

## **FALSA FOLHA DE ROSTO**

# **FOLHA DE ROSTO**

Dedico este trabalho a minha bisavó,  
Lybia (*in memoriam*) e a minha avó Nívea (*in memoriam*),  
com as quais queria ter podido compartilhar  
mais momentos da minha vida.

## AGRADECIMENTOS

À mulher da minha vida, Maria do Rocio Barreto da Silva, minha mãe, melhor amiga, presença constante, pelo amor maior, pela dedicação plena, pela força e perseverança, e pela doçura extrema que nunca me permitiu fraquejar.

Ao meu pai, Ângelo Ferreira da Silva, médico no sentido completo da palavra, exemplo de dedicação e realização únicas, por fazer da medicina uma arte.

Aos meus irmãos, Júnior, André e Ana Carolina, pedaços de mim soltos pelo mundo, pelo misto de orgulho e alegria, e por me permitirem ser e dizer “sua irmã”.

À Jaqueline, minha paixão, pelo companheirismo sem igual, pelo carinho animal, e por me fazer entender que o amor é um sentimento além.

Àquele que a gente nunca esquece, pelos anos de carinho, dedicação e incentivo, pela simples companhia e felicidade que me permitiu.

À minha amiga, Kathy Dadam Sgrott, irmã que encontrei pelo caminho, por me fazer voltar a ser criança, por me permitir o riso e o choro, por me mostrar que a amizade completa existe.

Àquele que fez brilhar novas estrelas no meu céu.

Ao meu orientador, Dr. Mário Júlio Franco, pela simplicidade, cuidado e disponibilidade; à Dra. Clarice Bissani pela simpatia e atenção.

## RESUMO

**Objetivos:** avaliar os resultados perinatais do exame de dopplervelocimetria alterado com centralização do fluxo sanguíneo fetal, em recém natos com peso ao nascer menor que 1500 gramas.

**Metodologia:** foram analisados, retrospectivamente, 18 casos de centralização de fluxo sanguíneo fetal, em recém nascidos com peso ao nascimento menor que 1500 gramas, internados na Unidade de Neonatologia do Hospital Universitário da Universidade Federal de Santa Catarina.

**Resultados:** houve necessidade de cuidados intensivos em 100% dos fetos. O número de dias de internação em unidade de terapia intensiva variou de 6 a 61 dias com média de 26 dias. A ocorrência de óbito perinatal foi de 1/18 (5,5%). Considerando-se a idade gestacional avaliada pelo método de Capurro, a incidência de nascimento de fetos com menos de 36 semanas foi de 17/18 (94,5%). Crescimento intra-uterino restrito ocorreu em 72,2% dos casos e hemorragia cerebral em 27,7%.

**Conclusão:** A centralização do fluxo sanguíneo é um marcador de situação danosa ao bem-estar fetal e seu estudo será de grande valia na orientação da conduta obstétrica.

## ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the perinatal outcome, of Doppler velocimetry exam with brain-sparing effect, in just born with birth weight less than 1500 grams.

**Design:** had been analyzed 18 cases, retrospectively, of brain-sparing effect, in newborns with birth weight less than 1500 grams interned in the Neonatal Unit, of University Hospital, of Federal University of Santa Catarina.

**Results:** it had necessity of intensive cares in 100% of the fetuses. The number of days of internment in unit of intensive therapy varied of 6 til 61 days with average of 26 days. The occurrence of perinatal death was of 1/18 (5.5%). Considering it gestational age evaluated by the method of Capurro, the incidence of birth of fetuses with less than 36 weeks was of 17/18 (94.5%). Restricted intrauterine growth occurred in 72,2% of the cases and cerebral hemorrhage in 27,7%.

**Conclusion:** the brain- sparing effect is a marker of harmful situation to fetal well being and its study will be of great value in the orientation of the obstetrics behavior.

**LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

HU	Hospital Universitário
SAME	Serviço de Arquivo Médico e Estatístico
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
IP	Índice de pulsatibilidade
IR	Índice de resistência
IPAU	Índice de pulsatibilidade da artéria uterina
IPACM	Índice de pulsatibilidade da artéria cerebral média
RCIU	Restrição do crescimento intra-uterino
SDR	Síndrome do desconforto respiratório
DHEG	Doença hipertensiva específica da gravidez
UTI	Unidade de terapia intensiva
PIG	Pequeno para idade gestacional

## SUMÁRIO

<b>FALSA FOLHA DE ROSTO .....</b>	<b>I</b>
<b>DEDICATÓRIA .....</b>	<b>III</b>
<b>AGRADECIMENTOS .....</b>	<b>IV</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>V</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>VI</b>
<b>LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS .....</b>	<b>VII</b>
<b>SUMÁRIO.....</b>	<b>VIII</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>5</b>
<b>3. MÉTODOS.....</b>	<b>6</b>
<b>4. RESULTADOS .....</b>	<b>8</b>
<b>5. DISCUSSÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>14</b>
<b>NORMAS ADOTADAS.....</b>	<b>16</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A ultra-sonografia, como método propedêutico, revolucionou a prática obstétrica, possibilitando acesso a informações até então desconhecidas, facilitando muito o desempenho clínico.

A introdução da dopplerfluxometria <sup>17</sup> associada aos equipamentos de ultra-som em Obstetrícia, desde no início da década de 80, vem sendo intensamente utilizada para investigar as circulações uteroplacentária, fetoplacentária e de diversos órgãos e territórios do feto. O método se estabeleceu como parte integrante da propedêutica da gestação por prestar-se para avaliação da perfusão placentária, e para acompanhamento fetal em situações de risco, através do estudo hemodinâmico do concepto. A dopplerfluxometria <sup>17</sup> baseia-se na aplicação do Efeito Doppler, princípio físico segundo o qual a onda ultrassônica muda de frequência ao ser absorvida e refletida por partículas em movimento, como o fluxo sanguíneo intravascular; mudança essa que guarda relação com a velocidade das partículas atingidas. A frequência máxima é observada na sístole e a mínima na diástole cardíaca. A razão obtida entre a velocidade de fluxo na sístole e na diástole, expressa, em última análise, a resistência vascular ao fluxo sanguíneo no território estudado. Os resultados são mostrados em forma de frações diversas, índices, sendo os mais utilizados: índice de pulsatilidade <sup>1</sup> (IP), índice de resistência <sup>2</sup> (IR), e relação sístole/diástole.<sup>3</sup> Como regra geral, qualquer território vascular do concepto pode ser examinado pelo Doppler, já que a onda de velocidade de fluxo é capaz de informar o grau de resistência dos vasos e, como consequência, as condições hemodinâmicas no território pesquisado. Dois vasos, principalmente, se prestam para avaliação das condições hemodinâmicas do concepto: a artéria umbilical e a artéria cerebral média, ambos de baixa resistência em gestação normal. À medida que a gestação normal progride, os vasos placentários tornam-se vasos de baixa resistência, com aumento progressivo no componente

diastólico final <sup>4</sup>, especialmente as arteríolas do terceiro vilo, facilitando as trocas gasosas e nutritivas materno-fetais.<sup>5</sup> Quando na presença de lesão placentária, observa-se uma redução progressiva da velocidade de fluxo diastólico da artéria umbilical, ou seja, ocorre um aumento da resistência vascular nesta artéria. Usando estes conhecimentos, vários pesquisadores começaram a relatar a possibilidade de avaliar alterações na circulação útero-placentária associadas às patologias fetais.

A principal indicação da dopplerfluxometria da artéria cerebral média é a detecção da centralização do fluxo sanguíneo fetal, fenômeno hemodinâmico de adaptação fetal à hipoxemia. No processo de comprometimento fetal do modelo obstrutivo de sofrimento fetal (hipóxia) ocorre progressiva obliteração das arteríolas do sistema viloso terciário, que alteram a oxigenação e a nutrição do concepto, e que desencadeiam mecanismos de defesa temporários, possibilitando ao feto sobreviver por períodos, moderadamente, longos de restrição de oxigênio, sem descompensação de órgãos vitais, particularmente cérebro e coração. Nessas situações o concepto hipoxemiado promove redistribuição do fluxo sanguíneo, através de modificações na resistência ao fluxo nas artérias periféricas, privilegiando órgão nobres, em detrimento de outros segmentos corporais menos nobres, ou seja, ocorre vasoconstrição periférica e vasodilatação cerebral. Posteriormente constatou-se que os fetos humanos que acionavam este mecanismo de defesa apresentavam maior risco de mortalidade e morbidade perinatais.

As respostas cardiovasculares à oxigenação deficitária se instalam rapidamente, mediadas por mecanismos nervosos e hormonais. A resultante das alterações no sistema nervoso autônomo é a redução da frequência (bradicardia), e a manutenção do débito cardíaco (hipertensão) e do fluxo sanguíneo umbilical. A atividade alfa adrenérgica desempenha papel relevante na centralização do fluxo fetal, por ser responsável pela vasoconstrição em vários órgãos permitindo assegurar fluxo sanguíneo preferencial na tentativa de manter a normoxia nos órgãos vitais e na placenta. No curso do agravamento da hipóxia essas respostas não são mais mantidas, exibindo o feto diminuição do débito

cardíaco, queda da pressão arterial e dos fluxos sanguíneos para o cérebro e coração. Com o emprego da dopplerfluxometria em obstetrícia, a centralização do fluxo fetal passou a ser revista de modo mais preciso e não invasivo, permitindo caracterizar os primeiros sinais defensivos fetais em face do sofrimento intrauterino.

O diagnóstico da centralização pode ser realizado pela relação entre o IP da artéria umbilical e o IP da artéria cerebral média (IPAU/IPACM), que reflete, melhor que o estudo de um único vaso, as modificações hemodinâmicas que ocorrem durante o fenômeno de "preservação cerebral"<sup>6</sup>, associando-se a significativo aumento da morbiletalidade perinatal, quando superior ou igual a 1,0.

Tais estudos foram confirmados com a relação inversa, ou seja, com a relação entre o IP da artéria cerebral média e o IP da artéria umbilical. Todos os valores superiores a 1,08 entre a 3<sup>a</sup> e a 41<sup>a</sup> semanas foram considerados normais. Para resultados perinatais adversos a acurácia diagnóstica desta relação foi de 90%, comparada com 78,8% e 83,3% para as artérias cerebral média e umbilical, respectivamente.<sup>7</sup>

Para determinar a acurácia da relação entre o IR (índice de resistência) da artéria cerebral média e o IR da artéria umbilical, na predição de prognóstico fetal, Arias, em 1994<sup>8</sup>, estudou pacientes cujo exame ultra-sonográfico tinha sido realizado até duas semanas antes do nascimento. Concluiu que a relação menor ou igual a 1,0 identificava o alto risco para RCIU e para morbidade neonatal grave, sugerindo ser inadequada a avaliação de fetos, apenas, com o Doppler umbilical, e que se poderia obter melhor indicador do prognóstico fetal pela avaliação conjunta da circulação umbilical e cerebral.

A redistribuição sangüínea que ocorre em fetos com restrição de crescimento intra-uterino é regulada por mais de um mecanismo. A hipercapnia isoladamente, ou associada à acidemia, desempenha um papel de controle das respostas vasculares da artéria carótida e da artéria aorta, ao passo que a hipoxemia isoladamente, ou por meio da hipercapnia, seria responsável pela resposta vascular cerebral.<sup>9</sup>

Estudos recentes têm confirmado a associação significativa entre a centralização sangüínea fetal e o aumento da mortalidade e morbidade em fetos com restrição de crescimento.<sup>18</sup>

## **2. OBJETIVOS**

Este estudo tem como objetivo analisar a repercussão neonatal, da dopplervelocimetria alterada com centralização da circulação fetal, em fetos nascidos, com peso abaixo de 1500gramas; contribuindo para estabelecer a validade clínica deste método diagnóstico.

### 3. MÉTODOS

Trata-se de um estudo clínico-epidemiológico, observacional e descritivo.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (Projeto n. ° 407/2005).

Fizeram parte do estudo recém nascidos com centralização do fluxo sanguíneo fetal e peso ao nascimento menor que 1500 gramas, internados na Unidade de Neonatologia do Hospital Universitário Polydoro Ernani de São Thiago (HU/UFSC), entre março de 2003 e dezembro de 2005.

Os nomes e registros dos pacientes foram obtidos através do livro de registros do Serviço de Neonatologia do Hospital Universitário.

O diagnóstico de centralização foi obtido a partir da ficha de atendimento ao recém nascido na sala parto, que é obrigatoriamente preenchida em todos os partos ocorridos na instituição, onde se pode encontrar os resultados das ultrasonografias realizadas durante a gestação de cada paciente; este e todos os outros dados utilizados no trabalho foram coletados dos prontuários dos pacientes arquivados no Serviço de Arquivo Médico e Estatístico (SAME) do HU.

Foram excluídas as gestações gemelares, as com malformações fetais, com distúrbios genéticos e as com doença auto imune fetal; excluíram-se também as pacientes cujo parto não ocorreu nesta instituição.

Analisamos os seguintes resultados perinatais: idade gestacional, peso do concepto, adequação do peso à idade gestacional, mortalidade perinatal, índices de apgar de 1º e 5º minuto, necessidade de internação em unidade de terapia intensiva e morbidade perinatal avaliada através da presença de: hipoglicemia, hipocalcemia, membrana hialina, septicemia, hemorragia cerebral, hemorragia pulmonar e enterocolite necrosante. Além destes, a morbidade perinatal, também, foi avaliada através da análise dos diagnósticos finais que constavam na ficha de alta dos recém-nascidos.

A idade gestacional foi calculada pelo índice somático de Capurro et al.<sup>10</sup>

A adequação do peso do concepto à idade gestacional foi avaliada através da curva de adequação de peso de Lubchenco et al<sup>11</sup>, adotada pelo Serviço de Neonatologia do HU/UFSC.

Para o diagnóstico de hipoglicemia utilizamos o seguinte parâmetro de normalidade: glicemia maior ou igual a 45mg/dL.

A hemorragia cerebral foi diagnosticada pela presença de imagem hipoecóica sugestiva de hemorragia, visualizada por meio de ultra-sonografia transfontanela durante a internação.

Os resultados obtidos neste estudo foram apresentados em números absolutos e percentuais, dispensando análise estatística mais acurada devido ao pequeno número de casos.

## 4. RESULTADOS

Do total de 83 recém nascidos com peso ao nascimento menor que 1500 gramas, no período citado, foram excluídos: 2 pacientes cujo parto não aconteceu na instituição, 15 gemelares e 1 paciente com trissomia, totalizando 65 pacientes incluídos no estudo. Destes, apenas 18 pacientes apresentaram diagnóstico de centralização do fluxo sanguíneo fetal, totalizando a casuística.

O peso ao nascimento variou de 505 a 1460 gramas, com valor médio de 1033,7 gramas. Peso inferior a 1000 gramas foi observado em 8 crianças, sendo que três apresentaram peso abaixo de 750 gramas.

Á época da interrupção da gravidez, a idade gestacional variou de 27,1 a 36,7 semanas. A proporção de recém-nascidos com menos de 30 semanas de gestação foi de 3/18 (16,6%), e observou-se apenas um caso de recém-nascido com mais de 36 semanas de gestação (Tabela 1).

Todos os partos realizados foram partos cesáreos.

Quinze gestantes foram consideradas de alto risco (condição clínica que pudesse representar algum dano para a saúde materno fetal), compondo 83,3% da amostra, todas com diagnóstico de DHEG (doença hipertensiva específica da gestação).

Todos os recém-natos necessitaram de cuidados em unidade de terapia intensiva (UTI). O número total de dias de internação variou de 6 a 61 dias, com média de 26 dias.

**Tabela 1 - Distribuição dos casos segundo a idade gestacional.**

Idade Gestacional	n	%
27 sem	1	5,5
28 sem	2	11,1
29 sem	0	0
30 sem	4	22,2
31 sem	3	16,6
32 sem	4	22,2
33 sem	2	11,1
34 sem	0	0
35 sem	1	5,5
36 sem	1	5,5

Obteve-se um caso de óbito durante a internação, em paciente com síndrome do desconforto respiratório, com sete dias de vida, peso ao nascimento de 505 gramas e idade gestacional de 27,1 semanas (27 semanas e um dia).

Ao nascimento, o valor do índice Apgar do 1º minuto foi menor que sete em 2 casos (11,1%). Índice de Apgar do 5º minuto menor que sete não ocorreu em nenhum caso.

A restrição de crescimento intra-uterino, avaliada pela curva de Lubchenco et al <sup>12</sup>, ocorreu em 72,2% dos casos.

As freqüências das comorbidades analisadas no período pós-natal foram de: hemorragia cerebral - 27,7%, síndrome do desconforto respiratório - 22,2%, hipoglicemia - 16,6%, septicemia - 5,5%, enterocolite necrosante - 5,5%, hipocalcemia - 5,5%, e hemorragia pulmonar - nenhum caso encontrado (tabela 2). Outras intercorrências encontradas com bastante freqüência no período pós-natal foram: icterícia neonatal em 88,8% (16/18) dos pacientes, sopro cardíaco inocente em 61,1% (11/18) dos casos, anemia da prematuridade em 50% (9/18), infecção perinatal em 33,3% (6/18), hipomagnesemia em 22,2% (4/18), apnéia da

prematuridade em 16,6% (3/18), desconforto respiratório adaptativo 16,6% (3/18), hipocalcemia 16,6% (3/18), acidose 5,5% (1/18) e hiponatremia em 5,5% (1/18) dos pacientes.

**Tabela 2 - Principais resultados perinatais adversos.**

<b>Resultados Perinatais Adversos</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Internação em UTI	18	100
Óbito perinatal	1	5,5
RCIU*	13	72,2
SDR <sup>†</sup>	4	22,2
Hipoglicemia	3	16,6
Hipocalcemia	1	5,5
Septicemia	1	5,5
Hemorragia cerebral	5	27,7
Enterocolite necrosante	1	5,5

\* RCIU - Restrição do crescimento intra-uterino

<sup>†</sup> SDR - Síndrome do desconforto respiratório

## 5. DISCUSSÃO

O reconhecimento antenatal de gestação com elevado risco de resultados perinatais adversos é um dos maiores desafios da prática obstétrica. O diagnóstico precoce das alterações da vitalidade fetal reduz a ocorrência de resultados perinatais adversos, porque facilita a ação oportuna do obstetra, permitindo a prevenção de lesões neurológicas decorrentes da hipoxemia e acidemia fetais.

A possibilidade de avaliação qualitativa das condições hemodinâmicas do feto intra-uterino, de forma não-invasiva, representou um grande avanço neste contexto.

Apesar dos sérios distúrbios hemodinâmicos, observamos que o índice de Apgar do 5º minuto neste estudo, em média, foi maior que sete. Alguns pesquisadores<sup>12</sup> ignoram o Apgar do 5º minuto por considerá-lo inadequado no diagnóstico de hipóxia neonatal, pois somente 15% dos recém-nascidos afetados por paralisia cerebral têm índices de Apgar baixos. Sykes et al<sup>13</sup> também encontraram fraca correlação entre índices de Apgar e valores de pH umbilical.

Neste estudo, apesar do grande número de prematuros, a incidência da síndrome do desconforto respiratório mostrou-se relativamente baixa, provavelmente em decorrência de hipoxemia crônica e pelo uso de corticoterapia antenatal sistemática para estimular a maturação pulmonar fetal.

A morbidade dos fetos com centralização de fluxo sangüíneo é considerável. Constatou-se neste estudo alta incidência de necessidade de internação em UTI neonatal por períodos prolongados, com média de internação de 26 dias e a presença de doenças fetais graves, tal como enterocolite necrotizante, sepsis e hemorragia cerebral (esta com alta incidência, ocorrendo em 27,7% dos casos).

O Doppler alterado na artéria cerebral está associado com pior prognóstico fetal. Mari e Deter<sup>14</sup> constataram 60% de sensibilidade e 87% de especificidade da artéria cerebral média alterada, para resultados perinatais adversos.

Analisando a adequação do peso a idade gestacional observou-se a extrema predominância de recém-natos com RCIU (PIG). Arduini e Rizzo <sup>6</sup>, estudando 120 casos de restrição do crescimento fetal previamente avaliados pela dopplervelocimetria, observaram que a análise da artéria cerebral média apresenta os melhores valores de predição para resultados perinatais adversos.

Dobbing e Sands <sup>15</sup> estudaram cérebros fetais humanos e estimaram o número total de células, por análise química de ácido desoxirribonucléico no cerebelo, tronco e porção anterior do cérebro. Demonstraram haver dois períodos de maior multiplicação celular, da 15<sup>a</sup> à 20<sup>a</sup> semana e outro que começa no início do terceiro trimestre e provavelmente termina no segundo ano de vida, coincidindo com o período de menor resistência vascular. Estudos recentes têm indicado associação entre centralização e pós-datismo com oligoâmnio.<sup>16</sup>

Devido ao grande avanço tecnológico na área de diagnóstico médico, freqüentemente o obstetra fica confuso na interpretação dos exames e em sua confiabilidade, muitas vezes tendo dificuldade até na escolha do melhor exame a ser solicitado para um caso específico. A acurácia dos diversos métodos de avaliação de vitalidade fetal é variável em diferentes estudos, estando na dependência de valores de normalidade adotados para os diferentes métodos e também da população estudada. Atualmente existe consenso de que a dopplervelocimetria é o método mais precoce de avaliação do bem-estar fetal.

O diagnóstico de centralização de fluxo sangüíneo fetal está intimamente associado com o sofrimento fetal. Como já relatado na revisão de vários estudos, é um mecanismo de defesa fetal em face da hipoxemia. Portanto, seu diagnóstico deve ser criterioso. Quando informamos ao obstetra que o feto encontra-se “centralizado”, geramos grande ansiedade não apenas no médico, mas também na paciente e em seus familiares.

Quando o obstetra se depara com um feto "centralizado", deve ter em mente que os resultados perinatais adversos são maiores nestes fetos do que os resultados esperados em relação à prematuridade apenas. Porém persistem as desvantagens da realização do parto prematuro intempestivo, no qual, ao se interromper uma gestação precocemente objetivando evitar lesões neurológicas

fetais da hipóxia, incorre-se no risco da ocorrência de agravos decorrentes da imaturidade fetal, além de reduzir as chances de se obter um parto por via vaginal. Deve, entretanto, considerar criteriosamente as perspectivas de interrupção da gravidez, com a visão voltada para o Serviço de Neonatologia que deverá receber o concepto, e sua capacidade real de atender crianças que associam freqüentemente prematuridade, restrição prolongada de nutrição e dano variável de suas condições de saúde. Em gestações próximas ao termo, a decisão para a conduta a ser adotada é efetuada com maior facilidade, porém quando longe do termo, os riscos decorrentes da imaturidade pulmonar influenciam constantemente as medidas a serem adotadas.

O tempo entre a centralização fetal e o desenvolvimento de hipóxia fetal pode ser relativamente longo, de tal modo que outros parâmetros de avaliação da vitalidade fetal devem ser utilizados para melhor discriminação dos casos que realmente apresentem maior risco de sofrimento fetal.

Neste estudo, os fetos com centralização de fluxo sanguíneo fetal diagnosticado através da dopplervelocimetria, apresentaram morbidade considerável, configurando sua utilidade para apoiar decisões clínicas obstétricas; demonstrando a importância da aplicação de uma propedêutica abrangente do bem-estar fetal.

Assim, ao serem identificados os casos de maior risco de um resultado perinatal desfavorável pela ocorrência da centralização fetal, indicamos a vigilância rigorosa, procurando reconhecer os casos que realmente se beneficiarão da resolução imediata da gestação, por meio da análise de outros parâmetros de vitalidade fetal.

Por tudo isso, o obstetra deve realizar sempre uma análise criteriosa dos resultados obtidos nos exames antenatais, orientando a conduta para proporcionar melhores resultados para o binômio mãe-filho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gosling RG, King DH. Ultrasound angiology. In: Marcus AW, Adamson J, editors. *Arteries and Veins*. 1<sup>st</sup> ed. Edinburg: Churchill-Livingstone; 1975. p.61-71.
2. Pourcelot L. Applications cliniques de l'examen Doppler transcutané. In: Peronneau P, éditeur. *Vélocimétrie Ultrasonore Doppler*. Paris: Inserm; 1974. p.213-40.
3. Stuart B, Drumm J, Fitzgerald DE, Duignan NM. Fetal blood velocity waveforms in normal pregnancy. *Br J Obstet Gynaecol* 1980; 87:780-5.
4. Schulman H, Fleischer A, Stern W, Farmakides G, Jagani N, Blattner P. Umbilical velocity wave ratios in human pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 1984; 148:985-90.
5. Cohen-Overbeek T, Pearce JM, Campbell S. The antenatal assessment of utero-placental and feto-placental blood flow using Doppler ultrasound. *Ultrasound Med Biol* 1985; 11:329-39.
6. Arduini D, Rizzo G. Prediction of fetal outcome in small for gestational age fetuses: comparison of Doppler measurements obtained from different fetal vessels. *J Perinat Med* 1992; 20:29-38.
7. Gramellini D, Folli MC, Raboni S, Vadora E, Merialdi A. Cerebral-umbilical Doppler ratio as a predictor of adverse perinatal outcome. *Obstet Gynecol* 1992; 79:416-20.
8. Arias F. Accuracy of the middle-cerebral-to-umbilical-artery resistance index ratio in the prediction of neonatal outcome in patients at high risk for fetal and neonatal complications. *Am J Obstet Gynecol* 1994; 171:1541-5.
9. Akalin-Sel T, Nicolaidis KH, Peacock J, Campbell S. Doppler dynamics and their complex interrelation with fetal oxygen pressure, carbon dioxide pressure, and pH in growth-retarded fetuses. *Obstet Gynecol* 1994; 84:439-44
10. Capurro H, Konichezky S, Fonseca D, Caldeyro-Barcia R. A simplified method for diagnosis of gestational age in the newborn infant. *J Pediatr* 1978; 93:120-2.

- 11.** Lubchenco LO, Hansman C, Boyd E, Dressler M. Intrauterine growth as estimated from liveborn birth-weight data at 24 to 42 weeks of gestation. *Pediatrics* 1963; 32:793-800.
- 12.** Freeman JM, Nelson KB. Intrapartum asphyxia and cerebral palsy. *Pediatrics* 1988; 82:240-9. 13
- 13.** Sykes GS, Molloy PM, Johnson P, et al. Do Apgar scores indicate asphyxia? *Lancet* 1982; 27:494-6.
- 14.** Mari G, Deter RL. Middle cerebral artery flow velocity waveforms in normal and small-for-gestational-age fetuses. *Am J Obstet Gynecol* 1992; 166:1262-70.
- 15.** Dobbing J, Sands J. Timing of neuroblast multiplication in developing human brain. *Nature* 1970; 226:639-40.
- 16.** Selam B, Koksai R, Ozcan T. Fetal arterial and venous Doppler parameters in the interpretation of oligohydramnios in postterm pregnancies. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2000; 15:403-6.
- 17.** Maulik D, Saini VD, Nanda NC, Rosenzweig MS. Doppler evaluation of fetal hemodynamics. *Ultrasound Med Biol* 1982; 8:705-10.
- 18.** Bahado-Singh RO, Kovanci E, Jeffres A, et al. The Doppler cerebroplacental ratio and perinatal outcome in intrauterine growth restriction. *Am J Obstet Gynecol* 1999; 180:750-6.

## **NORMAS ADOTADAS**

Este trabalho foi realizado seguindo a normatização para trabalhos de conclusão do Curso de Graduação em Medicina, aprovada em reunião do Colegiado do Curso de Graduação em Medicina da Universidade Federal de Santa Catarina, em 17 de Novembro de 2005.