

# Desenvolvimento de amnioscópio óptico 2003

## *Development of optical amnioscope 2003*

Sonia Regina Godinho de Lara\*, Maria Belen Salazar Posso\*\*, Laurentino Corrêa de Vasconcellos Neto\*\*\*

Recebido: 29/10/04

Aprovado: 6/4/05

### Resumo

A gestação é um processo fisiológico que pode envolver riscos potenciais à saúde da mulher e do feto, por este motivo vem preocupando as agências da área de saúde, devido ao índice de mortalidade materno-infantil e às perdas econômicas inerentes a esta situação. Esses riscos podem ser minimizados quando os momentos que precedem ao parto são acompanhados por especialistas em obstetrícia equipados com instrumentação adequada. Entre os instrumentos utilizados, tem-se o amnioscópio, que avalia e identifica os riscos do feto, mediante a avaliação do líquido amniótico, cujo uso data desde 1962. Visando à melhoria do amnioscópio, iniciado por Saling, este trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de um protótipo óptico (amnioscópio óptico) para que os profissionais pudessem registrar, documentar e discutir as imagens observadas e os resultados em um mesmo intervalo de tempo. O desenvolvimento do amnioscópio óptico 2003 ocorreu no laboratório de óptica do Instituto de Estudos Avançados do Centro Técnico Aeroespacial – IEAv-CTA e no laboratório de óptica da UNIVAP em 2003. Esta pesquisa inovou a amnioscopia por apresentar um sistema de captação de imagens que documenta o conteúdo e a coloração do líquido amniótico.

### Unitermos

Amnioscopia; tecnologia e saúde coletiva.

### Abstract

Gestation is a physiological process that may involve risks to both the woman and embryo, and therefore get special attention from public health agencies concerned with the maternal-infantile mortality index and the inherent economical losses associated with this situation. Such risks may be minimized if the moments prior to the delivery are followed by obstetric specialists equipped with appropriate instrumentation. Among useful instruments for this task, the amnioscope, first introduced in 1962, is able to identify and evaluate risks to the embryo through the analysis of amniotic liquid. Aiming at the

improvement of the amnioscope initially proposed by Saling, this work had as objective the development of an optical prototype (optical amnioscope) so that the professionals could observe and register images and discuss the results simultaneously. The optical amnioscope 2003, has been developed in the Aerospace Center-Technician's Advanced Studies Institute – IEAv-CRA and in the UNIVAP's optical laboratory in 2003, and this fieldwork broke new ground in the amniocopy field by presenting an image capture system that is able to register the content and the amniotic liquid colors.

### Keywords

Aminocopy; technology and public health.

### Introdução

A avaliação e a identificação dos riscos do feto podem ser detectadas por vários instrumentos. Entre eles, os mais utilizados na área de obstetrícia, são o ultra-sonógrafo, o cardiocógrafa, o fetoscópio e o amnioscópio. O amnioscópio avalia o líquido amniótico (LA), oferecendo baixo risco, podendo ser inócua, não-invasivo, ser de fácil acesso nos serviços de saúde e seu custo ser inferior aos demais instrumentos utilizados. Para a realização da amnioscopia inicialmente era utilizado o amnioscópio, composto por um tubo metálico e uma fonte luminosa, historicamente inserida por Saling<sup>1</sup>. As indicações mais frequentes para realização da amnioscopia são aquelas nas quais a gestação pode estar em risco, como: gravidez prolongada (42 semanas completas a contar com a data da última menstruação), ruptura prematura das membranas (ruptura do âmnio e cório), maturidade fetal e sofrimento fetal<sup>1</sup>.

Estudos descritos por Benzecry<sup>2</sup> referem que o propósito da amnioscopia é observar as membranas, o volume estimativo do LA, sua cor e a presença de partículas esbranquiçadas que chamamos de grumos. Para sua realização, torna-se necessária uma dilatação cervical mínima de 1,2 cm que é o diâmetro do tubo do equipamento detentor do menor calibre. A obser-

Dissertação apresentada para o programa de Pós-graduação em Bioengenharia da UNIVAP, para obtenção do título de Mestre em Engenharia Biomédica.

\* Enfermeira, Mestre em Engenharia Biomédica pela UNIVAP. Professora da Disciplina Saúde da Mulher do Curso de Graduação em Enfermagem da FUABC. Coordenadora da Pós-Graduação de Enfermagem Obstétrica do Centro de Estudos Maria Belen Salazar Posso.

\*\* Enfermeira Doutora pela EEUSP. Coordenadora do Curso de Enfermagem da FUABC e Coordenadora Pedagógica do Curso de Enfermagem da Univap. Presidente da CEEMBSP.

\*\*\* Professor Doutor do Centro Técnico Aeroespacial – C.T.A.-IEAv. Professor da Pós-Graduação da UVAP.

vação endoscópica do pólo inferior do saco amniótico e da transparência do líquido nele contido foi introduzido em 1962 por Erich Saling, ganhando aceitação em toda a Europa, dois anos depois<sup>1</sup>. Os primeiros relatos de utilização da amnioscopia no Brasil são os de Arnt<sup>3</sup>, que em sua tese de doutorado analisou o pH fetal no trabalho de parto, e o de Guzmán<sup>4</sup>, no rastreamento do bem-estar fetal. Enquanto a maioria dos pesquisadores seguia os princípios ditados por Saling<sup>1</sup>, outros foram introduzindo modificações que poderiam, de algum modo, trazer benefícios quanto a esta tecnologia.

Existem vários modelos de amnioscópio, dos quais o mais utilizado é o de acrílico. Neme<sup>5</sup> cita os modelos criados por Montenegro em 1971, que introduziu o amnioscópio de acrílico, e Amoroso em 1976, que apresentou um modelo de segunda geração, provido de fonte de iluminação, lente especialmente projetada para observação de grumos para avaliar as cores do LA, além de criar escalas para sua comparação, permanecendo em uso até a presente data<sup>2,5,6</sup>. As imagens recolhidas pelo amnioscópio de acrílico mostram-se, segundo Rezende<sup>6</sup>, de nitidez excepcional devido à transmissão do acrílico, o que garante a fidedignidade da amnioscopia que relata com precisão a realidade do meio amniótico. Concordando com Rezende<sup>6</sup> que as imagens recolhidas pelo acrílico demonstram com nitidez a realidade do meio amniótico, é de suma importância para a realização da amnioscopia contar com um amnioscópio de acrílico polido, livre de riscos e pontos, que facilite a leitura do exame e a obtenção do diagnóstico e, ainda, que a manutenção do aparelho não prejudique a fidedignidade do exame. Portanto, o processo de limpeza e desinfecção para minimizar o risco de infecção na gestante deve ser feito com soluções específicas e nunca usar as que sejam corrosivas ou quaisquer acessórios que produzam ranhuras (esponjas, palha de aço, entre outras).

Villar *et al.*<sup>7</sup> concluíram em seu trabalho com 450 gestantes a termo, inicialmente visando ao diagnóstico do sofrimento fetal crônico, que a amnioscopia também mostrou-se de grande utilidade no diagnóstico da ruptura prematura das membranas ovulares e na gravidez prolongada. É muito comum gestantes, no final do período gestacional, manifestarem perda de líquido pela genitália; isso incomoda tanto a gestante como o profissional médico ou enfermeiro, por temerem tratar-se de ruptura prematura das membranas ovulares. Essa perda de líquido, em quantidade variável, pode ocorrer devido ao aumento das secreções vaginais no final da gestação, urina ou LA, e a única maneira de diagnosticar a ruptura das membranas é através da endoscopia cervouterina<sup>11</sup>. No acompanhamento de gravidez prolongada e curso do trabalho de parto, Rezende<sup>6</sup> cita a importância da amnioscopia para identificar a presença do mecônio no LA, que é sinal de alerta neste tipo de gestação, evitando, assim, uma amniotomia precoce e desnecessária.

A amnioscopia realizada na admissão da gestante em hospitais ou casas de parto qualifica o atendimento do binômio mãe e filho diminuindo mortalidade perinatal, apesar de haver um arsenal de métodos propedêuticos

novos e muitas vezes invasivos, mas não disponíveis em todas as instituições de saúde brasileiras. Salchow, Carrara, Cha, Frehse e Zugaib<sup>8</sup> relatam que a amnioscopia é útil para classificar o parto como de risco e indicar a investigação imediata do bem-estar por outros métodos complementares. Essa prática está sendo adotada em todas as casas de parto e em muitos hospitais existentes na Grande São Paulo.

A amnioscopia como método propedêutico, apesar de sua já relatada importância, apresenta três problemas operacionais: as condições de interpretação, documentação das características do LA observado, assim como a proteção quanto ao risco de contaminação do profissional que executa a técnica.

A técnica de realização do exame também pode propiciar condições de risco para o profissional que a realiza, uma vez que quando este utiliza o foco auxiliar tendo em vista a necessidade de posicioná-lo e aproximar-se da gestante, que está em posição ginecológica, pode, acidentalmente, provocar queimaduras no profissional ou até mesmo na gestante. Em caso de dúvidas em relação ao resultado do exame, o procedimento necessita ser realizado novamente por outro profissional, podendo expor a parturiente desnecessariamente, e esta pode estar sentindo dores, devendo, então, ser realizado em um período de tempo muito pequeno.

Lara, Vasconcellos e Posso<sup>9</sup> constataram por meio de uma pesquisa realizada em 30 hospitais na Grande São Paulo que a maioria das instituições que atendem a população utiliza a amnioscopia como um método decisório para avaliação de risco e que esse método realizado nos dias de hoje apresenta três problemas de fundamental importância: o primeiro é referente às condições de manutenção do aparelho para a interpretação das características do LA, porque a maioria dos aparelhos apresenta pontos, ranhuras e riscos na superfície polida do acrílico; o segundo, à falta de documentação do exame, porque a amnioscopia, desde o início, tem trabalhado com os relatos dos profissionais que a realizam; e o terceiro e último refere-se à técnica de realização do exame com o uso de uma lâmpada auxiliar, pois com o tempo, os profissionais deixam de efetuar a manutenção do sistema elétrico do instrumento e, conseqüentemente, deixam de utilizar a fonte luminosa. Diante dessa problemática, sentiu-se a necessidade de tentar desenvolver um protótipo de amnioscópio capaz de captar imagens e gravá-las em vídeo, permitindo seu registro, discussão e esclarecimentos de dúvidas diagnósticas, bem como a apreciação dos resultados por outros profissionais em um mesmo intervalo de tempo, além de uniformizar as observações referentes à coloração e viscosidade do LA, visando assegurar a correta condução do caso clínico pela equipe médica e a qualidade da assistência prestada pela equipe de saúde, justificando-se, assim, a proposta deste trabalho.

## Materiais e métodos

### *Desenvolvimento do amnioscópio óptico*

O desenvolvimento do amnioscópio óptico ocorreu no laboratório de óptica do Instituto de Estudos Avançados

do Centro Técnico Aeroespacial – IEAv-CTA e no laboratório de óptica da UNIVAP em 2003, compreendendo duas fases, sendo a primeira referente à obtenção de um amnioscópio similar aos convencionais existentes no mercado e utilizados na área de obstetria e a segunda referente ao desenvolvimento do amnioscópio óptico 2003. O amnioscópio é constituído de um cone de acrílico revestido por uma película de *nylon*, um cabo de *nylon* e de um suporte para o cone de acrílico e para o cabo de *nylon*, conforme mostrado na figura 1.



**Figura 1**  
**Amnioscópio similar aos convencionais**

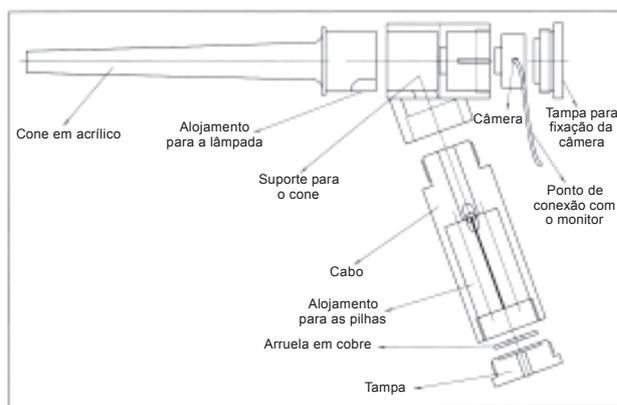
O cone de acrílico projetado deve ser usinado mecanicamente pelos métodos tradicionais e ter as pontas com os diâmetros de 12 mm e de 34 mm polidas, isentas de riscos e pontos, para garantir uma transmitância superior a 80%. O cone tem o comprimento útil de 165 mm e o diâmetro de fixação igual a 34 mm. O cabo do amnioscópio é composto de uma peça cilíndrica com tampa, construído com o uso do material de *nylon*, e para ser utilizado como manopla do amnioscópio e servir de alojamento para duas pilhas de 1,5 volts cada uma, e para alojar uma lâmpada que servirá para facilitar a visualização do LA e um sistema elétrico para o acionamento mecânico da lâmpada. A manopla tem o comprimento total igual a 108 mm e o diâmetro de 40 mm.

A terceira parte do amnioscópio (Figura 2) é um suporte mecânico para o cone de acrílico e para o cabo de *nylon*, usinado em *nylon*. O suporte para o cone de acrílico tem o diâmetro interno igual a 33 mm, o externo de 42 mm e o comprimento igual a 78 mm. Fixo ao suporte do cone com o uso de cola há o suporte para a manopla inclinado a 70° em relação a esta.

### Amnioscópio óptico 2003

A partir do amnioscópio demonstrado acima, foi desenvolvido o amnioscópio óptico 2003, o qual é caracterizado por ter um cone de acrílico, um cabo e um suporte para o cone de acrílico, para fixar o cabo e para alojar a microcâmera.

O amnioscópio óptico (Figura 3) é caracterizado por possuir um sistema de captação de imagens, para possibilitar a observação e a documentação do exame por várias



**Figura 2**  
**Esquema do amnioscópio**



**Figura 3**  
**Foto do amnioscópio, revestido com a película de acrílico**

peças simultaneamente. O sistema de detecção de imagem é constituído de uma microcâmera modelo SM – 286 C marca Fujik e conectada a uma fiação elétrica para transmitir as imagens capturadas para um monitor. O monitor possui um sistema de ajuste das cores, para normalizar as imagens obtidas em sua tela com as incidentes na ponta do cone de acrílico. O sistema de imageamento, via computador, é equipado com uma placa para a aquisição de imagens modelo AGP 4X/2X, marca ATI.

### Validação do amnioscópio óptico

Para a validação do amnioscópio óptico, foram necessários testes para garantir que as imagens e as respectivas cores obtidas na tela do monitor fossem as mesmas incidentes no cone de acrílico. Foram efetuados os testes de transmitância do cone de acrílico, da película de *nylon* e das cores verde, amarelo e vermelho.

### Transmitância do cone de acrílico e da película de acrílico

Para a quantificação da transmitância do cone de acrílico e da película de acrílico foi utilizado o espectrofotômetro Perkin-

Elmer, modelo Lambda 9, na faixa de comprimento de onda entre  $0,5 \mu\text{m}$  a  $0,7 \mu\text{m}$ , o qual realizou a leitura da transmitância do acrílico envolvido em uma película de acrílico e a leitura da transmitância do acrílico sem a película de acrílico.

### *Transmitância das cores verde, amarelo e vermelho*

Com o amnioscópio óptico, acoplado a um monitor de vídeo, foram realizados os testes para a transmissão das cores verde, amarelo e vermelho, entre a ponta do cone de acrílico até a tela do monitor. As fontes luminosas utilizadas são três *lasers* de He:Ne, modelos LHRP 0501, LHGR 0200M, LHYP 0200, marca Reserch Electro-Óptics, Inc., funcionando nas freqüências de 510 nm, 570 nm e 630 nm respectivamente todos emitindo 2,0 mW de potência. Para garantir que as freqüências incidentes na ponta do cone de acrílico foram as mesmas mostradas na tela do monitor, foram quantificados os comprimentos de onda, dos *lasers* de He:Ne, nas cores verde, amarelo e vermelho, incidentes e transmitidas pelo cone de acrílico com o uso de um monocromador modelo 82410, marca Jarrel. Antes e após a incidência dos três *lasers* no acrílico, foi realizada a quantificação dos comprimentos de onda dos *lasers* utilizando o monocromador; foi também realizada a quantificação do comprimento de onda dos três *lasers* incidindo ao mesmo tempo na ponta do acrílico e projetada na tela do monitor estabelecendo a freqüência 510 nm para o verde, 570 nm para o amarelo e 630 nm para o vermelho, sendo sua captação simultânea pelo amnioscópio óptico 2003, isto é, transmitida para a tela do monitor sem que ocorram distorções nas três cores.

## Resultados e discussão

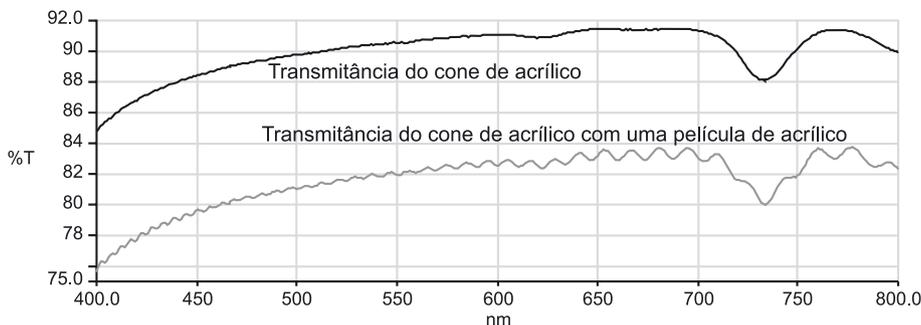
O cotidiano permite observar a existência de protocolos em muitas maternidades da Grande São Paulo, o que demonstra a prática da amnioscopia como rotina obstétrica em gestação acima de 37 semanas e com cervodilatação acima de 1,5 cm. Verifica-se que na maioria dos serviços públicos a utilização da amnioscopia como método decisório para a condução do trabalho de parto, visto sua importância como método propedêutico inócua, de baixo custo e com muitos benefícios para o binômio mãe e filho, é uma realidade incontestável. Considerando-se que muitas unidades de atendimento

não contam com o benefício de exames como ultra-som, amniocentese, cordocentese e muitos outros, este trabalho aprimorou a amnioscopia, já que esta faz parte dessa realidade hospitalar. Após serem verificados os problemas sobre o uso do amnioscópio, foi reprojetoado e construído, inicialmente, um amnioscópio similar ao existente no mercado, conforme mostra a figura 3, composto de um suporte para o cone de acrílico e de um cabo, construídos com o material *nylon* para facilitar a limpeza do equipamento e substituir os metais normalmente utilizados, pois estes, além de aglutinarem impurezas, oxidam com maior facilidade. Para garantir que não exista contato direto do cone de acrílico com a paciente, foi adotado na operacionalização desta pesquisa o uso de uma película acrílica, descartável, visando também facilitar a limpeza do instrumento após sua utilização, além de contribuir para a minimização dos pontos e riscos na superfície polida do acrílico.

O primeiro passo para a construção do amnioscópio foi obter os resultados da transmitância do cone de acrílico com o uso de um espectrofotômetro calibrado em relação ao ar, da Divisão de Fotônica do Instituto de Estudos Avançados do Centro Técnico Aeroespacial. A figura 4 mostra que a transmissão [T] das frentes de onda, através do cone de acrílico, são superiores a 88%, na faixa de comprimentos de onda entre 470 nm e 670 nm, isto garante a fidedignidade da amnioscopia que relata a realidade do meio amniótico. Mostra também que, quando a superfície do cone de acrílico está encapada com uma película de acrílico, a transmitância de 94% passa a ser de 84%. Contudo, a utilização da película no cone de acrílico fornece uma transmitância ideal para visualizar o meio amniótico, pois a maioria dos amnioscópios em uso transmite 75% dos dados incidentes.

À avaliação da transmitância do acrílico por um monocromador, observou-se o quão é importante avaliá-la constatando-se que todos os cones de acrílico para poderem transmitir com fidedignidade todas as informações devem ser certificados por uma empresa credenciada por agências governamentais.

A partir do amnioscópio óptico construído e apresentado na figura 1, foi desenvolvido o inovador amnioscópio óptico 2003, conforme se vê na figura 3, caracterizado por



**Figura 4**  
**Transmissão do cone de acrílico**

possuir um sistema de captação de imagens que possibilita a observação do exame por várias pessoas ao mesmo tempo, facilitando as tomadas de decisões pela equipe atuante e sua documentação.

Segundo Sepúlveda<sup>10</sup>, durante o período de 1998 a 1999, foram removidas da Casa de Parto 105 gestantes consideradas de risco, mediante a avaliação realizada pelas enfermeiras obstétricas, sendo 36 casos diagnosticados pela amnioscopia. A equipe atuante na Casa de Parto utiliza a amnioscopia para avaliação de risco e transferência da gestante, e, portanto, a documentação dessas amnioskopias por meio de captação de imagens seria de grande valia para a equipe de saúde como um respaldo legal.

Tendo em vista a importância e as limitações da amnioscopia, citadas na revisão bibliográfica, optou-se por construir um novo instrumento. Inicialmente foi desenvolvido um amnioscópio óptico similar aos já existentes, com o diferencial de que este utiliza o *nylon* no lugar do metal, para minimizar a oxidação e aumentar a durabilidade, e um cone de acrílico com a transmissão de 94% na faixa de comprimento de onda entre 470 nm e 670 nm, faixa do visível.

Concluiu-se que, revestindo o cone de acrílico com uma película acrílica, descartável, facilita-se a limpeza, maximiza-se a durabilidade, aumenta-se o tempo de vida do equipamento, devido à menor exposição aos meios agressivos, além de serem minimizados os riscos de infecção, mesmo com sua transmitância ligeiramente diminuída (94% para 84%), porém, ainda melhor se comparada à transmitância dos amnioscópios usualmente utilizados. O amnioscópio óptico 2003 tem como diferencial inovador o uso de um sistema de captação de imagens gravadas em vídeo, documentando o conteúdo e a coloração do líquido amniótico. Foi constatado que o amnioscópio óptico 2003 transmite na faixa do visível, principalmente, as cores verde, amarelo e vermelho, as quais são de grande interesse para a

amnioskopia. No entanto, este trabalho concluiu que era necessário aferir se as cores incidentes na ponta do cone de acrílico eram exatamente as transmitidas na tela do monitor, porque nem todos os monitores têm a qualidade de transmitir, com fidedignidade, todas as informações recebidas. A aferição das cores com o uso de um monocromador antes da incidência das frentes de onda no acrílico com as mostradas na tela do monitor, com o uso dos *lasers* de He-Ne irradiando um na cor verde (510 nm), um na cor amarelo (570 nm) e outro na cor vermelho (630 nm), validaram o amnioscópio óptico 2003, eliminando tal preocupação. Portanto, todos os profissionais que vierem a utilizar amnioscópios que transmitam as cores e o conteúdo do líquido amniótico para um monitor de imagem deverão realizar a aferição do instrumento antes do uso por uma empresa credenciada por um órgão governamental.

Finalmente, este trabalho evidencia a importância da realização da amnioscopia como método propedêutico e sua obrigatoriedade nos serviços de obstetrícia, e os dados obtidos neste estudo mostraram que o desenvolvimento do amnioscópio óptico 2003 poderá contribuir na assistência prestada ao binômio mãe e filho, pois documenta por meio de filmagem os resultados do exame, permitindo a discussão, simultaneamente, por vários profissionais. Assim, minimizam-se as dúvidas de diagnóstico, proporcionada pela apreciação das imagens por outros profissionais, facilitando a análise das imagens congeladas em vídeo e reduzindo o risco do profissional de se acidentar ao realizar o exame. Entretanto, as implementações realizadas no amnioscópio óptico 2003 já se iniciaram, e não poderia ser de outra forma: uma linha de pesquisa formou-se com vistas ao equacionamento dos problemas das imagens obtidas, assim como o aprimoramento tecnológico deste amnioscópio. Por último, vale destacar que o amnioscópio óptico 2003 está aguardando o resultado do processo solicitado para sua patente.

## Referências bibliográficas

1. Saling E. Amnioscopy. Clin Obstet Gynec 1966;9: 472-90.
2. Benzecry RM. Amnioscopia. Tese (Livre-Docência). UFRJ. Rio de Janeiro: 1970.
3. Arnt IC. pH do sangue fetal durante o trabalho de parto. Tese (Doutorado). Faculdade de Medicina da UFPr. Curitiba: 1965.
4. Guzmán SA, Baron GP, Camarena RAH. Amnioscopia en embarazo de alto riesgo. Ginec Obstet Mex 1988;56:243-5.
5. Neme B. Obstetrícia básica. 2ª ed. São Paulo: Sarvier: 2000. p. 90-1.
6. Rezende J. Obstetrícia. 9ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan: 2000. p. 28-81;225-6.
7. Villar RMT, D'oro ACFC, Amaral PC, Cunha AA. Amnioscopia – Análise de 458 exames. J Bras Ginec 1985;95(9):417-9.
8. Salchow PWH, Carrara W, Cha SC, Frehse G, Zugaib M. Diagnóstico e terapia da hipoxia fetal durante o parto. Rev Ginecol Obstet 1994;5(2):57-69.
9. Lara SRG, Vasconcellos Neto LC, Posso MBS. A amnioscopia como método de avaliação de risco fetal e perinatal. Rev Arquivos Médicos do ABC 2003;28(1):28-31.
10. Sepulveda MAC. Condições para a admissão na casa de parto. Disponível em <http://www.hospivirt.org.br/port/sapopemba.htm>; acesso em 18 jun. 2002.
11. Aguero O. Fisura de las membranas ovulares. Pérdida de líquido pré-parto. Rev Obstet Ginecol Venez 1996; 56(4):193-8.

### Endereço para correspondência

Sonia Regina G. de Lara  
Faculdade de Medicina do ABC  
Rua Príncipe de Gales, 821  
Santo André, SP – CEP 09060-650  
Tél.: (11) 4993-5435  
E-mail: sonilara@ig.com.br