

Anestesia para Videolaparoscopia durante a Gravidez

Franz Schubert Cavalcanti, TSA¹; Carlos Alberto F. Côrtes, TSA²; Amaury Sanchez Oliveira, TSA³

Cavalcanti FS, Côrtes CAF, Oliveira AS - Anestesia para Videolaparoscopia durante a Gravidez

UNITERMOS - ANESTESIA, Obstétrica; CIRURGIA, Abdominal: videolaparoscópica

Cavalcanti FS, Côrtes CAF, Oliveira AS - Anesthesia for Videolaparoscopy during Pregnancy

KEY WORDS - ANESTHESIA: Obstetric; SURGERY, Abdominal: videolaparoscopic

As laparoscopias datam do início do século mas, no Brasil, ganharam impulso somente por volta de 1988. A sofisticação dos aparelhos, o aprimoramento das técnicas cirúrgicas e o surgimento das microcâmeras ampliaram sua utilização para procedimentos terapêuticos¹⁻⁷, até então limitada a procedimentos diagnósticos^{8,9}. Com a crescente popularidade da videolaparoscopia cirúrgica, alcançou-se o campo obstétrico com relativa segurança, mesmo porque a gravidez era considerada contra-indicação¹⁰⁻¹⁸. A partir de então, alguns autores¹⁹⁻³⁰ têm dedicado atenção sobre esta questão, considerando que cirurgias durante o período gestacional podem ter conseqüências desastrosas¹³. Infelizmente, cirurgias durante a gravidez ocasionalmente são necessárias e, lógico que, para se determinar uma intervenção cirúrgica via laparoscópica em momento tão controverso só se justifica através da relação vantagens e desvantagens quando da comparação com as laparotomias. Dentre as vantagens pode-se citar: a) a questão estética conseqüente ao tamanho da incisão e ao processo natural de cicatrização; b) a baixa incidência de hérnias incisionais pelo fato de não se incisionar aponeurose e músculos^{22,31}; c) rápida recuperação pós-operatória, imediata e tardia; d) menor intensidade dolorosa; e) redução do tempo de internação hospitalar; f) deambulação precoce; g) menor risco de complicações pós-operatórias, tais como eventos embólicos e tromboflebitas, relatados para o estado hipercoagulável da gestação^{15,23,32}; h) melhor visualização do campo operatório; i) o que facilita o diagnóstico de certeza; j) reduz os riscos

de laparotomia branca³³; l) possibilita, quando necessário, a lavagem e a limpeza de toda a cavidade abdominal, na maioria dos casos de peritonite generalizada; m) rápido retorno das funções do trânsito gastrointestinal^{15,21,22}; n) diminuição da taxa de parto prematuro, devido à menor manipulação uterina³⁴; o) menor incidência de depressão fetal, devido a ausência de narcóticos no pós-operatório^{12,22,23,28}; p) diminuindo os riscos destas complicações^{13,15,21,22,25}; q) menor hipoventilação materna no pós-operatório^{12,21,23}.

Por outro lado, entre as desvantagens devemos considerar as relacionadas a: a) execução do pneumoperitônio e sua correlação com a distensão da cavidade abdominal e as posições da paciente na mesa; b) efeitos causados pelo CO₂, acarretando alterações no equilíbrio ácido-base materno-fetal; c) riscos ligados à técnica de punção com a agulha de Veress, como as lesões de fígado, baço, estômago, intestinos e vasos sanguíneos; d) repercussões sobre as funções respiratória e cardiovascular; e) alterações humorais e térmicas. Além dessas, existem aquelas específicas do estado gestacional: lesão uterina durante a colocação do trocarte^{15,21,22,24-26,28,29}, diminuição do fluxo sanguíneo uterino^{21,25,26,28} e hipotensão fetal, diminuição do débito cardíaco materno²¹ ou trabalho de parto prematuro^{12,24,26}, devido à pressão abdominal e à acidose fetal aumentadas^{24-26,36-40} ou qualquer outro efeito desconhecido²⁹.

A incidência de cirurgias não ginecológicas é de aproximadamente 2:1000 gestações⁴¹. As cirurgias que mais se realizam são as apendicectomias (1:2000 gestações)⁴¹⁻⁴³, e as colecistectomias, (1-6:10.000 gestações)^{33,42,44}, freqüências estas idênticas na mulher grávida como na não grávida na mesma idade¹².

O diagnóstico de apendicite na gestante, difícil pelo exame físico, descrição ou localização da dor, pode não ser claramente distinguido dos sintomas do trato gastrointestinal⁴². Por outro lado, leucocitose é comum na gestação, e a contagem de leucócitos pode ser tão alta como 16,0 x 10⁹/L no terceiro trimestre^{20,42}. Exploração cirúrgica negativa de 35% a 50% é comumente vista durante o terceiro trimestre da gestação^{20,41,42}.

A colecistite e coledolitíase sintomáticas são condições cirúrgicas comuns durante a gestação. A menor freqüência na intervenção cirúrgica para a colecistite aguda se deve particularmente à viabilidade e efetividade de alternativas terapêuticas não cirúrgicas.

* Trabalho realizado no CET/SBA da Maternidade de Campinas, SP
1. Médico Anestesiologista da Maternidade de Campinas. Doutor em Medicina. Co-Responsável do CET/SBA
2. Médico Anestesiologista da Maternidade de Campinas. Co-responsável pelo CET/SBA
3. Responsável pelo Departamento de Anestesiologia e pelo CET/SBA; Professor Assistente Doutor do Departamento de Anestesiologia da Universidade Estadual de Campinas. Chefe da Disciplina de Dor da UNICAMP

Apresentado em 17 de junho de 1999
Aceito para publicação em 30 de agosto de 1999

Correspondência para Dr. Franz Schubert Cavalcanti
Rua Arlindo Carpinó, 164 - Bairro Novo Taquaral
13090-321 Campinas, SP
E-mail: franz@correionet.com.br

© 2000, Sociedade Brasileira de Anestesiologia

Estudos da cinética e fisiologia da vesícula biliar sustentam a idéia que o risco de formação de cálculos aumenta durante a gravidez, embora a frequência da doença sintomática do trato biliar não esteja aumentada em comparação com a mulher não gestante na população de controle. O momento ideal de se intervir na gestante com doença do trato biliar é controverso. Pacientes com icterícia obstrutiva, colecistite aguda, que não respondem ao tratamento medicamentoso, ou as com peritonite, podem sofrer intervenção cirúrgica imediatamente em qualquer trimestre^{45,46}. Cirurgias em pacientes com surtos repetidos de cólica biliar podem ser adiadas até o período pós-parto, se possível. Caso os sintomas sejam muito frequentes e graves, ou se eles estão associados com perda de peso gestacional, então o segundo trimestre é o período seguro para a realização da cirurgia⁴⁷.

IMPORTANTES ALTERAÇÕES ANATÔMICAS E FISIOLÓGICAS DA GRAVIDEZ NA VIDEOLAPAROSCOPIA

A insuflação do CO₂ para criar o pneumoperitônio induz a alterações ventilatórias^{38,48,49} e hemodinâmicas^{38,48,50-52} com repercussões no equilíbrio ácido-base no per-operatório, que complicam a conduta anestésica, e no pós-operatório imediato, podendo repercutir sobre o complexo materno-fetal. As posições cirúrgicas de cefalodeclive ou cefaloactive, necessárias durante estes procedimentos, também contribuem para estas alterações.

Alterações respiratórias

A gestante normalmente apresenta ingurgitamento capilar do trato respiratório superior, ocasionando edema e fragilidade das membranas mucosas, principalmente em pacientes com pré-eclâmpsia, com tendência aumentada para hemorragias durante a inserção de tubo traqueal ou gástrico, procedimentos comuns nas pacientes submetidas a pneumoperitônio. Assim, pode ser necessário a utilização de tubos traqueais e tubos de drenagens de diâmetros menores. Devemos lembrar que muitas são pacientes predispostas à condições de dificuldades para se intubar e/ou se ventilar, considerando-se que são de maior risco que a paciente não gestante, devido às alterações anatômicas (pescoço curto, mamas grandes, edema de laringe, obesidade mórbida) e situações de emergência.

Durante a gestação a complacência da parede torácica está diminuída^{53,54}. Os volumes ventilatórios são alterados pelo deslocamento cefálico de 4 cm do diafragma, ocasionado pelo útero aumentado de tamanho e pelo aumento de 2 cm no diâmetro transversal do tórax^{53,55}. A capacidade pulmonar total está reduzida em 4-6% e a capacidade residual funcional em mais de 25%. A diminuição no volume residual é mais acentuada na posição supina do que na sentada ou em pé⁵⁵. O pneumoperitônio agrava o deslocamento cefálico do diafragma, a redução da capacidade residual funcional⁵⁶, a redução da complacência pulmonar e o aumento na resistência das vias aéreas, o que ocasiona elevação da pressão nas

vias aéreas, independente das variações do volume corrente fornecido, com risco de alterações hemodinâmicas e de barotrauma durante ventilação controlada com pressão positiva intermitente^{57,58}. As pressões altas no sistema respiratório, em torno de 40 mmHg, podem causar perdas de volume de até 240 ml ou mais. Em pacientes com baixa estatura com pressão abdominal alta durante laparoscopias, isto pode até exceder o volume corrente. Perdas em torno de 50 ml por ciclo respiratório é igual a 500 ml.min⁻¹, que junto com a perda calculada devido à distensão dos tubos pode resultar em insuficiente ventilação, com retenção de CO₂. Por isso, é importante o uso contínuo de um espirômetro para monitorização durante laparoscopia⁵⁹.

A associação do elevado consumo de oxigênio com a diminuição da complacência da parede torácica, da complacência pulmonar e da capacidade residual funcional, predispõe à queda abrupta na PaO₂ e à hipoxia. Posição supina e a diminuição do débito cardíaco ampliam a gravidade da diminuição na oxigenação⁵⁵. Por outro lado, o natural aumento na ventilação alveolar resulta em alcalose respiratória e excreção renal compensatória de bicarbonato, com significativa queda da PaCO₂ e elevação do pH⁶⁰. Assim, toda vez que se oferta à gestante uma F_IO₂ de 100% durante a indução pode-se estar com uma SpO₂ também em torno de 100%. Apesar do quadro da alcalose respiratória materna, normalmente o feto se mantém em ligeira acidose, fazendo com que haja maior afinidade dos tecidos fetais pelo oxigênio, condição esta resultante do desvio da curva de dissociação da oxihemoglobina para a direita⁴⁰. Se por alguma razão houver elevação na PaCO₂ materna, ocorrerá passagem transplacentária do CO₂ permitindo que o excesso seja eliminado pela respiração materna. Entretanto, se o CO₂ materno permanecer elevado, como poderá ocorrer durante a instalação do pneumoperitônio, esta troca estará prejudicada e poderá agravar a acidose fetal^{24,35-40}. Ao mesmo tempo em que uma ligeira acidose é normal e benéfica, os efeitos de moderada acidose por uma ou duas horas durante a realização da cirurgia laparoscópica são desconhecidos⁴⁰. De fato, a resposta fisiológica para o CO₂ do pneumoperitônio é complexa e ainda continua sendo desvendada, mesmo sem a complexidade variável da gravidez^{52,61,62}. Virtualmente nada é conhecido sobre a resposta do feto sobre esta questão⁶⁰. Em experimentos animais o que se tem observado refere-se às alterações na pressão sanguínea fetal e na frequência cardíaca fetal (taquicardia ou bradicardia)^{40,63-66}. Hipoxemia materna e fetal, acidose e hiper carbina só foram observadas durante pneumoperitônio com o CO₂⁶⁷, mas não com o N₂O como gás de insuflação⁶²⁻⁶⁶. Desta forma recomenda-se que durante a instalação do pneumoperitônio deve-se instituir à mãe pequena hiperventilação com monitorização da P_{ET}-CO₂ para prevenção da acidose fetal⁶⁸. Entretanto, devemos sempre lembrar que os valores obtidos na monitorização da P_{ET}-CO₂ podem ser subestimados e não condizem aos valores reais da PaCO₂ durante a insuflação^{52,62,69,70}. A capnometria com avaliação da P_{ET}-CO₂ é ligeiramente menor do que a PaCO₂ (1 a 5 mmHg) na paciente sem doença pulmonar, podendo chegar esta diferença a até 15 mmHg^{13,40}.

Além do mais, a necessidade da posição de cefalodeclive nas cirurgias de abdome inferior, somado aos efeitos causados pelo útero aumentado de tamanho, da instalação do pneumoperitônio, do deslocamento cefálico do diafragma, pode não só deslocar o tubo traqueal em sentido cefálico^{71,72} como também induzir à atelectasia pulmonar, diminuindo ainda mais a capacidade residual funcional, gerando alta pressão intratorácica e hipoxemia, agravados nas gestantes obesas. O espaço morto alveolar diminui devido a queda do gradiente hidrostático. Nos casos de cirurgia de abdome superior, como a colecistectomia, utiliza-se o cefaloacive que, às custas de alterações cardiovasculares menos favoráveis, resulta em melhora da ventilação.

Alterações cardiocirculatórias

Durante a segunda metade da gravidez o útero aumenta muito de tamanho, recebe cerca de 20% do débito cardíaco e ocupa toda a pelve. As posições de decúbito supino, de litotomia e muitas vezes o decúbito lateral direito fazem com que o útero exerça pressão sobre a veia e artéria ilíacas, veia cava inferior e aorta abdominal, ocasionando redução do débito cardíaco materno⁵⁵. De acordo com a lei de Poiseuille ($\Delta P = Q \cdot 8L\eta / \pi r^4$), nesta situação, o fluxo sanguíneo varia de acordo com a quarta potência do raio do vaso comprometido, diminuindo marcadamente o débito cardíaco se houver redução na luz do vaso em torno de 75% na área em corte transversal⁷³. Consequentemente, será gerado fluxo turbilhonar, ocasionando perfusão inadequada; além do que hipotensão arterial poderá desenvolver-se devido a redução de pelo menos 30% do volume sanguíneo circulante^{53,74,75}. A oclusão completa da veia cava inferior pode atingir cifras de 15 a 20% das gestantes a termo na posição supina, resultando em diminuição no volume de ejeção sistólico em mais de 70%^{55,76,77}.

A pressão normal na cavidade peritoneal em decúbito dorsal é, em média, de 6 mmHg, podendo, às vezes, variar de 15 a 30 mmHg, como nos casos de gravidez, de grandes tumores ou excesso de líquido (tipo ascite) na cavidade peritoneal. Quando isso acontece, a pressão venosa nos membros inferiores supera a pressão abdominal, antes que as veias abdominais possam se abrir para permitir o fluxo sanguíneo dos membros inferiores para o coração. Dessa forma, caso a pressão intra-abdominal seja de 20 mmHg, a mais baixa pressão possível nas veias femorais será de 20 mmHg⁷⁸.

Há, no entanto, conceitos de que o pneumoperitônio possa ocasionar efeitos deletérios sobre a gestante e o feto, resultantes do agravamento da compressão sobre os vasos abdominais. Como a pressão gerada pelo pneumoperitônio fica em torno de 12 mmHg, no máximo 15 mmHg, esta compressão pode ser facilmente entendida quando se refere à veia cava inferior, cuja pressão varia de 0 a 8 mmHg, mas não na aorta abdominal, cuja pressão é em média 100 mmHg. Assim, o pneumoperitônio pode comprimir a veia cava inferior mas não a aorta. Este aumento da pressão intra-abdominal poderá diminuir o retorno venoso e aumentar a congestão

vascular utero-placentária com concomitante diminuição do fluxo sanguíneo uterino e do débito cardíaco materno^{25,37,38,79}, os quais poderão estar agravados nas situações de compressão aorto-cava pelo útero e a posição de cefaloacive. O feto é extremamente sensível a esta instabilidade de cardiovascular materna, e a causa primária de hipóxia com sofrimento ou morte fetal é hipotensão e ou hipóxia materna⁴¹. Assim, durante as cirurgias a paciente deve ser posicionada lateralmente à esquerda, como nas cirurgias abertas, para prevenir a compressão da veia cava inferior pelo útero grávido^{15,25,80}, permitindo melhor retorno venoso e manutenção do débito cardíaco. Também deve-se reduzir o grau de cefaloacive na intenção de se conseguir menor compressão da veia cava inferior⁴⁶.

O aumento dos níveis da PaCO₂ materna poderá desencadear efeito inotrópico positivo sobre o miocárdio e efeito vasopressor periférico em decorrência da liberação de catecolaminas endógenas. Poderá assim a paciente desenvolver disritmias, principalmente extrasístoles ventriculares quando da utilização de anestésicos voláteis durante a anestesia.

Alterações gastrointestinais

Durante a gestação os níveis elevados de progesterona diminuem a motilidade gástrica, a absorção dos alimentos e a tensão do esfíncter esofágico inferior. A secreção placentária de gastrina ocasiona elevação da acidez e do volume gástrico. O útero aumentado de tamanho eleva a pressão gástrica e altera o ângulo gastroesofágico, dificultando o esvaziamento do estômago. Estas alterações gastrointestinais são muitas vezes o motivo de vômito e aspiração do conteúdo gástrico na gestante. Apesar da obediência ao jejum de 6 a 8 horas, as gestantes são consideradas com o estômago cheio, e outros cuidados devem ser tomados, principalmente quando submetidas a anestesia geral e muito mais quando associada a pneumoperitônio. Embora os agentes bloqueadores H₂ (cimetidina, ranitidina) tenham sido usados com sucesso, o tempo necessário para alterar a acidez gástrica é imprevisível e longo demais para ser efetivo. Metoclopramida aumenta a motilidade gástrica, o *tonus* do esfíncter esofágico inferior e tem efeitos centrais antieméticos. Antiácidos líquidos, claros e orais, tipo citrato de sódio 0,3 M (30 ml), são suficientes para tamponar de forma imediata a acidez gástrica. Mesmo com o estômago vazio uma sondagem orogástrica sempre deve ser realizada após a indução da anestesia e antes da realização do pneumoperitônio, porque nas manobras de ventilação manual sob máscara facial, durante a indução da anestesia, os gases podem provocar distensão do estômago e no momento em que o cirurgião fizer a punção abdominal com agulha de Veress, que é às cegas, pode perfurar a víscera. Por outro lado cuidados devem ser tomados quando da utilização de cateteres oro ou nasogástricos, principalmente o estetoscópio esofágico, que por não ter luz de drenagem pode servir de pertuito permitindo a passagem de fluidos ao redor da parede externa ocasionando inundação da cavidade oral e possível broncoaspiração.

Alterações hematológicas

O aumento do volume plasmático excede o aumento da massa das hemácias ocasionando diminuição na viscosidade sanguínea e a denominada anemia "dilucional". Por outro lado, os níveis de fibrinogênio e os fatores de coagulação I, VII, X, e XII estão aumentados e tornam a gravidez um "estado hipercoagulável"^{15,23}, como uma proteção para a gestante contra sangramentos no momento do nascimento, mas também determinam maior risco de eventos tromboembólicos^{15,23,32} agora acentuados pelo pneumoperitônio^{81,82}. É recomendável a compressão dos membros inferiores com faixas ou aparelhos pneumáticos, a fim de se prevenir a trombose venosa profunda^{12,15}.

Alterações do equilíbrio ácido-base

Existe preocupação a respeito da acidose fetal causada pela absorção do CO₂^{24,25,35-40,67}. A hipercapnia induzida pelo pneumoperitônio persiste mesmo após a extubação quando então o CO₂ é gradualmente eliminado dos tecidos⁵⁹. É imprescindível rigorosa monitorização específica para o caso, antes utilizada na sala de cirurgia, seja mantida na sala de recuperação pós-anestésica.

A ocorrência de enfisema subcutâneo, uma das complicações do pneumoperitônio, também pode ocasionar aumento da P_{ET}CO₂^{59,83}, o que pode ser extremamente prejudicial para a gestante e o seu concepto.

Hunter e col⁴⁰ relataram acidose respiratória durante realização do pneumoperitônio com CO₂, mas não com N₂O, em ovelhas grávidas. As anormalidades hemodinâmicas fetais (taquicardia e hipertensão) foram notadas e atribuídas à hipercarbúria fetal, sendo posteriormente revertida por suave manutenção de alcalose respiratória materna⁴⁰.

AVALIAÇÃO PRÉ-ANESTÉSICA

Embora a técnica cirúrgica seja atualmente considerada muito segura, comparando-se às técnicas abertas, ainda apresenta algumas questões duvidosas a serem esclarecidas, principalmente para o lado fetal, e que atualmente ainda estão sem respostas. Existem recomendações específicas e gerais nos cuidados às pacientes com doença cardíaca ou pulmonar preexistentes.

No período pós-operatório deve-se dar atenção especial a incidência de náuseas e especialmente de vômitos que segundo alguns autores pode chegar a 42%, considerados fatores importantes no planejamento de admissão^{84,85}. A descurarização com neostigmina agrava o problema⁸⁴. A associação do propofol, em lugar do tiopental, e agentes anestésicos inalatórios tem apresentado melhor resultado^{84,86-88}.

PROCEDIMENTO ANESTÉSICO

Antiácidos líquidos, claros e orais, até 30 ml, são administrados 10 minutos antes da indução.

Não existe uma receita ideal, específica para cirurgia videolaparoscópica na gestante. Entretanto, entendemos que alguns aspectos são mandatórios. Dá-se preferência à anestesia geral balanceada (venosa + inalatória) devendo o anestesiológista dispor de monitorização adequada e proporcionar excelente relaxamento muscular durante todo o procedimento.

Na sala de cirurgia a cunha de Crawford deve ser colocada sob o lado direito do quadril ou lateralizar-se a mesa cirúrgica à esquerda (15°) a fim de se deslocar o útero de cima da veia cava inferior, evitando hipotensão, posição esta que deve permanecer a paciente, principalmente quando se encontra na faixa gestacional acima da 26ª semana. No momento da venóclise, 10 mg de metoclopramida devem ser administrados e a via venosa mantida permeável com solução de Ringer com lactato durante todo o procedimento cirúrgico.

Devido à possibilidade da ocorrência de fenômenos tromboembólicos, os membros inferiores devem ser enfaixados.

A monitorização materna inclui: estetoscópios (precordial ou esofágico), medidas das pressões arteriais (esfigmomanômetro), cardioscópio, oxímetro de pulso, capnógrafo, manômetro para medida da pressão endotraqueal e sonda oro ou nasogástrica. Normalmente, em cirurgias abertas, fetos viáveis são usualmente monitorizados no per-operatório através da utilização de ultra-som transabdominal. Entretanto, a monitorização fetal pode também ser feita através de ultra-sonografia transvaginal, porque inclusive a monitorização por via transabdominal fica prejudicada devido ao pneumoperitônio³¹. A monitorização fetal per-operatória deve ser realizada rotineiramente porque caso se desenvolva sofrimento fetal (como evidenciado por taquicardia fetal), o pneumoperitônio pode ser desfeito em tempo para tratar a ocorrência. Cateter vesical, gasometria arterial, pressão arterial invasiva, espirômetro contínuo e monitor da função neuromuscular podem fazer parte da monitorização materna adicional.

Na indução uma pré-oxigenação a 100% deve ser feita por três minutos, sob máscara facial em ventilação espontânea seguida da administração de agentes venosos de ação rápida (fentanil: 2 a 3 µg.kg⁻¹, droperidol: 20 µg.kg⁻¹, propofol: 2 a 3 mg.kg⁻¹), com suave ventilação manual, seguida de bloqueador neuromuscular (atracúrio: 0,5 a 0,6 mg.kg⁻¹ ou vecurônio: 0,08 a 0,1 mg.kg⁻¹), pressão cricóide e intubação orotraqueal com tubos de diâmetro 7 a 8 mm e imediata insuflação do balonete. Pela possibilidade de intubação difícil devido a pescoço curto, mamas grandes, edema de laringe, obesidade mórbida, a avaliação deve ser feita antecipadamente.

A manutenção pode ser feita com isoflurano (1% a 1,5%) e fentanil (*bolus* de no máximo 2 a 3 µg.kg⁻¹). O N₂O deve ser evitado por promover maior distensão das alças intestinais e do estômago levando ao risco da ocorrência de punção destas vísceras, além do que pode resultar em aumento da incidência de náuseas e vômitos no pós-operatório.

O bloqueador neuromuscular deve ser repetido a cada 30 minutos ou de acordo com a monitorização da função neuromuscular, com 1/6 da dose inicial se atracúrio e de 1/3 se vecurônio.

A ventilação deve ser controlada mecanicamente, no sistema com ou sem absorção do CO₂. Quando utilizado sistema sem absorção deve-se ficar atento ao risco de hipotermia causada pelo pneumoperitônio com o CO₂ associado a baixa temperatura ambiental e pela infusão de líquidos frios. Em consequência poderão surgir disritmias, bradicardia sinusal, fibrilação atrial e bloqueios atrioventriculares⁸⁹, situações malélicas para mãe e feto e que podem persistir no período pós-operatório imediato. Quando a preferência for para sistema com absorção de CO₂, atenção especial deve ser dada às medidas da P_{ET}CO₂ porque a retenção de CO₂ poderá agravar a acidose materna e, conseqüentemente, a fetal. Deve-se ajustar o volume corrente entre 7 e 10 ml.kg⁻¹ evitando-se volumes pulmonares mais elevados. A freqüência ventilatória deve ficar entre 10 a 12 incursões/minuto e a pressão traqueal limitada a 15 mmHg.

Uma sonda gástrica deve ser introduzida antes da insuflação peritoneal diminuindo o risco de perfuração do estômago. A insuflação peritoneal não deve ultrapassar 400 a 500 ml.min⁻¹. Deve-se ficar atento para possíveis complicações decorrentes desta insuflação (embolia gasosa, enfisema subcutâneo, pneumotórax). A pressão intra-abdominal (PIA) não deve ultrapassar 12 mmHg. Devido a distensão abdominal, neste momento é fundamental a monitorização do ECG pela possibilidade de ocorrência de disritmias.

O aumento da PIA também predispõe à regurgitação do conteúdo gástrico e aspiração pulmonar⁵⁷.

Na recuperação da anestesia, durante a extubação, existe a possibilidade de regurgitação e broncoaspiração. Assim, a sonda gástrica deve ser previamente aspirada e em seguida retirada. A reversão do bloqueio neuromuscular deve ser feita com atropina e neostigmina, se necessário, e a paciente deve ser encaminhada consciente para a sala de recuperação pós-anestésica. Grandes movimentos devem ser evitados, principalmente naquelas submetidas a cirurgias do trato bíleo-digestivo, pelo fato da possibilidade de ocorrência de embolia gasosa no pós-operatório imediato.

CUIDADOS PÓS-ANESTÉSICOS

A análise dos gases sangüíneos tem revelado que a diminuição no pH arterial e o aumento na PaCO₂ vistos durante a insuflação peritoneal tendem a retornar a níveis normais imediatamente após a desinsuflação. Entretanto, tem-se observado que estes parâmetros avaliados na sala de recuperação tendem a voltar aos valores anormais, permanecendo assim as pacientes no estado acidótico, embora com os valores normais para o bicarbonato⁵⁹. Assim, estas pacientes devem ficar rigorosamente monitorizadas na sala de recuperação.

TERATOGENICIDADE E IATROGENICIDADE

A literatura é escassa no que se refere a teratogenicidade e iatrogenicidade causadas diretamente por ação mecânica do pneumoperitônio durante a gestação.

Embora existam muitas dúvidas ainda a serem esclarecidas sobre os efeitos específicos dos fármacos e, em especial, do CO₂, sobre os fetos, sabe-se que os malefícios são causados principalmente por alterações no equilíbrio ácido-base, por hipóxia e por hipotensão arterial materna. No que tange a teratogenicidade, quase todos os anestésicos comumente usados e fármacos da pré-medicação são teratogênicos em animais, durante o período embrionário. Os resultados, quando extrapolados para a espécie humana, ainda não estão bem determinados. Entretanto, é certo que o uso de benzodiazepínicos, salicilatos e opióides durante o primeiro trimestre da gestação pode ocasionar aparecimento de mal formações, do tipo fenda palatina⁹⁰⁻⁹². Durante o segundo trimestre, o risco potencial de teratogênese, visto no primeiro trimestre, é praticamente inexistente. No que se refere à iatrogenicidade, a literatura tem mostrado que as anestésias e as cirurgias realizadas durante a gravidez podem produzir um pequeno aumento na ocorrência de aborto, trabalho de parto prematuro^{12,24,26} e óbito fetal, estando este diretamente relacionado às alterações ácido-base quando da realização do pneumoperitônio^{13,93,94}. No terceiro trimestre a taxa de aborto é em torno de 5,6% comparado com 12% no primeiro trimestre⁴⁷. A taxa de trabalho de parto prematuro e nascimento prematuro é nula durante o segundo trimestre comparado com 40% no terceiro trimestre⁴⁷. Portanto, a realização da operação durante o segundo trimestre é o ideal^{24,45}.

CONCLUSÕES

Na realização das anestésias para cirurgias videolaparoscópicas na gestante deve-se levar sempre em conta se os resultados que se busca são favoráveis ao complexo materno-fetal quando confrontados com a cirurgia aberta. Sempre que possível, algumas manobras devem ser adaptadas a fim de se procurar garantir as alterações operatórias. Assim, alguns aspectos devem ser ressaltados:

- 1 - Adiar, se possível, a videolaparoscopia até o segundo trimestre da gestação, quando as alterações anatômicas ainda permitem boa visualização do campo cirúrgico e os riscos da teratogenicidade e da iatrogenicidade são menores.
- 2 - Visto que o pneumoperitônio aumenta a estase venosa nos membros inferiores, uma constante na grávida, e que a gravidez induz a um estado de hipercoagulação, a passagem de faixas ou a compressão por aparelhos pneumáticos devem ser utilizadas nas extremidades inferiores.
- 3 - A freqüência cardíaca fetal; o *tonus* e as contrações uterinas, presentes ou não, a P_{ET}CO₂ e os gases sangüíneos arteriais maternos devem ser monitorizados no per e no pós-operatório;
- 4 - Se for necessária colangiografia per-operatória, o útero deve ser protegido com uma manta plúmbica;
- 5 - Devido o útero grávido aumentado de tamanho, o acesso abdominal pode ser alcançado com o uso da cânula de Hasson, para evitar punção do mesmo.

- 6 - Monitorização fetal e uso de agentes tocolíticos, quando apropriados, têm sido sugeridos;
- 7 - Aplicar na mesa cirúrgica rotação lateral esquerda (15°) ou utilizar-se da cunha de Crawford, a fim de se deslocar o útero de cima da veia cava inferior, tomando-se o devido cuidado para não depositá-lo sobre a aorta;
- 8 - A pressão gerada pelo pneumoperitônio deve ser a mínima possível, aplicada de forma seqüencial, limitada entre 8 - 12 mmHg, procurando-se não exceder a 15 mmHg;
- 9 - Se possível, as informações obstétricas devem ser obtidas através de uma minuciosa visita pré-anestésica, quando a gestante deve ser suficientemente esclarecida sobre o procedimento a ser realizado, bem como suas possíveis conseqüências.

REFERÊNCIAS

01. McKiernan J, Saye W - Laparoscopic: general surgery. *J Med Assoc Georgia*, 1990;79:148.
02. Semm K - Endoscopic appendectomy. *Endoscopy*, 1983;15:59-64.
03. Whitworth CM, Whitworth PW, Sanfillipo J et al - Value of diagnostic laparoscopy in young women with possible appendicitis. *Surg Gynecol Obstet*, 1988;167:187-190.
04. Ikeya K, Kashimoto S, Takahashi M et al - Anesthetic management of laparoscopic ovarian cystectomy in a 2-year-old child. *Masui*, 1994;43:778-780.
05. Luna GK, Heimbach DM, Olson H et al - Hospital stay following biliary tract surgery. A comparison of two community hospitals. *Arch Surg*, 1986;121:693-696.
06. Brull SJ - Anesthetic considerations for laparoscopic procedures. *ASA*, 1995;25:23:15-28.
07. Holohan TV - Laparoscopic cholecystectomy. *Lancet*, 1991;338:801-803.
08. Ivatury RR, Simon RJ, Stahl WM - Selective celiotomy for missile wounds of the abdomen based on laparoscopy. *Surg Endosc*, 1994;8:366-369.
09. Carranza LS, Bobadilla VR, Gaona AR et al - The laparoscopic findings in patients with chronic pelvic pain and dysmenorrhea. *Ginecol Obstet Mexico*, 1994;62:82-84.
10. Gadacz TR, Talamini MA - Traditional versus laparoscopic cholecystectomy. *Am J Surg*, 1991; 161:336-338.
11. Soper NJ, Stockmann PT, Dunnegan DL et al - Laparoscopic cholecystectomy: the new "gold standard"? *Arch Surg*, 1992;127:917-923.
12. Curet MJ, Allen D, Josloff RK et al - Laparoscopy during pregnancy. *Arch Surg*, 1996; 131: 546-550.
13. Amos JD, Schorr SJ, Norman PF et al - Laparoscopic surgery during pregnancy. *Am J Surg*, 1996;171:435-437.
14. Talamini MA - Controversies in laparoscopic cholecystectomy: contraindications, cholangiography, pregnancy, and avoidance of complications. *Baillieres Clin Gastroenterol*, 1993;7:881-896.
15. Morrell DG, Mullins JR, Harrison PB - Laparoscopic cholecystectomy during pregnancy in symptomatic patients. *Surgery*, 1992;112:856-859.
16. Gadacz TR, Talamini MA, Lillemoe KD et al - Laparoscopic cholecystectomy. *Surg Clin North Am*, 1990;70:1249-1262.
17. Daly CJ - Laparoscopic cholecystectomy [Questions and answers]. *JAMA*, 1991;266:796-798.
18. Fitzgibbons R - Laparoscopic cholecystectomy [Questions and answers]. *JAMA*, 1991;266: 3425-3426.
19. Spirtos NM, Eisenkop SM, Spirtos TW et al - Laparoscopy: A diagnostic aid in cases of suspected appendicitis. *Am J Obstet Gynecol*, 1987;156:90-94.
20. Schreiber JH - Laparosc appendectomy in pregnancy. *Surg Endosc*, 1990;4:100-102.
21. Arvidsson D, Gerdin E - Laparoscopic cholecystectomy during pregnancy. *Surg Laparoscopy Endosc*, 1991;1:193-194.
22. Pucci RO, Seed RW - Case report of laparoscopic cholecystectomy in the third trimester of pregnancy. *Am J Obstet Gynecol*, 1991;165:401-402.
23. Weber AM, Bloom GP, Allan TR et al - Laparoscopic cholecystectomy during pregnancy. *Obstet Gynecol*, 1991;78:958-959.
24. Soper NJ, Hunter JG, Petrie RH - Laparoscopic cholecystectomy during pregnancy. *Surg Endosc*, 1992;6:115-117.
25. Costantino GN, Vincent GJ, Mukalian CG et al - Laparoscopic cholecystectomy in pregnancy. *J Laparoendosc Surg*, 1994;4:161-164.
26. Posta CG - Laparoscopic surgery in pregnancy: Report on two cases. *J Laparoendosc Surg*, 1995;5:203-205.
27. Pianalto S, Rossi M, Zaninotto G et al - Colectomia laparoscópica in gravidez. *G Chir*, 1995;16:248-250.
28. Williams JK, Rosemurgy AS, Albrink MH et al - Laparoscopic cholecystectomy in pregnancy. A case report. *J Reprod Med*, 1995;40:243-245.
29. Martin IG, Dexter SP, McMahon MJ - Laparoscopic cholecystectomy in pregnancy. A safe option during the second trimester? *Surg Endosc*, 1996;10:508-510.
30. Steinbrook RA, Brooks DC, Datta S - Laparoscopic cholecystectomy during pregnancy. Review of anesthetic management, surgical considerations. *Surg Endosc*, 1996;10:511-515.
31. Hart RO, Tamadon A, Fitzgibbons RJ et al - Open laparoscopic cholecystectomy in pregnancy. *Surg Laparosc Endosc*, 1993;3:13-16.
32. Cruikshank DP - Cardiovascular, pulmonary, renal, and hematologic diseases in pregnancy, em: Scott JR, De Saia PJ, Hammond CB - Danforth's obstetrics and gynecology, 6th Ed, Philadelphia, JB Lippincott, 1990;433-460.
33. Lang PF, Tamussino K, Winter R - Laparoscopic management of adnexal torsion during the second trimester. *Int J Gynaecol Obstet*, 1992;37:51.
34. Bennett TL, Estes N - Laparoscopic cholecystectomy in the second trimester of pregnancy: a case report. *J Reprod Med*, 1993;38:833-834.
35. Alexander GD, Brown EM - Physiologic alterations during pelvic laparoscopy. *Am J Obstet Gynecol*, 1969;105:1078-1081.
36. El-Minawi MF, Wahbi O, El-Baguori ES et al - Physiologic changes during CO₂ and N₂O pneumoperitoneum in diagnostic laparoscopy. A comparative study. *J Reprod Med*, 1981;26: 338-346.
37. Motew M, Ivankovich AD, Bieniarz J et al - Cardiovascular effects and acid-base and blood gas changes during laparoscopy. *Am J Obstet Gynecol*, 1973;115:1002-1012.
38. Ivankovich AD, Miletich DJ, Albrecht RF et al - Cardiovascular effects of intraperitoneal insufflation with carbon dioxide and nitrous oxide in the dog. *Anesthesiology*, 1975;42:281-287.
39. Fitzgerald SD, Andrus CH, Baudendistel LJ et al - Hypercarbia during carbon dioxide pneumoperitoneum. *Am J Surg*, 1992;163:186-190.
40. Hunter JG, Swanstrom L, Thornburg K - Carbon dioxide pneumoperitoneum induces fetal acidosis in a pregnant ewe model. *Surg Endoscopy*, 1995;9:272-277.
41. Kammerer WS - Nonobstetric surgery during pregnancy. *Med Clin North Am*, 1979;63:1157-1164.
42. Kort B, Katz VL, Watson WJ - The effect on nonobstetric operation during pregnancy. *Surg Gynecol Obstet*, 1993;177:371-376.
43. Condon RE, Telford GE - Appendicitis, em: Sabiston DC - Textbook of Surgery. Philadelphia, WB Saunders, 1991;884-898.
44. Hill LM, Johnson CE, Lee RA - Cholecystectomy in pregnancy. *Obstet Gynecol*, 1975;46:291-293.
45. Comitolo JB, Lynch D - Laparoscopic cholecystectomy in the pregnant patient. *Surg Laparosc Endosc*, 1994;4:268-271.
46. Lanzafame R - Laparoscopic cholecystectomy during pregnancy. *Surgery*, 1995;118:627-631.

47. McKellar DP, Anderson CT, Boynton CJ et al - Cholecystectomy during pregnancy without fetal loss. *Surg Gynecol Obstet*, 1992;174:465-468.
48. Kelman GR, Swapp GH, Smith I et al - Cardiac output and arterial blood-gas tension during laparoscopy. *Br J Anaesth*, 1972;44:1155-1162.
49. Joris J, Ledoux D, Honoré P et al - Ventilatory effects of CO₂ insufflation during laparoscopic cholecystectomy. *Anesthesiology*, 1991;75:(Suppl):A121.
50. Johannsen G, Andersen M, Juhl B - The effect of general anaesthesia on the haemodynamic events during laparoscopy with CO₂ insufflation. *Acta Anaesthesiol Scand*, 1989;33:132-136.
51. Torrielli R, Cesarini M, Winnock S et al - Modifications hémodynamiques durant la coelioscopie: étude menée par bioimpédance électrique thoracique. *Can J Anaesth*, 1990;37:46-51.
52. Joris JL, Noirot DP, Legrand MJ et al - Hemodynamic changes during laparoscopic cholecystectomy. *Anesth Analg*, 1993;76:1067-1071.
53. Lee RV, Mezzadri FC - Cardiopulmonary resuscitation of pregnant women. em: Elkayam U, Gleicher N - *Cardiac Problems in Pregnancy*. 2nd Ed, New York, Alan R Liss, 1990;307-319.
54. Datta S - *Common Problems in Obstetric Anesthesia*. 2nd Ed, St. Louis, Mosby, 1995;544.
55. Bonica JJ, McDonald JS - *Principles and Practice of Obstetric Analgesia and Anesthesia*. 2nd Ed, Malvern, Williams & Wilkins, 1995;45-82, 344-470.
56. Nishio I, Noguchi J, Konishi M et al - The effects of anesthetic techniques and insufflating gases on ventilation during laparoscopy. *Masui*, 1993;42:862-866.
57. Chui PT, Gin T, Oh TE - Anaesthesia for laparoscopic general surgery. *Anaesth Intensive Care*, 1993;21:163-171.
58. Wahba RW, Mamazza J - Ventilatory requirements during laparoscopic cholecystectomy. *Can J Anaesth*, 1993;40:206-210.
59. Iwasaka H, Miyakawa H, Yamamoto H et al - Respiratory mechanics and arterial blood gases during and after laparoscopic cholecystectomy. *Can J Anaesth*, 1996;43:129-133.
60. Chestnut DH - *Obstetric Anesthesia, Principles and Practice*. 1st Ed, New York, CV Mosby; 1994;17-35.
61. Crist DW, Gadacz TR - Complications of laparoscopic surgery. *Surg Clin North Am*, 1993;73: 265-289.
62. Cunningham AJ, Brull SJ - Laparoscopic cholecystectomy: anesthetic implications. *Anesth Analg*, 1993;76:1120-1133.
63. Galan HL, Reedy MB, Bean JD et al - Maternal and fetal effects of laparoscopic insufflation. *Anesthesiology*, 1994;81:31: A1159.
64. Litwin DEM, Duke T, Gollagher J - Cardiopulmonary effects of abdominal insufflation in pregnancy: fetal and maternal parameters in the sheep model. *Surg Endosc*, 1994;8:248.
65. Southerland LC, Duke T, Gollagher JM et al - Cardiopulmonary effects of abdominal insufflation in pregnancy: fetal and maternal parameters in the sheep model. *Can J Anaesth*, 1994;41: A59.
66. Southerland LC, Cruz AM, Duke T et al - Intraabdominal CO₂ insufflation in the pregnant ewe: uterine blood flow, intra-amniotic pressure, and cardiopulmonary effects. *Abstracts of Scientific Papers*. Montreal, Canada: Society for Obstetric Anesthesia and Perinatology, 1994;19.
67. Brampton WJ, Watson RJ - Arterial to end-tidal carbon dioxide tension difference during laparoscopy. Magnitude and effect of anaesthetic technique. *Anaesthesia*, 1990;45:210-214.
68. Soper NJ - Effect of nonbiliary problems on laparoscopic cholecystectomy. *Am J Surg*, 1993; 165:522-526.
69. Feig BW, Dougherty TB, em: Douglas E - CO₂ insufflation used for laparoscopy may cause complications. *Anesthesiol News*, 1994;1:58.
70. Cruz AM, Southerland LC, Duke T et al - Intraabdominal carbon dioxide insufflation in the pregnant ewe. Uterine blood flow, intraamniotic pressure, and cardiopulmonary effects. *Anesthesiology*, 1996;85:1395-1402.
71. Hamm P, Lang C, Fornecker ML et al - Recurrent selective bronchial intubation in laparoscopic cholecystectomy. *Ann Fr Anesth Reanim*, 1993;12:67-69.
72. Morimura N, Inoue K, Miwa T - Chest roentgenogram demonstrates cephalad movement of the carina during laparoscopic cholecystectomy. *Anesthesiology*, 1994;81;5:1301-1302.
73. Whitley D, Whitley M, Neville RF - Considerações hemodinâmicas na cirurgia vascular. em: Hannallah MS - *Anestesia para cirurgia vascular*. *Clin Anest Am N*, Rio de Janeiro, Interlivros, 1995;1:235.
74. Kerr M G, Samuel E - Studies on the inferior vena cava in late pregnancy. *Br Med J*, 1964;1: 532-533.
75. Bieniarz J, Crottogini JJ, Curuchet E et al - Aortocaval compression by the uterus in late human pregnancy. An arteriographic study. *Am J Obstet Gynecol*, 1968;100:203-217.
76. Shnider SM, Levinson G - *Anesthesia for Obstetrics*. 3rd Ed, Baltimore, Williams & Wilkins, 1993;3-17.
77. Norris MC - *Obstetric Anesthesia*, 1st Ed, Philadelphia, JB Lippincott, 1993;3-33.
78. Guyton AC, Hall JE - *Tratado de Fisiologia Médica*. 9^a Ed, Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1997;157-166.
79. McKenzie R, Wadhwa RK, Bedger RC - Noninvasive measurement of cardiac output during laparoscopy. *J Reprod Med*, 1980;24:247-250.
80. Wilson RB, McKenzie RJ, Fisher JW - Laparoscopic cholecystectomy in pregnancy: two case reports. *Aust N Z J Surg*, 1994;64:647-649.
81. Beebe DS, McNeven MP, Crain JM et al - Evidence of venous stasis after abdominal insufflation for laparoscopic cholecystectomy. *Surg Gynecol Obstet*, 1993;176:443-447.
82. Windberger U, Siegl H, Ferguson JG et al - Hemodynamic effects of prolonged abdominal insufflation for laparoscopic procedures. *Gastrointest Endosc*, 1995;41:121-129.
83. Lew JKL, Gin T, Oh TE - Anaesthetic problems during laparoscopic cholecystectomy. *Anaesth Intens Care*, 1992;20: 91-92.
84. Green G, Jonsson L - Nausea: The most important factor determining length of stay after ambulatory anaesthesia. A comparative study of isoflurane and/or propofol techniques. *Acta Anaesthesiol Scand*, 1993;37:742-746.
85. Ding Y, Fredman B, White PF - Use of mivacurium during laparoscopic surgery: effect of reversal drugs on postoperative recovery. *Anesth Analg*, 1994;78:450-454.
86. Sukhani R, Lurie J, Jabamoni R - Propofol for ambulatory gynecologic laparoscopy: does omission of nitrous oxide alter postoperative emetic sequelae and recovery? *Anesth Analg*, 1994; 78:831-835.
87. Marshall CA, Jones RM, Bajorek PK et al - Recovery characteristics using isoflurane or propofol for maintenance of anaesthesia: a double-blind controlled trial. *Anaesthesia*, 1992;47: 461-466.
88. Randel GI, Levy L, Kothary SP et al - Propofol versus thiamylal-enflurane anesthesia for outpatient laparoscopy. *J Clin Anesth*, 1992;4:185-189.
89. Ganem EM, Castiglia YMM, Módolo NSP et al - Laparoscopia ginecológica: estudo retrospectivo de complicações intra e pós-operatórias. *Rev Bras Anesthesiol*, 1995;45:165-172.
90. Saxen I, Saxen L - Association between maternal intake of diazepam and oral clefts. *Lancet*, 1975;2:498.
91. Saxen I - Associations between oral clefts and drugs taken during pregnancy. *Int J Epidemiol*, 1975;4:37-44.
92. Weaver TE, Scott Jr WJ - Acetazolamide teratogenesis: interaction of maternal metabolic and respiratory acidosis in the induction of ectrodactyly in C57BL/6J mice. *Teratology*, 1984;30: 195-202.
93. Trounson A, Wood C - Extracorporeal fertilization and embryo transfer. *Clin Obstet Gynaecol*, 1981;8:681-713.
94. Bhavani-Shankar K, Steinbrook RA, Mushlin PS et al - Transcutaneous PCO₂ monitoring during laparoscopic cholecystectomy in pregnancy. *Can J Anaesth*, 1998;45:164-169.