitos tardios podem incluir leucemia na infância.<sup>8</sup> Embora o ACOG informe que o risco comece com uma exposição de 1-2 rads (10-20 mGy),<sup>22</sup> tanto ele quanto o Colégio Americano de Radiologia consideram ser seguro, para evitarem-se anomalias e perda fetal, uma exposição de até 5 rads (50 mGy).<sup>23</sup> A quantidade de radiação liberada para o feto varia significativamente, dependendo do número de filmes e técnicas específicas (Tabela 3). Ultrassom e ressonância magnética não usam radiação ionizante e não são contraindicados. O ACOG sugere que um exame de imagem bem indicado (mesmo usando radiação ionizante) não deve ser negado a uma mãe, se contribuirá para o seu tratamento ou solução de um problema primário.<sup>22</sup>

## Farmacologia na gravidez

A farmacocinética e farmacodinâmica das drogas durante a gestação estão alteradas (Tabela 4).

As consequências do volume de distribuição aumentado, da hipoalbuminemia fisiológica e do aumento do clearance são elevação da variabilidade da fração livre das drogas durante os intervalos das doses, com toxicidade no início e perda potencial do efeito terapêutico no final.<sup>4,24</sup> Em geral, a transferência das drogas através da placenta obedece à lei de difusão de Fick.<sup>25</sup> Alterações farmacocinéticas e farmacodinâmicas são, entretanto, individuais, refletindo o resultado final da interação entre as diferentes mudanças fisiológicas relacionadas à gravidez e às propriedades físicoquímicas de cada droga. Bloqueadores neuromusculares ilustram a complexidade dessas mudanças. Os níveis de colinesterase plasmática estão reduzidos em torno de 25%, do início da gravidez ao sétimo dia de pós-parto, mas bloqueio neuromuscular prolongado com succinilcolina é incomum, porque o volume de distribuição aumentado contrabalança o impacto da hidrólise reduzida.<sup>26</sup> Vecurônio, nas doses de 0,2 mg/kg, mostra menos latência, mas duração de ação mais prolongada na gravidez.<sup>27</sup> A latência do rocurônio, nas doses de 0,6 mg/kg, está inalterada, mas também salienta mais duração de ação quando comparada à de pacientes não-grávidas.<sup>28</sup>

**Tabela 3** - Exemplos de exames radiológicos comuns e a Exposição Fetal associada com cada um deles

Exame	Dose em mGy	Número de exames maternos que poderiam hipoteticamente ser realizados e ainda somar exposição <50mGy
Rx coluna cervical	<0.001	50.000
Rx de tórax	<0.001	50.000
Rx de abdome	1-3	16-50
Pielografia	6	8
CT de crânio	0	Muito grande
CT de tórax	0.2	250
CT coronárias	0.1	500
CT de abdome	4	12
CT de abdome e pelve	25	2
CT de aorta	34	1

Modificado de Craig PA<sup>8</sup>.

Bloqueadores neuromusculares cuja eliminação é órgão independente também têm farmacocinética alterada na gravidez, como o Cisatracúrio, que tem menos latência e menos duração de ação.<sup>29</sup> Em relação aos agentes de indução anestésica, os mais usados são propofol, tiopental, cetamina e etomidato. Propofol é bastante popular para anestesia geral obstétrica, é lipofílico, tem baixo peso molecular, atravessa rapidamente a placenta, é rapidamente eliminado da circulação neonatal e baixas concentrações são detectadas no leite materno.<sup>30</sup> O tiopental atravessa rapidamente a placenta, porém, com doses inferiores a 4 mg/kg, o pico das concentrações no cérebro fetal raramente excede o limiar para depressão.<sup>31</sup> A Cetamina também é um agente de indução muito útil em pacientes obstétricas,<sup>31</sup> tem rápido início de ação e promove analgesia, hipnose e amnésia. Suas propriedades simpaticomiméticas são vantajosas em pacientes com asma ou hipovolemia leve. Altas doses aumentam o tônus uterino, mas não dose de 1 mg/kg. O Etomidato é um agente de indução venosa também usado com frequência na prática da anestesia obstétrica. Ele pode causar supressão das concentrações séricas de cortisol fetal, embora ainda não seja claro se o nível de supressão é clinicamente significativo. Por causar mínimas alterações cardiovasculares, ele é uma boa indicação em pacientes hemodinamicamente instáveis.<sup>13</sup> Opioides e agentes de indução reduzem a variabilidade da frequência cardíaca fetal e produzem depressão fetal.<sup>13</sup> Halogenados em concentrações moderadas (0,75-1,0CAM) têm mínimos efeitos colaterais maternos e fetais em estudos animais. Já o uso de concentrações maiores

(2,0 CAM) por tempo prolongado causa hipotensão materna, redução do fluxo sanguíneo placentário e efeitos deletérios sobre o feto.<sup>9</sup>

**Tabela 4** - Impacto da gravidez na farmacocinética e farmacodinâmicas das drogas

Mudanças Fisiológicas da gravidez	Efeito na farmacocinética e farmacodinâmica
↑ Débito Cardíaco	↑ Volume de Distribuição
↑ Volume Sanguíneo	
↑ Volume plasmático	
↓ Albumina	Altera taxa de droga ligada a proteína
↑ $\alpha$ 1-glicoproteína ácida	
↓ motilidade gastrointestinal	Prolonga tempo de trânsito gastrointestinal
↑ Débito cardíaco	↑ Clearance
↑ Taxa de filtração glomerular	
↑ Fluxo sanguíneo renal e hepático	
↑ Atividade enzimática hepática	

Modificado de Craig PA<sup>8</sup>.

## MANEJO ANESTÉSICO DA PACIENTE GRÁVIDA PARA CIRURGIA NÃO OBSTÉTRICA

### Avaliação pré-anestésica

A avaliação pré-anestésica da gestante para cirurgia não-obstétrica deverá incluir avaliação

clínica, esclarecimento do risco anestésico (ou falta dele) para o feto e para a mãe e informação sobre sinais e sintomas de trabalho de parto prematuro à paciente.

A administração de drogas pré-operatórias para alívio de dor e ansiedade é apropriada, pois nível de catecolamina materna elevado pode reduzir o fluxo sanguíneo uterino.<sup>2,3,4</sup> Baixas doses de midazolam (0,5-2,0 mg)<sup>3</sup> e opioides (25-50 µg de fentanil) também podem ser usadas.<sup>2</sup> A partir da 16ª semana de gestação,<sup>4</sup> profilaxia para aspiração pulmonar e pneumonia deve ser realizada.<sup>2,3,4</sup> Geralmente é utilizada a combinação de antiácido não particulado via oral, metoclopramida (10 mg) e antagonista de receptor H<sub>2</sub>.

Durante a avaliação pré-anestésica, deve-se discutir terapêutica tocolítica com o obstetra da paciente. Indometacina (oral ou supositório) e sulfato de magnésio são os tocolíticos mais comumente utilizados no perioperatório.<sup>3</sup> A Indometacina tem poucas implicações anestésicas, mas o magnésio potencializa bloqueadores neuromusculares e reduz a resposta vascular a vasopressores. Gestantes são propensas a eventos tromboembólicos. Medidas profiláticas adequadas deveriam ser adotadas, incluindo administração profilática de heparina de baixo peso molecular.<sup>6</sup>

## Posicionamento e monitorização materna e fetal

A partir da 16ª semana de gestação<sup>4</sup> existe compressão aortocava na posição supina e desvio lateral esquerdo de no mínimo 15-20°. Para facilitar o deslocamento uterino, é necessário para evitar hipotensão arterial. Mudanças bruscas na posição materna podem ter efeitos hemodinâmicos profundos e a posição de *trendelenburg* ou *proclive* deve ser estabelecida de forma lenta. Circulação útero-placentária não possui autorregulação de seu fluxo sanguíneo, sendo inteiramente dependente da manutenção de uma pressão sanguínea sistêmica materna adequada.<sup>4</sup>

Durante cirurgia não-obstétrica na gestante, a monitorização regular materna padrão deverá incluir ECG, pressão sanguínea, oxímetro de pulso, capnografia e temperatura.<sup>3,4</sup> Existe correlação linear entre a PaCO<sub>2</sub> materna arterial e o ET-CO<sub>2</sub>.<sup>32</sup> Os níveis de ET-CO<sub>2</sub> devem ser mantidos dentro

dos limites normalmente vistos durante a gravidez (PaCO<sub>2</sub>=28-32mmHg).<sup>3,4</sup> Hipercarbia materna limita o gradiente de difusão de CO<sub>2</sub> do feto para a mãe, levando à acidose fetal e seus riscos. Durante procedimentos prolongados, a glicemia materna deve ser monitorada para evitar-se hipoglicemia.<sup>3</sup>

A partir da 16-18ª semanas de gestação, a monitorização da frequência cardíaca fetal (FCF) torna-se possível.<sup>4,6,8</sup> Já a partir da 25-26ª semanas de gestação, a variabilidade da FCF também passa a ser disponível.<sup>4,6,8</sup> Entretanto, o uso da monitorização fetal durante a cirurgia é controverso, a literatura ainda é incipiente para permitir recomendações baseadas em evidências sobre o assunto e não há confirmação mostrando que a monitorização intraoperatória da FCF melhora o prognóstico fetal.<sup>6</sup> As últimas recomendações do CAOG para cirurgia não-obstétrica em grávidas indicam uma consulta obstétrica antes da cirurgia não-obstétrica, uma abordagem multidisciplinar da grávida e uma decisão caso a caso em relação à necessidade de monitorização contínua fetal.<sup>3,8,12</sup> Já a Sociedade Americana de Anestesiologistas (ASA) não tem feito recomendações oficiais sobre o cuidado de gestantes durante cirurgias não-obstétricas, enquanto os livros-textos de anestesiologia estimulam o uso precoce (a partir da 16ª semana de gestação) da monitorização da FCF intraoperatória.<sup>33,34</sup> A técnica pode ser limitada por interferência com o campo cirúrgico (cirurgias abdominais), cirurgias de urgência, obesidade materna, falta de experiência com o método, alta frequência de padrões falso-positivos, falta de estudos sobre a FCF durante cirurgia e anestesia e possibilidade de distração do foco principal.<sup>8</sup> No entanto, a FCF é considerada um monitor de perfusão útero-placentária, que pode fornecer dados não oferecidos pelos monitores maternos de rotina.<sup>35</sup> Bradicardia e desaceleração da FCF persistentes geralmente indicam sofrimento fetal verdadeiro, devendo ser iniciadas medidas de aumento da perfusão útero-placentária. Tais medidas incluem otimizar oxigenação e débito cardíaco maternos e sua transmissão para o leito placentário, aumentar o desvio do útero, proceder à reanimação materna com líquidos e sangue, assegurar equilíbrio ácido-básico respiratório, reposicionar instrumentos cirúrgicos, iniciar relaxamento do útero (tocolíticos) e ajustar manobras cirúrgicas que afetem a perfusão uterina (insuflação peritoneal, compressão de grandes vasos,

etc.).<sup>3,8</sup> Já a variabilidade da FCF e acelerações são sinais tranquilizadores do bem-estar fetal, mas podem desaparecer, sem significar sofrimento fetal, durante o sono fetal, sedação materna, anestesia geral ou hipotermia.<sup>5,8</sup>

## Anestesia geral e regional

Anestesia geral ou regional tem sido usada com sucesso em gestantes.<sup>5</sup> A anestesia regional evita o risco potencial de falha de intubação e aspiração pulmonar e reduz a exposição do feto a teratógenos potenciais. Nenhuma pesquisa até o momento mostrou superioridade de uma técnica sobre a outra em relação ao prognóstico fetal. Estudo recente sobre a mortalidade materna relacionada com anestesia<sup>36,37</sup> ameaça um dogma da anestesia obstétrica: nenhuma morte materna relacionada à anestesia durante o parto estava associada à aspiração pulmonar ou falha de intubação na indução anestésica. Essas mortes maternas ocorreram no despertar e sala de recuperação e se relacionaram à obstrução de vias aéreas ou hipoventilação.<sup>36</sup> A padronização e divulgação do manejo de uma via aérea difícil também pode ter contribuído para esses resultados.<sup>37</sup>

A anestesia geral deve incluir pré-oxigenação, denitrogenação completa e indução em sequência rápida com pressão cricoide, evitando-se a hipóxia. Embora intubação traqueal seja mandatória, em casos de falha a máscara laríngea tem sido usada para ventilação em paciente na posição de *proclive*, por breves períodos, com sucesso e segurança.<sup>4</sup> A manutenção é geralmente feita com anestésicos inalatórios.<sup>3,4</sup> A administração de agentes para reversão de bloqueadores neuromusculares deve ser lenta, para impedir aumentos agudos de acetilcolina circulante, que poderia induzir contrações uterinas.<sup>3</sup> A ventilação com pressão positiva deve ser usada com cuidado e  $\text{ETCO}_2$  deve ser mantido dentro dos limites normalmente vistos na gravidez.<sup>3,4,6</sup> A aplicação de PEEP deve levar em consideração as mudanças hemodinâmicas que poderiam comprometer a perfusão placentária.<sup>4</sup> As pacientes devem ser extubadas acordadas.<sup>4</sup>

Na anestesia regional, quantidade menor de anestésicos locais é necessária para produção de mesmo nível de anestesia em pacientes grávidas que em não-grávidas.<sup>3,4,6</sup> Se não há sedação, a va-

riabilidade da FCF é mantida. Hipotensão causada por hipovolemia, drogas anestésicas, bloqueio do neuroeixo ou compressão aortocava coloca em risco o feto e deve ser tratada agressivamente. Apesar da efedrina ter sido muito usada ao longo dos anos, dados recentes sugerem que a fenilefrina é igualmente eficaz para manter a pressão sanguínea materna normal e produzir melhor equilíbrio ácido-básico fetal.<sup>38</sup>

## Pós-operatório

Monitorização pós-operatória da FCF e atividade uterina devem continuar. Trabalho de parto prematuro deve ser tratado precoce e agressivamente. Promover analgesia adequada também é importante no pós-operatório, já que a dor aumenta o risco de parto prematuro.<sup>4</sup> Entretanto, analgesia pós-operatória pode mascarar trabalho de parto prematuro e atrasar a tocolise. Administração profilática de tocolíticos é controversa e geralmente limitada àquelas pacientes em que houve manipulação do útero no intraoperatório.

## SITUAÇÕES ESPECIAIS

### Cirurgias laparoscópicas

Indicações mais comuns: apendicite aguda, colelitíase, cisto ovariano persistente e torção anexial.<sup>4,39</sup> No passado, a gravidez foi considerada uma contraindicação absoluta para a laparoscopia.<sup>4</sup> Contudo, os últimos anos mostram extensa e boa experiência com essa técnica durante toda a gestação,<sup>40</sup> apesar de alguns autores indicarem sua realização, se possível, apenas no segundo trimestre.<sup>39</sup> Os benefícios da cirurgia laparoscópica sobre a cirurgia convencional na gestante são semelhantes àqueles da não-gestante e o prognóstico fetal é semelhante entre laparotomia e laparoscopia.<sup>3</sup> Entretanto, muitas questões maternas e fetais específicas da laparoscopia ainda existem: risco de trauma uterino e fetal, risco de acidose fetal por absorção do  $\text{CO}_2$ , redução do débito cardíaco e redução do fluxo sanguíneo placentário secundário à pressão intraperitoneal aumentada. Estudos animais mostram que o pneumoperitônio com  $\text{CO}_2$  resulta em grande gradiente entre  $\text{PaCO}_2$  e  $\text{ETCO}_2$  e acidose

fetal.<sup>41,42</sup> Mas esses achados não foram confirmados em estudos humanos.<sup>43,44</sup> Baseado nessas observações, monitorização de gases sanguíneos arteriais (gasometrias arteriais seriadas), como sugerido inicialmente pela Sociedade de Cirurgiões Endoscópicos Americanos, pode não ser necessária durante cirurgias laparoscópicas em grávidas.<sup>40</sup>

O manejo anestésico geral para pacientes grávidas submetidas à laparoscopia não difere da anestesia geral durante a gravidez para outros procedimentos. Mas algumas precauções relacionadas ao procedimento em si se aplicam:

- ETCO<sub>2</sub> deve ser mantido entre 32-34 mmHg;
- pressão sanguínea materna deve ser mantida dentro de  $\pm$  20% dos valores de base com vasopressores;
- as mudanças de posição da mesa cirúrgica devem ser graduais assim como a insuflação e desinsuflação do pneumoperitônio;
- não há necessidade de monitorização invasiva ou monitorização fetal e uterina contínuas no intraoperatório para casos de rotina;<sup>39,40</sup>
- FCF deve ser avaliada no pré e pós-operatório;
- a técnica de introdução do trocater deve ser aberta;
- a pressão de insuflação deve ficar entre 12-15mmHg;
- atividade uterina deve ser avaliada no pré e pós-operatório;
- tocólise iniciada se atividade uterina detectada;
- se necessário colangiograma intraoperatório, blindagem fetal deve ser realizada;
- compressão pneumática intermitente dos membros inferiores deve ser realizada;
- rotação lateral esquerda da mesa é benéfico.<sup>2,3,39,40</sup>

## Cirurgia cardíaca

Cirurgia cardíaca com *bypass* cardiopulmonar durante a gravidez tem se tornado um procedimento relativamente seguro para a mãe, mas não para o feto.<sup>3,45,46</sup> A taxa de mortalidade fetal em cirurgias cardíacas materna com circulação extracorpórea permanece alta, chegando a 33%.<sup>3,24,45,46</sup> Fatores contribuindo para essas altas taxas de mortalidade fetal incluem a urgência e duração da cirurgia e a resposta fetal e placentária ao *bypass* cardiopulmonar.<sup>45</sup> As estratégias atuais de proteção ao feto durante o *bypass* materno incluem:

- manutenção da taxa de fluxo da bomba > 2,5 L.min<sup>-1</sup>.m<sup>-2</sup> e pressão de perfusão >70 mmHg;
- manutenção de hematócrito > 28%;
- usar perfusão normotérmica, quando possível;
- usar fluxo pulsátil;
- usar manejo  $\alpha$ -stat de pH.

A heparina pode ser usada com segurança nas doses de anticoagulação sem risco para o feto.<sup>24</sup> A monitorização da FCF durante e após a cirurgia cardíaca é uma decisão individualizada, mas, de maneira geral, após 22 semanas é indicada se disponível. A monitorização das contrações uterinas pode também ser realizada. E tratamento tocolítico, se necessário, deve contar com a orientação do obstetra.<sup>3,4,5,24</sup>

## Neurocirurgia

Procedimentos neurocirúrgicos tais como clipegem de aneurisma, reparo de malformações arteriovenosas<sup>3</sup> ou tumores cerebrais sintomáticos<sup>4</sup> podem ser necessários durante a gravidez. Em geral, pressão sanguínea materna deve ser mantida dentro de limites estreitos, próximos dos valores de base. Se a pressão arterial materna se encontra um pouco mais alta (pré-eclâmpsia), ela deve ser controlada objetivando um nível próximo de 140/90 mmHg.<sup>47</sup> Em procedimentos neurocirúrgicos de urgência, no qual a pressão intracraniana está elevada, reduzir a pressão arterial materna é menos aconselhável.<sup>47</sup> Embora a hiperventilação controlada para reduzir aumentos agudos de pressão intracraniana permaneça como uma opção, sugere-se que a PaCO<sub>2</sub> seja mantida em torno de 30 mmHg.<sup>47</sup> Normotermia é desejável. Monitorização fetal pode ser de ajuda no caso de hipotensão, grandes desvios de líquidos ou perda sanguínea.<sup>3</sup> Diurese agressiva pode reduzir a perfusão uterina. Em estudos animais, altas doses de manitol causam desidratação fetal, mas isto provavelmente não é clinicamente relevante, já que há relatos de casos individuais do uso do manitol, em doses de 0,5-0,25mg/Kg, com segurança.<sup>48</sup> O uso de corticoide não é teratogênico, parece seguro e age para acelerar a maturidade pulmonar.<sup>47</sup> Tratamento endovascular de aneurisma cerebral roto tem sido realizado com sucesso durante a gravidez.<sup>3</sup> Blindagem fetal deveria ser usada durante procedimentos radiológicos intervencionistas.<sup>3</sup>



## CONCLUSÕES

O objetivo final do cuidado anestésico a pacientes grávidas durante cirurgias não-obstétricas é promover anestesia segura para mãe enquanto simultaneamente minimiza os riscos potenciais para o feto, o que muitas vezes requer modificações das abordagens cirúrgica e anestésica nas várias especialidades. O objetivo central, para o feto, durante o manejo anestésico é a manutenção da perfusão útero-placentária, seguida pela prevenção e tratamento do parto prematuro. Para um bom prognóstico materno e fetal, as considerações anestésicas para cirurgias não-obstétricas durante a gravidez deveriam sumariamente incluir:

- conhecimento das alterações anatômicas e fisiológicas da gravidez;
- manutenção de fluxo sanguíneo útero-placentário adequado;
- evitar e tratar hipotensão materna;
- evitar compressão aortocava;
- selecionar drogas e técnicas anestésicas com bom relato de segurança;
- usar anestesia regional, se possível;
- lembrar que nenhum agente anestésico foi provado ser teratogênico em humanos;
- promover vigilância fetal a partir de monitorização da FCF e tônus uterino, quando disponível e possível;
- fazer ajustes de condutas guiados pelos resultados.

## REFERÊNCIAS

1. Allaert SE, Carlier SP, Weyne LP, Vertommen DJ, Dutré PE, Desmet MB. First trimester anesthesia exposure and fetal outcome [review]. *Acta Anaesthesiol Bel.* 2007; 58(2):119-23.
2. Kuczkowski KM. Laparoscopic procedures during pregnancy and the risks of anesthesia: what does the obstetrician need to know? *Arch Gynecol Obstet.* 2007; 276:201-9.
3. Hawkins J. Anesthesia for the Pregnant Patient Undergoing Nonobstetric Surgery. In: Annual Meeting of the American Society of Anesthesiologists. 2008 Oct; 18-22.
4. Ni Mhuireachtaigh R, O'Gorman DA. Anesthesia in pregnant patients for nonobstetric surgery [review]. *J Clin Anesth.* 2006 Feb; 18(1):60-6.
5. Malviya S, D'Errico C, Reynolds P, Huntington J, Voepel-Lewis T, Pandit UA. Should pregnancy testing be routine in adolescent patients prior to surgery? *Anesth Analg.* 1996; 83:854-8.
6. Van de Velde M, De Buck F. Anesthesia for non-obstetric surgery in the pregnant patient [review]. *Minerva Anesthesiol.* 2007 Apr; 73(4):235-40.
7. Mazze RI, Kallen B. Reproductive outcome after anesthesia and operations during pregnancy: a registry study of 5405 cases. *Am J Obstet Gynecol.* 1989; 161:1178-85.
8. Craig PA, Torsher LC. Obstetric anesthesia: outside the labor and delivery unit. *Anesthesiology Clin.* 2008 Mar; 26(1):89-108.
9. Kuczkowski KM. Nonobstetric surgery in the parturient: anesthetic considerations. *J Clin Anesth.* 2006 Feb; 18(1):5-7.
10. Shepard TH. Catalog of teratogenic agents. 7th ed. Baltimore: The Johns Hopkins University Press; 1992.
11. Reedy MB, Kallén B, Kuehl TJ. Laparoscopy during pregnancy: a study of five fetal outcome parameters with use of the Swedish Health Registry. *Am J Obstet Gynecol.* 1997 Sep; 177(3):673-9.
12. American College of Obstetricians and Gynecologists Committee on Obstetric Practice. Committee Opinion Number 284, August 2003: Nonobstetric surgery in pregnancy. *Obstet Gynecol.* 2003 Aug; 102(2):431.
13. Kuczkowski KM. Nonobstetric surgery during pregnancy: what are the risks of anesthesia [review]? *Obstet Gynecol Surv.* 2004 Jan; 59(1):52-6.
14. Littleford J. Effects on the fetus and newborn of maternal analgesia and anesthesia: a review. *Can J Anesth.* 2004 Jun-Jul; 51(6):586-609.
15. Safra MJ, Oakley GP. Association between cleft lip with or without cleft palate and pré-natal exposure to diazepam. *Lancet.* 1975; 2:478-80.
16. Rosenberg L, Mitchell AA, Parsells JL. Lack of correlation of oral clefts to diazepam use during pregnancy. *N Engl J Med.* 1983; 309:1282-5.
17. Shiono PH, Mills JL. Oral clefts and diazepam use during pregnancy. *N Engl J Med.* 1984 Oct 4; 311(14):919-20.
18. Dolovich LR, Addis A, Vaillancourt JM, Power JD, Koren G, Einarson TR. Benzodiazepine use in pregnancy and major malformations or oral cleft: meta-analysis of cohort and case-control studies. *BMJ.* 1998 Sep 26; 317(7162):839-43.
19. Jevtovic-Todorovic V, Hartman RE, Izumi Y, Benshoff ND, Dikranian K, Zorumski CF, et al. Early exposure to common anesthetic agents causes widespread neurodegeneration in the developing rat brain and persistent learning deficits. *J Neurosci.* 2003; 23:826-82.
20. Yon JH, Daniel-Johnson J, Carter LB, Jevtovic-Todorovic V. Anesthesia induces neuronal cell death in the developing rat brain via the intrinsic and extrinsic apoptotic pathways. *Neuroscience.* 2005; 135:815-27.
21. Li Y, Liang G, Wang S, Meng Q, Wang Q, Wei H. Effects of fetal exposure to isoflurane on postnatal memory

- and learning in rats. *Neuropharmacology*. 2007 Dec; 53(8):942-50.
22. American College of Obstetricians and Gynecologists Committee on Obstetric Practice. Committee Opinion. Number 299, September 2004 (replaces N. 158, September 1995). Guidelines for diagnostic imaging during pregnancy. *Obstet Gynecol*. 2004 Sep; 104(3):647-51.
  23. McCollough CH, Schueler BA, Atwell TD, Braun NN, Regner DM, Brown DL et al. Radiation exposure and pregnancy: when should we be concerned? *Radiographics*. 2007; 27(4):909-17.
  24. Chandrasekhar S, Cook CR, Collard CD [review]. Cardiac surgery in the parturient. *Anesth Analg*. 2009; 108:777-85.
  25. Qasqas SA, McPherson C, Frishman WH, Elkayam U. Cardiovascular pharmacotherapeutic considerations during pregnancy and lactation. *Cardiol Rev*. 2004; 12:240-61.
  26. Leighton BL, Cheek TG, Gross JB. Succinylcholine pharmacodynamics in peripartum patients. *Anesthesiology*. 1986; 64:202-5.
  27. Baraka A, Jabbour S, Tabboush Z. Onset of vecuronium neuromuscular block is more rapid in patients undergoing caesarean section. *Can J Anaesth*. 1993; 39:135-8.
  28. Puhlinger FK, Sparr HJ, Mitterschiffthaler G. Extended duration of action of rocuronium in postpartum patients. *Anesth Analg*. 1997; 84:352-4.
  29. Pan P, Moore C. Comparison of cisatracurium-induced neuromuscular blockade between immediate postpartum and nonpregnant patients. *J Clin Anesth*. 2001; 13:112-7.
  30. Dailland P, Cockshott ID, Lorzin JD, Jacquinet P, Jorrot JC, Devery J, et al. Intravenous propofol during cesarean section: placental transfer, concentrations in breast milk, and neonatal effects. A preliminary study. *Anesthesiology*. 1989 Dec; 71(6):827-34.
  31. Kuczkowski KM. The safety of anaesthetics in pregnant women [abstract]. *Expert Opin Drug Saf*. 2006 Mar; 5(2):251-64.
  32. Department of Health, Welsh Office, Scottish Home and Health Social Services Northern Ireland, Department of Health and Social Services Northern Ireland. Confidential enquiries into maternal deaths in the United Kingdom 1994-1996. London: TSO; 1998.
  33. Birnbach D, Browne I. Anesthesia for obstetrics. In: Miller R, editor. *Anesthesia*. Vol 2. 6th edition. Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone; 2005.
  34. Levinson G. Anesthesia for surgery during pregnancy. In: Hughes S, Levinson G, Rosen M, editors. *Anesthesia for obstetrics*. 4th edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2002. p. 249-65.
  35. Hull SB, Bennett S. The pregnant trauma patient: assessment and anesthetic management. *Int Anesthesiol Clin*. 2007; 45(3):1-18.
  36. Mhyre JM, Riesner MN, Polley LS, Naughton NN. A series of anesthesia-related maternal deaths in Michigan, 1985-2003. *Anesthesiology*. 2007; 106(6):1096-104.
  37. D'Angelo R. Anesthesia-related maternal mortality a pat on the back or a call to arms [review]? *Anesthesiology*. 2007 Jun; 106(6):1082-4.
  38. Ngan Kee WD, Khaw KS. Vasopressors in obstetrics: what should we be using? *Curr Opin Anaesthesiol*. 2006; 19:238-43.
  39. O'Rourke N, Kodali BS. Laparoscopic surgery during pregnancy [review]. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2006 Jun; 19(3):254-9.
  40. Jackson H, Granger S, Price R, Rollins M, Earle D, Richardson W, et al. Diagnosis and laparoscopic treatment of surgical diseases during pregnancy: an evidence-based review. *Surg Endosc*. 2008 Sep; 22(9):1917-27.
  41. Hunter JG, Swanstrom L, Thornburg K. Carbon dioxide pneumoperitoneum induces fetal acidosis in a pregnant ewe model. *Surg Endosc*. 1995; 9:272.
  42. Cruz AM, Southerland LC, Duke T, Townsend HG, Ferguson JG, Crone LA. Intraabdominal carbon dioxide insufflation in the pregnant ewe. Uterine blood flow, intraamniotic pressure, and cardiopulmonary effects. *Anesthesiology*. 1996; 85:1395-402.
  43. Bhavani-Shankar K, Steinbrook RA, Brooks DC. Arterial to end-tidal carbon dioxide fissure difference during laparoscopic surgery in pregnancy. *Anesthesiology*. 2000; 93:370-3.
  44. Weinberg L, Steele RG, Pugh R, Higgins S, Herbert M, Story D. The Pregnant trauma patient. *Anaesth Intensive Care*. 2005 Apr; 33(2):167-80.
  45. Patel A, Asopa S, Tang ATM, Ohri SK. Cardiac Surgery during Pregnancy [review]. *Tex Heart Inst J*. 2008; 35(3):307-12.
  46. Aranyosi J Jr, Aranyosi J, Péterffy A. Pregnancy and cardiac surgery with cardiopulmonary by-pass [abstract]. *Magy Seb*. 2008; 61(Suppl.):17-21.
  47. Wang LP, Paech JM. Neuroanesthesia for the pregnant woman. *Anesth Analg*. 2008; 107:193-200.
  48. Tuncali B, Aksun M, Katircioglu K, Akkol I, Savaci S. Intraoperative fetal heart rate monitoring during emergency neurosurgery in a parturient. *J Anesth*. 2006; 20:40-3.