

**CORRELAÇÃO ENTRE A SATURAÇÃO DE
OXIGÊNIO DA HEMOGLOBINA FETAL
DETERMINADA PELA OXIMETRIA DE PULSO
NO INTRAPARTO E PARÂMETROS
GASOMÉTRICOS NEONATAIS**

Paulo César Fonseca Furtado

Faculdade de Medicina da UFMG

2003

Paulo César Fonseca Furtado

**CORRELAÇÃO ENTRE A SATURAÇÃO DE
OXIGÊNIO DA HEMOGLOBINA FETAL
DETERMINADA PELA OXIMETRIA DE PULSO
NO INTRAPARTO E PARÂMETROS
GASOMÉTRICOS NEONATAIS**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação
em Ginecologia e Obstetrícia da Faculdade de
Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais,
como requisito parcial para obtenção do título de
Mestre

Orientador: Prof. Dr. *Antônio Carlos Vieira Cabral*

**Belo Horizonte
Minas Gerais – Brasil
2003**

ficha catalográfica

Furtado, Paulo César Fonseca
F992c Correlação entre a saturação de oxigênio da hemoglobina fetal determinada pela oximetria de pulso no intraparto e parâmetros gasométricos neonatais/Paulo César Fonseca Furtado. Belo Horizonte, 2003.
80p. ilst.
Dissertação. (Mestrado).Ginecologia e Obstetrícia. Faculdade de Medicina da UFMG.
1.Monitorização fetal/métodos 2.Oximetria/tendências 3.Gasometria/tendências 4.Hemoglobina fetal 5.Técnicas de diagnóstico obstétrico e ginecológico I.Título

NLM: WQ 209

RESUMO

Este trabalho buscou determinar a correlação entre a saturação de oxigênio fetal intraparto medida, indiretamente, através do oxímetro de pulso e a saturação de oxigênio medida por punção da veia umbilical. Outros parâmetros gasométricos (SpO_2 , BE, pH, PO_2 , Bicarbonato, PCO_2) também foram correlacionados com a variável obtida no feto. Foi realizado um estudo transversal do qual participaram 50 parturientes acompanhadas no HC-UFMG. Todas estavam com gestações acima de 32 semanas. O traçado da oximetria fetal de pulso foi obtida utilizando-se o aparelho *Agilent Série 50 XMO (M 1350C)* e, para a determinação dos parâmetros gasométricos do sangue venoso umbilical, foi utilizado o aparelho *Bayer Diagnostics 348*.

Empregamos o método da correlação univariada da SpO_2 fetal medida pela OFP com os parâmetros gasométricos do sangue umbilical neonatal. Os resultados evidenciaram uma correlação estatisticamente significativa entre o menor valor do traçado da OFP com o pO_2 , bicarbonato, pCO_2 , e o SpO_2 medidos em sangue obtido da veia umbilical. Houve, também, uma correlação estatisticamente significativa entre o último valor do traçado da OFP e o pH, pCO_2 , SpO_2 e o pO_2 da veia umbilical.

Concluimos que o método da OFP oferece informações que evidenciam boa acuidade na determinação do estado de equilíbrio ácido/básico do feto durante o trabalho de parto.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr Antônio Carlos Vieira Cabral, que é, para muitos de nós, uma referência na produção de conhecimento em Obstetrícia e de Medicina Fetal do Brasil.

À Prof. Dra. Alamanda Kfoury Pereira pela amizade, carinho e incentivo dispensados.

Ao Prof. Dr Henrique Vitor Leite que com extrema capacidade coordena a maternidade do HC-UFMG e colocou à nossa disposição os recursos técnicos e humanos para que fosse possível a coleta dos dados.

À Prof. Dra Zilma Reis, que iniciou este projeto, pelo conhecimento transmitido e atenção dedicada.

Ao Prof. Dr. Vicente Rosauo Vidal, pelo exemplo e incentivo.

À Dra. Ana Paula Brum e Isabela Gomes pelo incentivo, amizade e engrandecimento profissional que só a convivência propiciam.

Aos queridos Alim Demiam e Ricardo Cordeiro pela ótima convivência.

Aos meus irmãos André e Fernando pelo incentivo e imensa amizade que nos une e transcende os laços familiares. Quero continuar compartilhando os desafios da vida que sempre encaramos como inerentes a todos.

À querida Eura Martins Lage, presente em todos os momentos da confecção desta dissertação que, com sua presença singela, ajudou a suavizar as áridas palavras que compunham este trabalho.

FINANCIAMENTO DA PESQUISA

Este projeto foi financiado pela FAPEMIG (CDS 868/98)

“No campo da observação, o acaso favorece apenas a mente preparada”.

LOUIS PASTEUR, 1822-1895

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE GRÁFICOS

LISTA DE TABELAS

1 INTRODUÇÃO 14

2 REVISÃO DE LITERATURA 19

2.1 Monitorização fetal no intraparto 20

2.1.1 Método Clínico 20

2.1.1.1 Ausculta Fetal Intermitente 20

2.1.2 Monitorização eletrônica 21

2.1.2.1 Cardiotocografia intraparto 21

2.1.2.2 Eletrocardiografia Fetal 23

2.1.3 Monitorização Bioquímica 24

2.1.3.1 Gasometria de Escalpo Fetal 24

2.1.4 Oximetria Fetal de Pulso 25

3 OBJETIVO 32

3.1 Objetivo Principal 33

3.2 Objetivo Secundário 33

4 PACIENTES E MÉTODOS 34

4.1 Pacientes 35

4.1.1 Critérios de inclusão 35

4.1.2 Critérios de exclusão 35

4.2 Métodos 38

4.2.1 Técnica da monitorização fetal	38
4.2.2 As características do traçado da OFP	41
4.2.3 Técnica da análise gasométrica em sangue da veia umbilical	42
4.2.4 Metodologia estatística	42
5 RESULTADOS	44
5.1 Obtenção do sinal de OFP	45
5.1.1 O tempo de monitorização fetal	45
5.2 Analgesia	46
5.3 Medida da SpO₂ pela OFP e sua correlação com os parâmetros gasométricos de amostras de sangue proveniente da veia umbilical	47
5.4 Tipo de parto	58
5.5 O peso do concepto	58
6 COMENTÁRIOS	59
7 CONCLUSÃO	66
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	68
ANEXOS	80

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

BE	Base excess
bpm	Batimentos por minuto
CIUR	Crescimento intra-uterino restrito
cm	Centímetro
CTG	Cardiotocografia
DP	Desvio Padrão
ECG	Eletrocardiografia
FAPEMIG	Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de Minas Gerais
FCF	Frequência cardíaca fetal
HC	Hospital das Clínicas
Kg	Kilogramas
O ₂ Hb	Oxihemoglobina
OFP	Oximetria fetal de pulso
pCO ₂	Pressão parcial de dióxido de carbono
pH	Potencial hidrogeniônico
pO ₂	Pressão parcial de oxigênio
SpO ₂	Saturação de Oxigênio
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
US	Ultra-sonografia

LISTA DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1 O aparelho Agilent Série 50 XMO (M 1350C)	38
FIGURA 2 O Transdutor (sensor) de OFP	39
FIGURA 3 Traçado de uma cardiocografia associado com o traçado de OFP.	41

LISTA DE TABELAS

		Página
TABELA 1	Caracterização dos grupos segundo idade materna, paridade, idade gestacional	37
TABELA 2	Caracterização da qualidade do sinal da OFP	45
TABELA 3	Caracterização do grupo segundo o peso do concepto	58

LISTA DE GRÁFICOS

	Página
GRÁFICO 1 Caracterização das paciente com relação à idade gestacional em que o parto ocorreu, em semanas (s).	37
GRÁFICO 2 Caracterização das pacientes com relação ao tipo de analgesia.	46
GRÁFICO 3 Correlação entre o último valor da oximetria e o SpO ₂ do cordão umbilical.	48
GRÁFICO 4 Correlação entre o último valor da OFP e o pH	49
GRÁFICO 5 Correlação entre o último valor da OFP e o pO ₂	50
GRÁFICO 6 Correlação entre o último valor da OFP e o pCO ₂	51
GRÁFICO 7 Correlação entre o menor valor da OFP e o pO ₂	52
GRÁFICO 8 Correlação entre o menor valor da OFP e o pCO ₂	53
GRÁFICO 9 Correlação entre o menor valor da OFP e o SpO ₂	54
GRÁFICO 10 Correlação entre o menor valor da OFP e o Bicarbonato	55
GRAFICO11 Correlação entre o último valor da OFP e o Bicarbonato	56
GRÁFICO 12 Correlação entre o último valor da OFP e o BE	57
GRÁFICO 13 Caracterização das pacientes segundo a tipo de parto	58

1 INTRODUÇÃO

Sempre interessou-me o assunto monitorização fetal durante o trabalho parto. Perguntava-me como melhorar a qualidade da assistência ao parto diante de exames complementares limitados quanto ao objetivo de assegurar o bem estar fetal. Coube ao grupo de Medicina Fetal da UFMG a responsabilidade de testar os novos equipamentos criados para melhorar a assistência ao parto. Tive o privilégio de participar deste estudo.

Durante uma palestra proferida pelo meu orientador Professor Antônio Carlos Vieira Cabral, há cerca de dois anos, chamou-me atenção a tecnologia da Oximetria fetal de Pulso (OFP). Com a formação ex-aluno de engenharia e ex-professor de física Óptica, tive a curiosidade de aprofundar o conhecimento sobre o assunto. Achei fascinante a possibilidade de detectar a saturação de oxigênio no sangue fetal durante o trabalho de parto, utilizando as propriedades da reflexão da luz. Este foi o passo inicial para ingressar-me no mestrado e iniciar a pesquisa deste novo método.

A monitorização fetal durante o trabalho de parto tem como objetivo assegurar ao obstetra assistente a certeza de vitalidade preservada do concepto ou, contrariamente, identificar os fetos com risco de sofrerem injúria com a evolução do trabalho de parto (GRANT, et al., 1989).

Os métodos que permitem atingir os objetivos citados são de complexidade variável. A forma mais simples de monitorar o feto durante o trabalho de parto é a ausculta da frequência cardíaca fetal (FCF) de forma intermitente,

relacionado com os episódios de contração uterina. Este método chamado de monitorização clínica é eficiente nos chamados fetos de risco habitual; apresenta baixo custo e está acessível a todos os serviços de atendimento obstétrico.

Nos casos definidos como de risco aumentado para sofrimento fetal intraparto há necessidade de monitorização mais contínua do feto.

Além da possibilidade de causar lesões neurológicas subclínicas, o sofrimento fetal intraparto, embora seja considerado um evento pouco frequente é responsável por 20% da natimortalidade, 10% dos casos de déficit mental grave e 40% dos casos de paralisia cerebral (ZUSPAN et al., 1979).

A cardiocotografia (CTG), pode indicar com mais de 95% de certeza o bem estar fetal (ZUSPAN et al., 1979). Algumas vezes, no entanto, apresenta índices de falso positivo em mais de 50% dos casos (CLARK et al., 1984). Segundo ELLISON et al. (1991), mesmo buscando-se contornar a subjetividade na interpretação e empregando-se combinação de padrões anormais, o desempenho da CTG não pode ser muito aumentado.

O real valor da cardiocotografia na predição do sofrimento fetal e seu uso rotineiro tem sido muito estudado nos últimos anos. Muitas dúvidas existem a respeito dos critérios de interpretação dos padrões cardiocotográficos e do

significado da acidemia ao nascimento associada às alterações do traçado intraparto (DILDY et al., 1993).

A gasometria em escalpo fetal é considerado como padrão ouro para julgamento de métodos biofísicos, por sua elevada acuidade. Sua aplicação na prática diária entretanto cerca-se de dificuldades tanto na técnica para coleta, quanto no tempo para obtenção dos resultados, manutenção de equipamento, técnico constantes para realização do exame, má interpretação dos valores e necessidade de amostras repetidas além, dos riscos próprios de ser procedimento invasivo (CLARK et al., 1985).

A busca pelo desenvolvimento de novas metodologias capazes de avaliar com eficácia o bem estar fetal intraparto é objetivo constante de vários centros de pesquisa. A oximetria fetal de pulso parece apresentar redução dos fatores limitantes dos métodos atualmente usados, podendo talvez tratar-se de um dos maiores avanços nos cuidados obstétricos durante o século XX (DILDY et al., 1993). Contudo, encontra-se sob investigação e ainda há controvérsias a respeito dos níveis de saturação de oxigênio (SpO₂) que assegurem a vitalidade ou comprometimento fetal intraparto, baseados na monitorização de fetos humanos.

No Brasil, a taxa de cesarianas é considerada elevada (CORRÊA, 1995) principalmente nas gestações consideradas de alto risco. Insegurança e falta de padronização no acompanhamento do trabalho de parto são fatores

importantes na crescente elevação destes índices. Provavelmente, estas taxas poderiam ser reduzidas com a implantação de uma rotina padronizada, segura e acessível no acompanhamento do trabalho de parto.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 MONITORIZAÇÃO FETAL NO INTRAPARTO

O compromisso principal do obstetra é tentar proporcionar as melhores condições de saúde ao concepto. Para atingir este objetivo, a propedêutica fetal deve ser a mais completa possível compreendendo desde os exames mais precoces até aqueles específicos para o momento do parto (monitorização intraparto). Os principais métodos de monitorização fetal no intraparto são descritos a seguir.

2.1.1 MÉTODO CLÍNICO

2.1.1.1 Ausculta Fetal Intermitente

A primeira referência à ausculta cardíaca fetal foi realizada por Felipe Le Goust em 1650, mas somente em 1816 foi considerado importante em relação à vitalidade fetal. Em 1865, Katz definiu os níveis de normalidade que prevalecem até hoje (120 a 160 bpm) e Winckel descreveu os sinais de sofrimento fetal em 1889 (taquicardia maior ou igual a 160 bpm e bradicardia menor que 120 bpm) (GOODLIN, 1979).

O controle rigoroso da FCF durante o trabalho de parto assegura, na quase totalidade dos casos, a adoção de medidas apropriadas para garantir o nascimento de um concepto em boas condições. Mesmo a gestação de

baixo risco não dispensa o controle periódico da FCF, quer pela utilização do estetoscópio de Pinard, quer pelo uso do sonar-doppler. Na fase latente do trabalho de parto e no início da fase ativa, este controle deve ser feito a cada 60 minutos, reduzindo-se este intervalo para 30 minutos conforme progride a fase ativa do trabalho de parto (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2001)

2.1.2 MONITORIZAÇÃO ELETRÔNICA

2.1.2.1 Cardiotocografia Intraparto

O objetivo da monitorização fetal intraparto é a detecção precoce do sofrimento fetal. Caldeyro-Barcia e Hon em 1966 descreveram os modelos cardiotocográficos. As características do traçado cardiotocográfico que definem o bem estar fetal durante o trabalho de parto são semelhantes às do anteparto: linha de base entre 120 e 160 bpm, variabilidade de 10 a 25 bpm, presença de acelerações transitórias e ausência de desacelerações. No modelo patológico do traçado cardiotocográfico podem ocorrer tanto alterações da linha de base quanto alterações da variabilidade e presença de desacelerações (MATSUURA et al., 1996; MIYADAHIRA, 1999).

Alterações da linha de base:

- Bradicardia: se FCF entre 100 e 120 bpm é considerada moderada. FCF abaixo de 100 bpm é considerada acentuada.

- Taquicardia: se FCF entre 160 e 180 bpm é considerada moderada. FCF acima de 180 bpm é considerada acentuada.

Alterações da variabilidade:

- Padrão Comprimido: variabilidade abaixo de 10 bpm
- Padrão Saltatório: variabilidade acima de 25 bpm
- Padrão Sinusoidal: traçado caracterizado por ondas em forma de sino com amplitude de 5 a 15 bpm, com ritmo monótono e fixo.

Desacelerações:

DIPs I ou desacelerações precoces: o início da desaceleração coincide com o início das contrações. O vale da FCF ocorre simultaneamente com o pico da contração ou menos de 20 segundos após. Correspondem a uma resposta parassimpática determinada pela compressão do polo cefálico durante a contração uterina. São consideradas normais após a rotura de membranas num trabalho de parto avançado.

DIPs II ou desacelerações tardias: caracterizam-se por quedas lentas da FCF que se iniciam após 20 ou mais segundos do início da contração uterina. Tais quedas ocorrem quando os níveis de pO_2 , após a contração uterina, caem abaixo de 18 mmHg levando à estimulação dos quimiorreceptores que determinam vasoconstricção. Em consequência, há elevação da pressão arterial fetal promovendo estímulo dos barorreceptores

que, via nervo vago, diminuem, temporariamente, a FCF (MARTIN et al., 1978).

DIPs umbilicais ou desacelerações variáveis: caracterizam-se por quedas abruptas da FCF motivadas por compressões do cordão umbilical. Ocorre uma hipertensão arterial súbita por remover o leito placentário (território de baixa resistência) da circulação fetal. O estímulo dos barorreceptores provocam uma resposta parassimpática intensa, via Nervo Vago. As DIPs umbilicais podem ser consideradas desfavoráveis quando apresentam alterações como: ascensão da linha de base (taquicardia compensatória), recuperação em níveis inferiores (bradicardia), retorno lento à linha de base, duração maior que 60 segundos e queda da FCF abaixo de 70 bpm e morfologia em W (MIYADAHIRA, 1999).

2.1.2.2 Eletrocardiografia Fetal

Estudos em animais e humanos mostraram que a hipoxemia fetal durante o trabalho de parto pode alterar o eletrocardiograma fetal (ECG). Notadamente, a relação dos intervalos PR / RR e elevação ou depressão do segmento ST. Foram desenvolvidos monitores para a realização do ECG fetal durante o trabalho de parto como um complemento à cardiotocografia contínua visando a minimizar as interferências obstétricas desnecessárias.

A análise do segmento ST, em um estudo realizado com 7400 mulheres, foi associado com uma redução do número de recém-nascidos com acidose metabólica grave (pH de cordão menor que 7,05 e BE maior que 12 mmol/L) (NEILSON, 2003).

2.1.3 MONITORIZAÇÃO BIOQUÍMICA

2.1.3.1 Gasometria de Escalpo Fetal

A obtenção do sangue fetal só é possível através de procedimentos invasivos. Durante o trabalho de parto, a principal forma de obtenção é através da micropunção do couro cabeludo (escalpo) após a realização da amniotomia. São indicações para avaliação bioquímica do feto: a presença de desacelerações tardias da FCF (DIP II), taquicardia com perda na variabilidade e traçado cardiotocográfico com alterações associadas (CABRAL, 2002).

Quadro 1- Valores gasométricos na avaliação fetal intraparto.

Variável	Normal	Suspeito	Comprometido
pH	7,35-7,25	7,24-7,20	< 7,20
pO₂	>60	60-50	<50

Fonte: Adaptado de Cabral (2002)

Os riscos da monitorização bioquímica do feto associam-se ao procedimento de obtenção do sangue fetal, tais como: hemorragia no sítio de punção e

infecção neonatal no couro cabeludo. No procedimento, deve-se avaliar a possibilidade de infecções maternas com risco de transmissão no canal do parto por via hematogênica, principalmente hepatite B e AIDS (GIMOVSKY et al., 1997).

2.1.4 OXIMETRIA FETAL DE PULSO

A oximetria de pulso, método capaz de avaliar de forma não-invasiva a saturação de oxigênio do sangue arterial pelo contato com os tecidos, apresenta-se consolidada pelos anestesistas na monitorização de seus procedimentos, sendo capaz de prevenir, na maioria das vezes, acidentes causados pela hipoventilação não reconhecida (EICHORN, 1989; TINKER, et al. 1989).

A técnica mede a relação entre a concentração da oxihemoglobina (O_2Hb) pela soma desta com a hemoglobina reduzida no sangue, uma vez que o equipamento emite luz em dois comprimentos de onda diferentes, que são absorvidos de forma diversa pelas duas formas de hemoglobina (DILDY et al., 1996)

A relação entre os dois componentes pulsáteis que são absorvidos pelas hemácias, por onde passa o feixe de luz, indica os níveis de saturação de oxigênio do sangue arterial (GARDOSI et al., 1991).

As avaliações pioneiras de medidas transcutâneas fetais empregando-se a oximetria de pulso durante o trabalho de parto foram cercadas de limitações (GARDOSI. et al., 1991; JOHNSON et al., 1988). Buscou-se então, o desenvolvimento de sensores adaptados para o feto, incorporando-se o diodo emissor e receptor com capacidade de fornecer simultaneamente à monitorização da frequência cardíaca fetal (GARDOSI et al., 1989). Alternativas como a colocação do sensor junto à bochecha ou têmpora fetal, parecem ser capazes de evitar situações que comprometem a qualidade do sinal como a presença de bossa serossanguínea, mecônio, compressão do sensor pelas contrações uterinas (DILDY et al., 1993; JOHNSON et al., 1990).

Além da capacidade de detecção da hipóxia fetal intraútero (McNAMARA et al., 1999; SELBACH et al., 1999), atribui-se à OFP a capacidade de predição do pH fetal (MARKWITZ et al., 2000).

Uma vez que CTG exhibe muitos resultados falsos positivos na detecção de sofrimento fetal intraparto (PELLANTOVÁ et al., 2000.), vários métodos foram propostos para monitorização do TP como a OFP, a gasometria em scalp fetal, o ECG fetal e a dopplerfluxometria intraparto, métodos estes que, isolados, não apresentam boa sensibilidade nem especificidade (HERBST, 2000).

A saturação crítica medida pela OFP necessária para o desenvolvimento de acidose fetal parece ser de 30% (SELBACH et al., 1999; BUTTERWEGGE, 2001), entretanto estes autores concordam que um tempo mínimo de 10 minutos seria necessário para desencadear um processo de acidose fetal.

GOFFINET et al. (1997) encontraram boa correlação das OFP com APGAR, mas ressaltaram certo grau de subjetividade em alguns parâmetros que compõem este índice. Por outro lado, SCHMIDT et al. (2000), em um estudo realizado com 49 parturientes, revelou três conceitos com APGAR abaixo de sete ao nascimento que tinham uma OFP acima de 30%.

Durante a realização da OFP associada à gasometria em scalp fetal, JIBODU et al. (2000) encontraram significativa incidência de falsos positivos para sofrimento fetal agudo. Já GOFFINET et al. (1999), encontraram uma correlação positiva entre a OFP e a saturação pelo scalp fetal.

KNITZA (2000) e TOMALA et al. (2000) mostraram a importância do acompanhamento com OFP em pacientes com CTG alterada. KOLTAL et al. (2000) compartilham de resultados semelhantes e observam redução do número de cesarianas com o emprego da OFP em pacientes com CTG alterada mostrando, também, uma correlação entre a redução da saturação de oxigênio medida pela OFP e a queda no pH do sangue da veia umbilical no pós-parto imediato.

SUTTERLIN et al. (1999) estudando 11 fetos com OFP e CTG alterados, demonstraram um aumento estatisticamente significativo da velocidade de fluxo da Artéria Cerebral Média mas não conseguiu determinar o tempo necessário de duração da hipóxia para que esta alteração de fluxo instalasse.

Parece haver uma correlação positiva entre a OFP e a gasometria umbilical no que se refere à detecção de acidose fetal (KOLTAL et al., 2000; SALAMALEKIS et al., 1999).

Segundo DILDY (1999), em uma revisão de literatura, houve em um primeiro momento, um aumento no índice de cesarianas com a monitorização contínua utilizando CTG + OFP mostrando, também, uma significativa redução na morbimortalidade perinatal com o procedimento.

Em estudo multicêntrico, GARITE et al. (2000) mostraram uma redução das intervenções em fetos considerados previamente acidóticos à CTG, entretanto não revelou mudança na taxa global de cesarianas com uso da OFP.

CARBONNE et al. (2000) afirmam que a OFP pode reduzir as intervenções obstétricas desnecessárias durante a monitorização de fetos pretermo, com crescimento intrauterino restrito e nos casos em que houver presença de mecônio fluido.

ROSZTOCIL et al. (2000) realizaram parto cesáreo baseado na OFP mostrando um aumento de 78,4% de partos vaginais em pacientes portadores de CTG alterada.

JOHNSON et al. (1989) descrevem um caso em que registram uma queda na leitura da oximetria fetal de pulso simultânea à bradicardia fetal associada a circular de cordão.

JOHNSON et al (1991) relatam o acompanhamento de 86 parturientes mostrando que a presença da membrana amniótica íntegra não prejudica a avaliação da oximetria de pulso.

DILDY et al (1993) relatam sua experiência na monitorização intraparto de um feto com arritmia cardíaca, que mantêm níveis considerados normais de SpO₂, com bom resultado perinatal.

McNAMARA et al. (1995) mostram que a terapia com oxigênio nasal materna a 100% é mais efetiva em elevar a SpO₂ fetal, lida no oxímetro, do que a 27%.

DILDY et al. (1993) relatam que durante o trabalho de parto de 20 gestações de risco habitual, a administração materna prolongada de oxigênio a 40% não resultou em modificação significativa na SpO₂ fetal à oximetria, questionando a oxigênio-terapia materna com máscara.

DILDY et al. (1994) descrevem a queda da saturação de oxigênio avaliada pela oximetria durante o trabalho de parto de 291 pacientes hípidas.

McNAMARA et al. (1995) demonstram a queda da SpO₂ durante as contrações em 18 parturientes monitorizadas com oxímetro de pulso.

LUTTKUS et al. (1995) mostram correlação satisfatória entre a oximetria de pulso durante o trabalho de parto e a análise de sangue colhido em escalpo fetal, no que se refere à saturação de oxigênio.

HAEUSLER et al. (1996) mostram a existência de correlação entre oximetria de pulso, nos últimos dez minutos do trabalho de parto, e a saturação de oxigênio da veia umbilical, ao nascimento.

JOHNSON et al. (1996) demonstram que não há modificação na medida da saturação de oxigênio fetal seguindo-se à anestesia peridural materna, durante o trabalho de parto.

CARBONNE et al. (1996), acompanhando 15 parturientes relatam que o repouso, em decúbito lateral esquerdo, relaciona-se a uma saturação fetal de oxigênio, à oximetria de pulso, maior do que na posição supina.

GOFFINET et al. (1997) acompanhando 174 parturientes, encontraram uma saturação de oxigênio fetal mais baixa significativamente associada a um resultado neonatal anormal.

A aplicabilidade clínica desta nova metodologia e sua real utilidade na detecção do sofrimento fetal intraparto estão ainda para ser confirmadas. A saturação de oxigênio obtida à oximetria de pulso 30 minutos antes do parto, parece correlacionar-se bem com a saturação de oxigênio na veia e artéria umbilical ao nascimento, embora sua correlação com acidose seja ainda controversa (HAEUSLER et al., 1996; LUTTKUS et al., 1995; McNAMARA et al., 1993). Estima-se que o nível crítico para saturação arterial de oxigênio, determinada pela oximetria de pulso, seja de 30%, valor no qual 99% dos fetos não estariam acidóticos ($\text{pH}=7,13$) (DILDY et al., 1996). Serão, portanto necessários ainda grandes estudos para comprovar sua acuidade em relação aos atuais métodos empregados.

3 OBJETIVOS

Este estudo tem como objetivo verificar a correlação entre o nível de saturação de oxigênio medida, indiretamente, através do oxímetro de pulso e a saturação de oxigênio medida em sangue obtido por punção da veia umbilical. Outros parâmetros gasométricos (BE, pO_2 , pCO_2 , Bicarbonato e pH) também serão correlacionados com o traçado da Oximetria Fetal de Pulso.

3.1 OBJETIVO PRINCIPAL

Avaliar, no parto, a correlação entre a medida da oxihemoglobina em sangue fetal registrada pela técnica da Oximetria Fetal de Pulso e parâmetros gasométricos obtidos no sangue da veia umbilical.

3.2 OBJETIVO SECUNDÁRIO

Verificar quais parâmetros gasométricos correlacionam-se com o menor registro obtido durante o traçado intraparto e com o último registro antes da expulsão fetal.

4 PACIENTES E MÉTODOS

4.1- PACIENTES

O grupo de estudo foi composto por 50 pacientes selecionadas dentre a população de parturientes, internadas na Maternidade do HC-UFMG, no período de fevereiro de 2002 a maio de 2003, segundo critérios de inclusão e exclusão descritos a seguir.

4.1.1-CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

- 1- Dilatação do colo uterino maior ou igual a quatro cm.
- 2- Membranas amnióticas rotas há menos de seis horas
- 3- Apresentação cefálica.
- 4- Idade gestacional maior do que 32 semanas.
- 5- Consentimento informado.
- 6- Obtenção do sinal de OFP, contínuo, por um tempo não inferior a dois minutos.

4.1.2-CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

- 1- Sinais de corioamnionite.
- 2- Inserção anômala da placenta (placenta prévia).
- 3- Sangramento uterino a esclarecer.
- 4- Gestação gemelar.

- 5- Anomalias uterinas.
- 6- Gestantes usuárias de drogas depressoras do sistema nervoso central.
- 7- Tempo transcorrido entre a retirada do transdutor de OFP e a coleta do sangue da veia umbilical maior do que dois minutos.
- 8- Tempo transcorrido entre a coleta do sangue da veia umbilical e a realização da gasometria maior do que 10 minutos.
- 9- Pacientes submetidas à anestesia geral.

Foram requisitos fundamentais a participação voluntária e a concordância verbal e escrita com os termos do consentimento informado apresentados no ANEXO 1.

A coleta de dados foi realizada utilizando-se de um espelho (ANEXO 2) elaborado com o objetivo de caracterizar o grupo de estudo e os dados mais relevantes pertinentes ao trabalho.

A idade das parturientes variou de 17 a 37 anos, conforme mostra a TAB. 1 que caracteriza, também, a distribuição das pacientes quanto aos parâmetros: paridade e idade gestacional (também estratificada no GRÁF. 1)

TABELA 1 - Caracterização dos grupos segundo idade materna, paridade e idade gestacional.

	Média \pm DP (n=35)	Mínimo	Máximo
Idade \pm DP (anos)	24,29 \pm 4,52	17	37
Paridade	0,76 \pm 1,103	0	4
Idade gestacional (semanas)	38,71 \pm 2,11	33	41

DP: Desvio Padrão

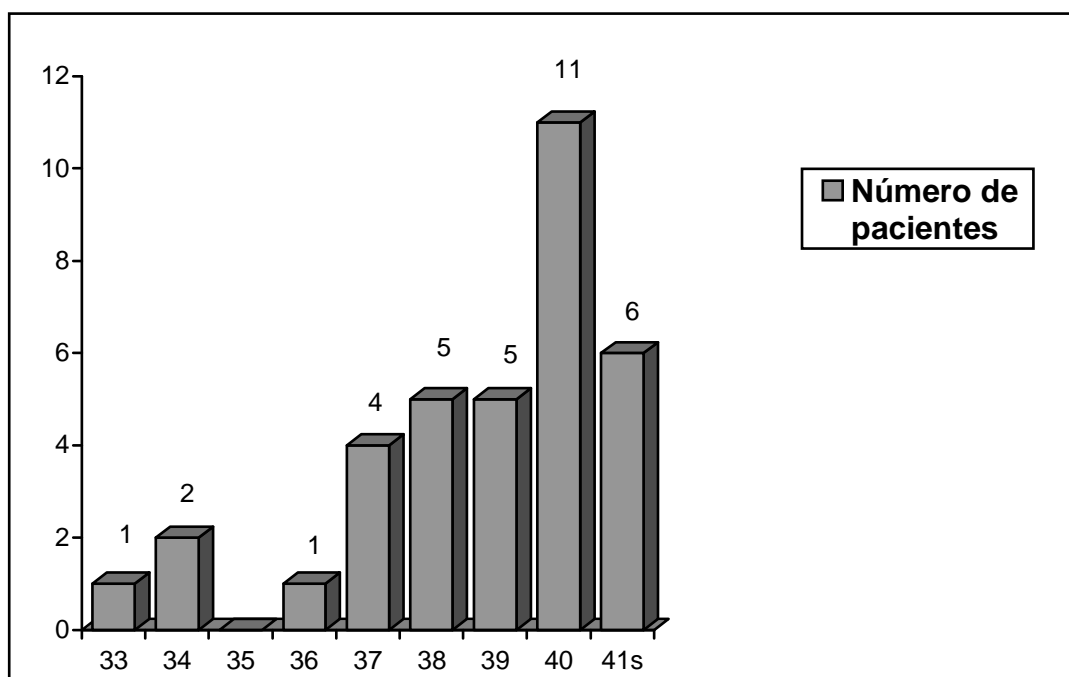


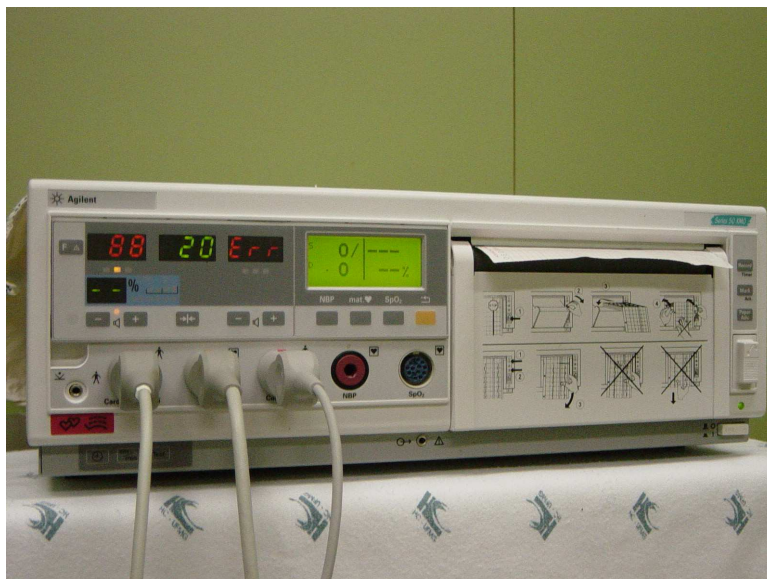
GRÁFICO 1 – Caracterização das paciente com relação à idade gestacional em que o parto ocorreu, em semanas (s).

4.2- MÉTODOS

4.2.1- TÉCNICA DA MONITORIZAÇÃO FETAL

Para realização da monitorização fetal, utilizou-se o aparelho *Agilent Série 50 XMO (M I350C)* cujos itens usados na pesquisa foram (FIG. 1):

- Cardiotocógrafo;
- Sensor de oximetria fetal de pulso (FIG. 2);
- Impressora automática de parâmetros maternos e fetais;
- Alarmes sonoros e visuais.



**Figura 1: O aparelho *Agilent Série 50 XMO (M I350C)*,
HC-UFMG**



FIGURA 2: O transdutor de OFP

Após a rotura das membranas amnióticas, e com uma dilatação cervical superior a cinco centímetros, a paciente foi colocada em posição de litotomia e realizada antissepsia da genitália externa com polvidine tópico, seguida da colocação dos campos cirúrgicos estéreis. Procedeu-se então, a colocação do sensor de oximetria fetal através de um toque vaginal. Com o dedo indicador, apoiou-se a extremidade distal do sensor introduzindo-a entre a borda do colo uterino e o polo cefálico fetal. A partir daí, introduziu-se o sensor cerca de seis centímetros buscando atingir a região malar fetal. O aparelho, tão logo detectasse o pulso fetal, indicava, no seu mostrador, a presença do mesmo. A medida da saturação foi exibida na tela cerca de um minuto após a detecção de pulso fetal e registrada graficamente, em papel

termossensível, a partir do momento em que uma leitura de OFP, de boa qualidade, pudesse ser detectada.

O registro da saturação pela oximetria fetal de pulso foi realizado continuamente, até a expulsão do polo cefálico fetal, concomitantemente com o registro cardiotocográfico. Em alguns casos, houve necessidade de reposicionamento do sensor em virtude da perda de sinal provocada pelos movimentos da parturiente ou do concepto, bem como pelas contrações uterinas. Evitou-se a retirada do mesmo do ambiente intra-uterino quando se fazia necessário manipulá-lo para obtenção de um sinal de melhor qualidade. O sensor foi retirado em casos de suspeita de defeito do mesmo, indicação obstétrica de aplicação de fórceps de alívio, no momento da histerotomia (quando a resolução do parto dava-se por operação cesariana) ou por intolerância da paciente. Na maioria dos casos, foi expulso passiva e juntamente com a saída do polo cefálico fetal. Deve-se ressaltar que o tempo decorrido entre a retirada ou expulsão do sensor e a coleta do sangue da veia umbilical foi, sempre, inferior a dois minutos.

4.2.2 AS CARACTERÍSTICAS DO TRAÇADO DA OFP

Algumas características do traçado de OFP foram destacadas com o objetivo de serem comparadas com a gasometria da veia umbilical no pós-parto imediato. Abaixo representamos o traçado da OFP (linha em negrito), associado ao traçado cardiocardiográfico (FIG. 3):

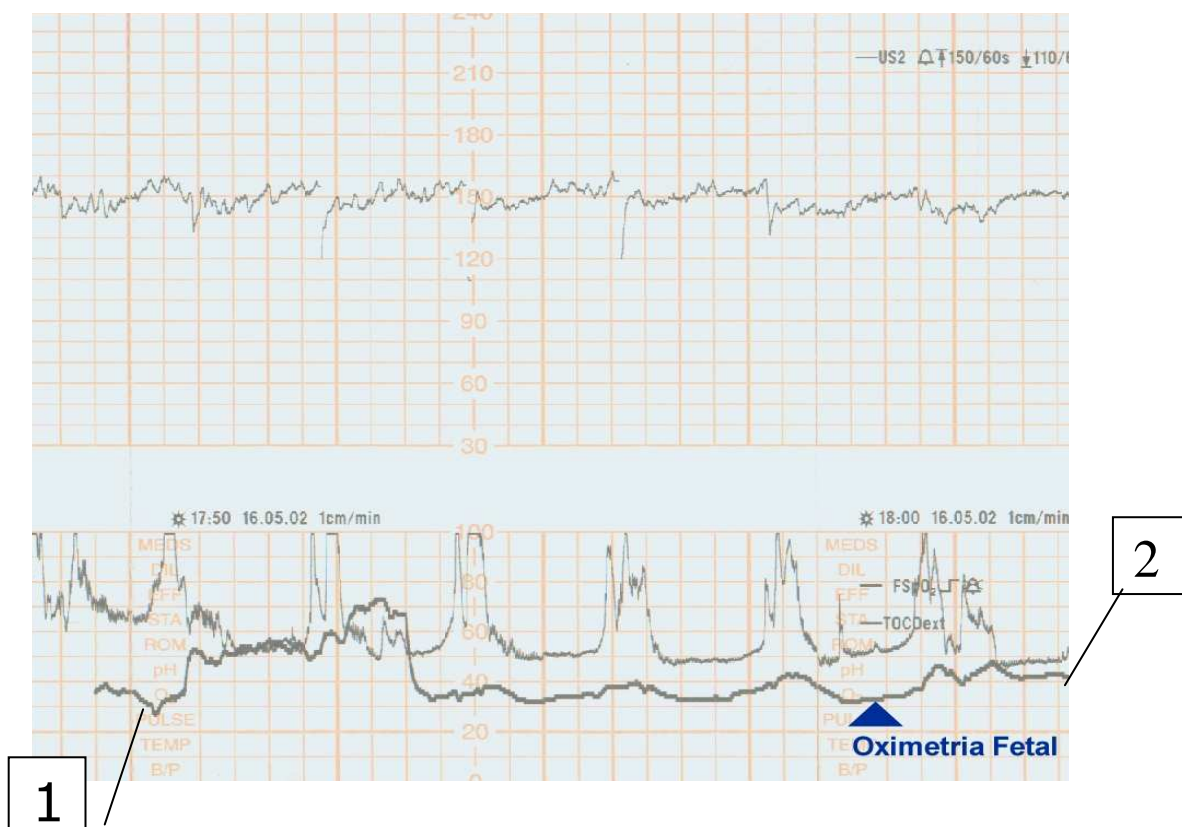


FIGURA 3: Traçado de uma cardiocardiografia associada ao traçado da OFP. O número um indica o menor valor do traçado de OFP. O número dois indica o último valor de OFP registrado no traçado, imediatamente antes do parto.

4.2.3 TÉCNICA DA ANÁLISE GASOMÉTRICA EM SANGUE DA VEIA UMBILICAL.

Após a retirada do conceito, seguiu-se o clampeamento do cordão umbilical em três pontos distintos antes do primeiro movimento inspiratório extra-útero. Próximo à inserção do cordão umbilical na placenta, foi coletado sangue da veia umbilical com uma seringa de três mililitros de capacidade, previamente identificada com o nome da paciente, contendo, no seu interior, 0,2 mililitros de heparina sódica a 5000 UI/ml. Completando-se o conteúdo da seringa, realizou-se, após a recolocação do protetor da agulha, movimentos de rotação da mesma com objetivo de homogeneização do conteúdo. Procedeu-se então, a análise gasométrica da solução resultante num prazo não superior a 10 minutos após a coleta. A gasometria em sangue, proveniente da veia umbilical, foi realizada através do aparelho BAYER DIAGNOSIS do Hospital das Clínicas da UFMG.

4.2.4- METODOLOGIA ESTATÍSTICA

Para avaliar a correlação entre a saturação de oxigênio medida através do oxímetro fetal de pulso e os parâmetros gasométricos do sangue obtido por punção da veia umbilical, realizou-se um estudo observacional transversal.

As variáveis analisadas no traçado da oximetria de pulso foram:

- a) O menor valor registrado.
- b) O último valor registrado no traçado antes da saída do polo cefálico fetal.

As variáveis analisadas na gasometria do sangue da veia umbilical foram:
pH, pCO₂, pO₂, BE, Bicarbonato, SpO₂

A análise dos dados foi realizada empregando-se o programa de análise estatística MINITAB® for WINDOWS, Release 12.2, 1998. O nível de significância aceitável para os testes de hipótese foi $p < 0,05$.

O estudo da associação entre os fatores foi realizado utilizando-se do Teste de Correlação de PEARSON. Este teste tem como objetivo avaliar se há correlação entre duas ou mais variáveis contínuas.

5 RESULTADOS

5.1 OBTENÇÃO DO SINAL DE OFP

O sinal da OFP foi obtido, de forma satisfatória (contínua e com um tempo igual ou maior que dois minutos), em 35 pacientes (70% dos casos). Observou-se, também, que em nove pacientes (18% dos casos), não obtivemos o sinal de OFP. Em 6 pacientes (12% dos casos), o sinal foi obtido, mas teve uma duração inferior a dois minutos (TAB. 2).

TABELA 2- Caracterização da qualidade do sinal da OFP

Qualidade do sinal da OFP	Satisfatória	Sinal ausente	Tempo < 2 minutos
Frequência	70%	18%	12%
	(35 casos)	(9 casos)	(6 casos)

5.1.1 O TEMPO DE MONITORIZAÇÃO FETAL

O tempo de monitorização fetal foi quantificado através da análise do traçado obtido durante o procedimento, dentre os 35 casos em que o sinal de OFP foi considerado satisfatório. O tempo médio de monitorização foi de $57,24 \pm 46,18$ minutos. A duração do traçado da OFP correspondeu, em média, a $38,99 \pm 27,76\%$ do tempo de duração do traçado da cardiotocografia.

5.2 ANALGESIA

Todas as pacientes foram submetidas a algum tipo de analgesia antes da episiotomia ou da cesariana. Nenhuma paciente foi submetida à anestesia geral. Os tipos de analgesia são apresentados no GRAF 2. e foram classificados em anestesia local e bloqueio espinal (Raqui anestesia ou anestesia Peridural). Não foi realizado bloqueio loco regional (Nervo Pudendo).

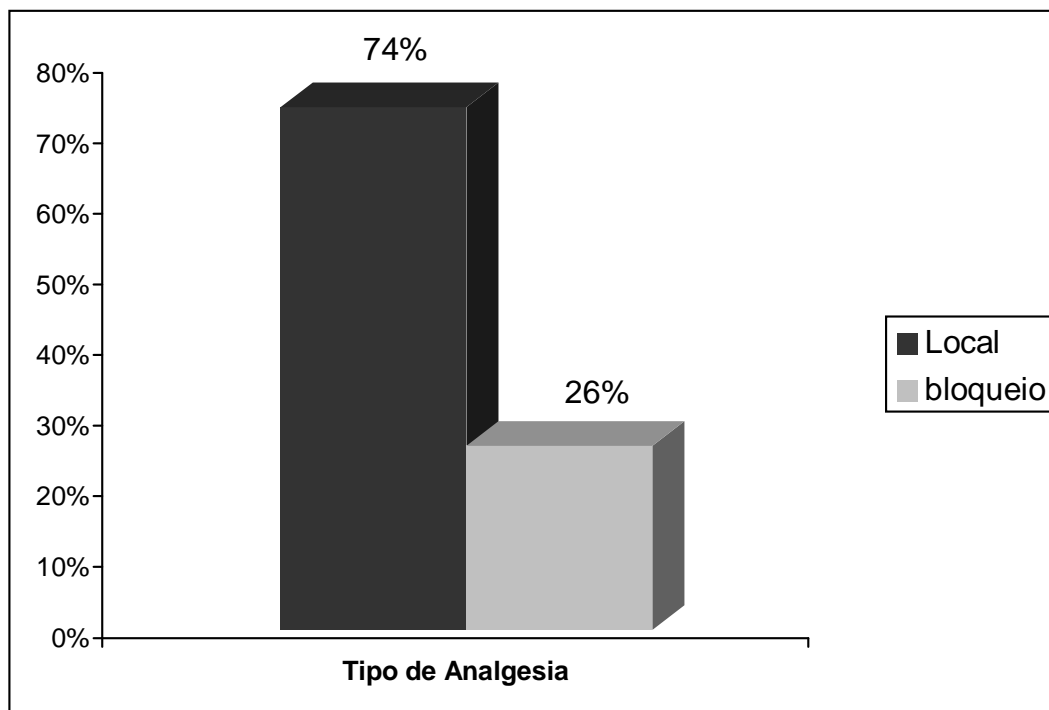


GRÁFICO 2 - Caracterização das pacientes com relação ao tipo de analgesia.

5.3 A MEDIDA DA SATURAÇÃO DE OXIGÊNIO PELA OFP E A SUA CORRELAÇÃO COM OS PARÂMETROS GASOMÉTRICOS DE AMOSTRAS DO SANGUE PROVENIENTE DA VEIA UMBILICAL

Foi coletado uma amostra de sangue da veia umbilical, no pós-parto imediato, antes do primeiro movimento inspiratório extra uterino do concepto. Os resultados da análise gasométrica, no que diz respeito à saturação de oxigênio, PH, PCO_2 , PO_2 , Bicarbonato e BE, foram comparados com o último e com o menor valor registrado no traçado da OFP.

Os gráficos a seguir mostram a correlação entre os parâmetros gasométricos do sangue da veia umbilical, o último e o menor valor da OFP.

5.3.1 CORRELAÇÃO ENTRE O ÚLTIMO VALOR DA OFP E A SATURAÇÃO DE OXIGÊNIO DA VEIA UMBILICAL

Observou-se uma correlação estatisticamente significativa entre a saturação de oxigênio da veia umbilical, medida por gasometria, no pós-parto imediato, e o último valor registrado no traçado da OFP (GRAF.3).

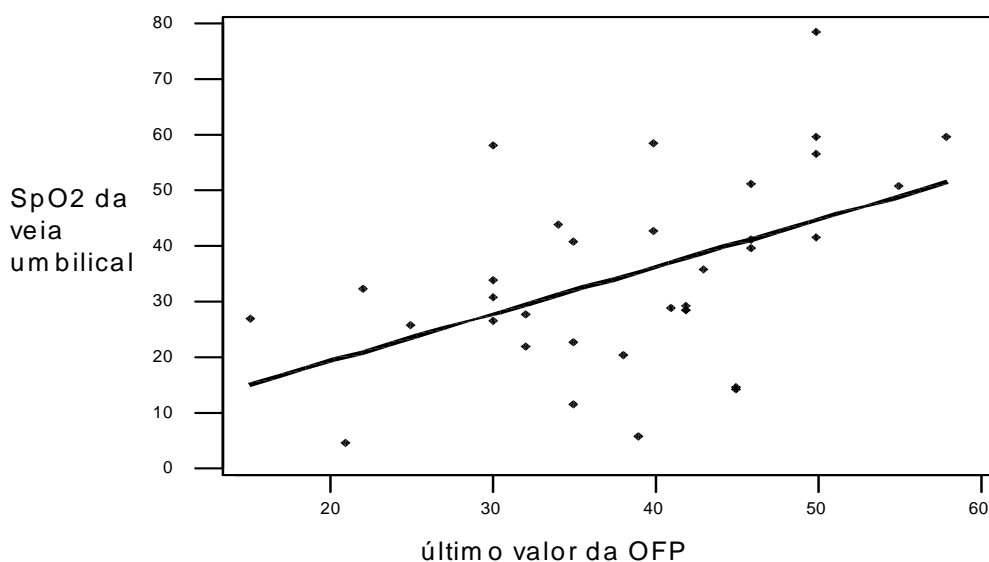


GRÁFICO 3: Correlação entre os últimos valores da oximetria fetal de pulso, obtidos antes da expulsão do polo cefálico fetal, e a medida da saturação de oxigênio do sangue da veia umbilical, no pós-parto imediato.

Nota: Aplicando-se o Teste de Correlação de Pearson, com o objetivo de comparar o último valor da saturação de oxigênio medido pela OFP e o valor da saturação de oxigênio medido no sangue da veia umbilical, no pós-parto imediato, obtivemos: Correlação: 0,506 e $p=0,002$

5.3.2 CORRELAÇÃO ENTRE O ÚLTIMO VALOR DA OFP E O pH DO SANGUE PROVENIENTE DA VEIA UMBILICAL

Observou-se uma correlação estatisticamente significativa entre o pH sangüíneo da veia umbilical, no pós-parto imediato, e o último valor do traçado da OFP $p=0,021$ (GRAF.4).

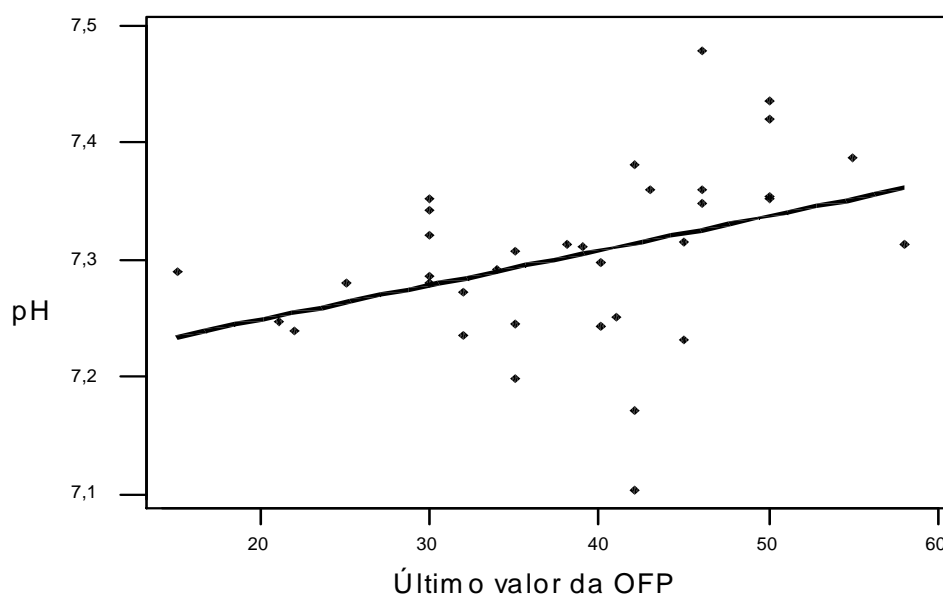


GRÁFICO 4 - Correlação entre os últimos valores da oximetria fetal de pulso obtidos antes da expulsão do polo cefálico fetal e a medida do pH sangüíneo da veia umbilical, no pós-parto imediato.

Nota: Aplicando-se o Teste de Correlação de Pearson, obtivemos:

Correlação = 0,388 e $p=0,021$

5.3.3 CORRELAÇÃO ENTRE O ÚLTIMO VALOR DA OFP E O pO_2 DO SANGUE PROVENIENTE DA VEIA UMBILICAL

Observou-se uma correlação estatisticamente significativa entre o pO_2 sangüíneo da veia umbilical, no pós-parto imediato, e o último valor do traçado da OFP $p=0,034$. (GRAF.5).

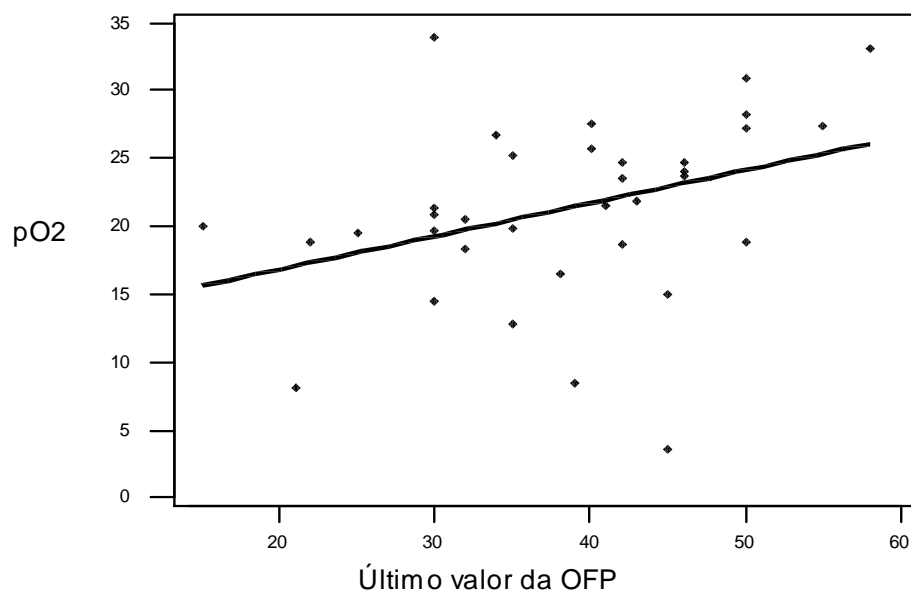


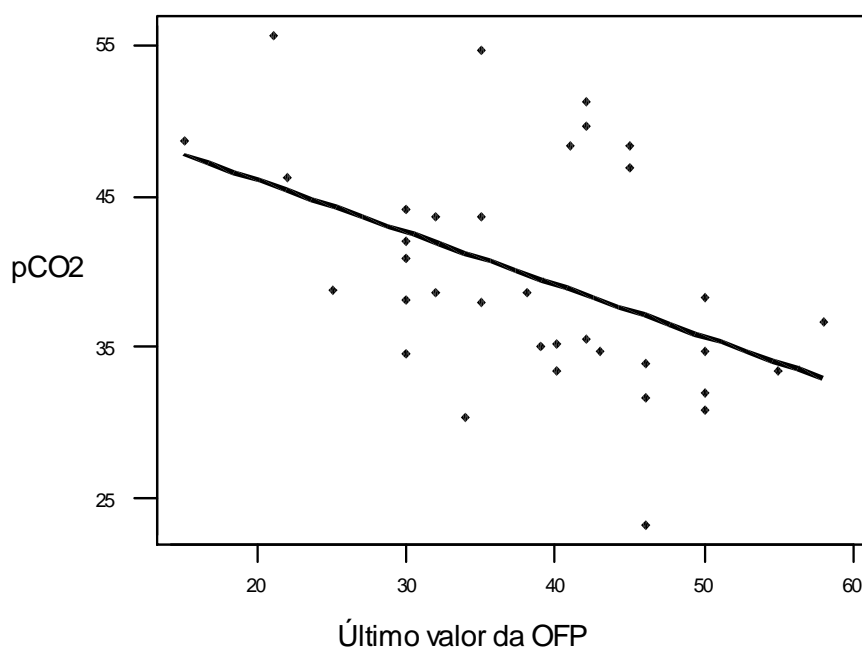
GRÁFICO 5 - Correlação entre os últimos valores da oximetria fetal de pulso, obtidos antes da expulsão do polo cefálico fetal, e a medida do pO_2 sangüíneo da veia umbilical, no pós-parto imediato.

Nota: Aplicando-se o Teste de Correlação de Pearson, obtivemos:

Correlação = 0,359 e $p=0,034$

5.3.4 CORRELAÇÃO ENTRE O ÚLTIMO VALOR DA OFP E O pCO₂ DO SANGUE PROVENIENTE DA VEIA UMBILICAL

Observou-se uma correlação inversamente proporcional e estatisticamente significativa entre o pCO₂ da veia umbilical, no pós-parto imediato e o último



valor do traçado da OFP (GRÁF. 6).

GRÁFICO 6 - Correlação entre os últimos valores da oximetria fetal de pulso, obtidos antes da expulsão do polo cefálico fetal, e a medida do pCO₂ sangüíneo da veia umbilical, no pós-parto imediato.

Nota: Aplicando-se o Teste de Correlação de Pearson, obtivemos:

Correlação = - 0,452 e p=0,006

5.3.5 CORRELAÇÃO ENTRE O MENOR VALOR DA OFP E O pO₂ DO SANGUE PROVENIENTE DA VEIA UMBILICAL

Observou-se uma correlação estatisticamente significativa entre o pO₂ do sangue proveniente da veia umbilical, no pós-parto imediato, e o menor valor do traçado da OFP (GRÁF. 7).

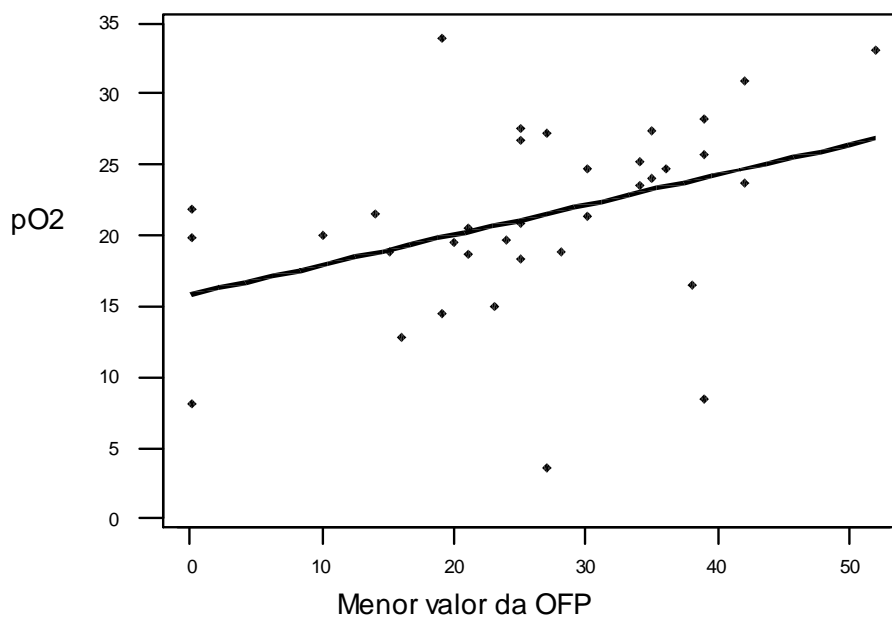


GRÁFICO 7 - Correlação entre o menores valores obtidos no gráfico da OFP e a medida do pO₂ sanguíneo, da veia umbilical, no pós-parto imediato.

Nota: Aplicando-se o Teste de Correlação de Pearson, obtivemos:

Correlação = 0,386 e p=0,022

5.3.6 CORRELAÇÃO ENTRE O MENOR VALOR DA OFP E O pCO_2 DO SANGUE PROVENIENTE DA VEIA UMBILICAL

Observou-se uma correlação inversa e estatisticamente significativa entre o pCO_2 da veia umbilical no pós-parto imediato e o menor valor do traçado da OFP (GRÁF. 8).

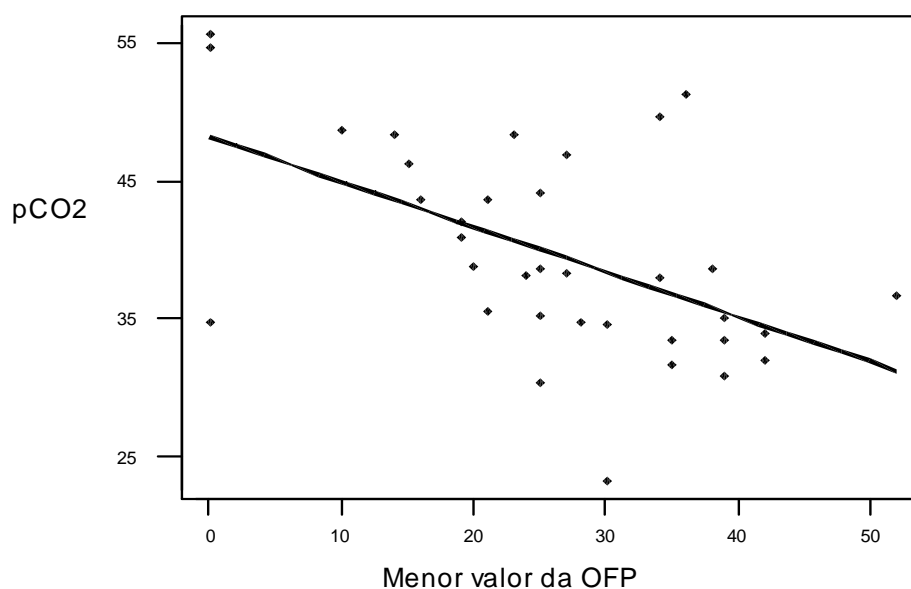


GRÁFICO 8 - Correlação entre o menor valor obtido no traçado da OFP e a medida do pCO_2 sanguíneo da veia umbilical, no pós-parto imediato.

Nota: Aplicando-se o Teste de Correlação de Pearson, obtivemos:

Correlação = - 0,531 e $p=0,001$

5.3.7 CORRELAÇÃO ENTRE O MENOR VALOR DA OFP E O SpO₂ DO SANGUE PROVENIENTE DA VEIA UMBILICAL

Observou-se uma correlação estatisticamente significativa entre o SpO₂ da veia umbilical no pós-parto imediato e o menor valor do traçado da OFP (GRÁF. 9).

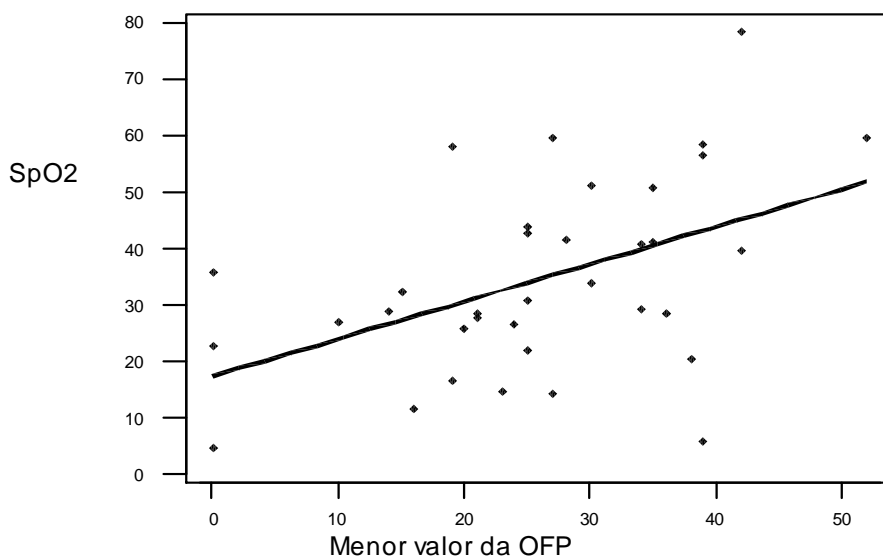


GRÁFICO 9 - Correlação entre o menor valor obtido no traçado da OFP e a medida do SpO₂ sanguíneo da veia umbilical, no pós-parto imediato.

Nota: Aplicando-se o Teste de Correlação de Pearson, obtivemos:

Correlação = 0,474 e p=0,004

5.3.8 CORRELAÇÃO ENTRE O MENOR VALOR DA OFP E O BICARBONATO MEDIDO NO SANGUE PROVENIENTE DA VEIA UMBILICAL

Observou-se uma correlação inversa e estatisticamente significativa entre o bicarbonato da veia umbilical, no pós-parto imediato, e o menor valor do traçado da OFP. (GRÁF. 10).

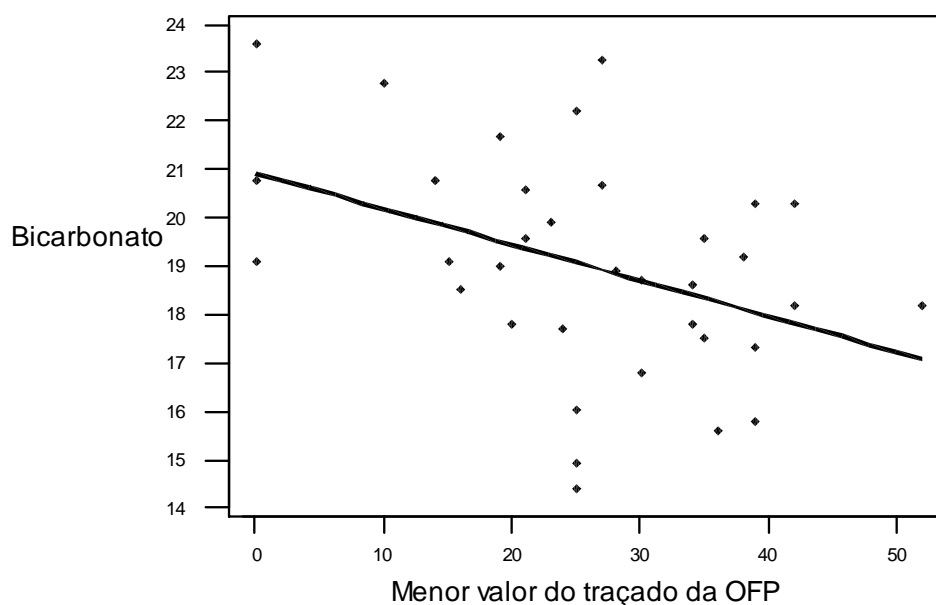


GRÁFICO 10 - Correlação entre o menor valor obtido no traçado da OFP e a medida do bicarbonato sanguíneo da veia umbilical, no pós-parto imediato.

Nota: Aplicando-se o Teste de Correlação de Pearson obtivemos:

Correlação = - 0,401 e $p=0,017$

5.3.9 CORRELAÇÃO ENTRE O ÚLTIMO VALOR DA OFP E O BICARBONATO MEDIDO NO SANGUE PROVENIENTE DA VEIA UMBILICAL

Não foi observado uma correlação estatisticamente significativa entre o último valor da OFP e o Bicarbonato na análise gasométrica do sangue da veia umbilical, no pós-parto imediato (GRÁF. 11).

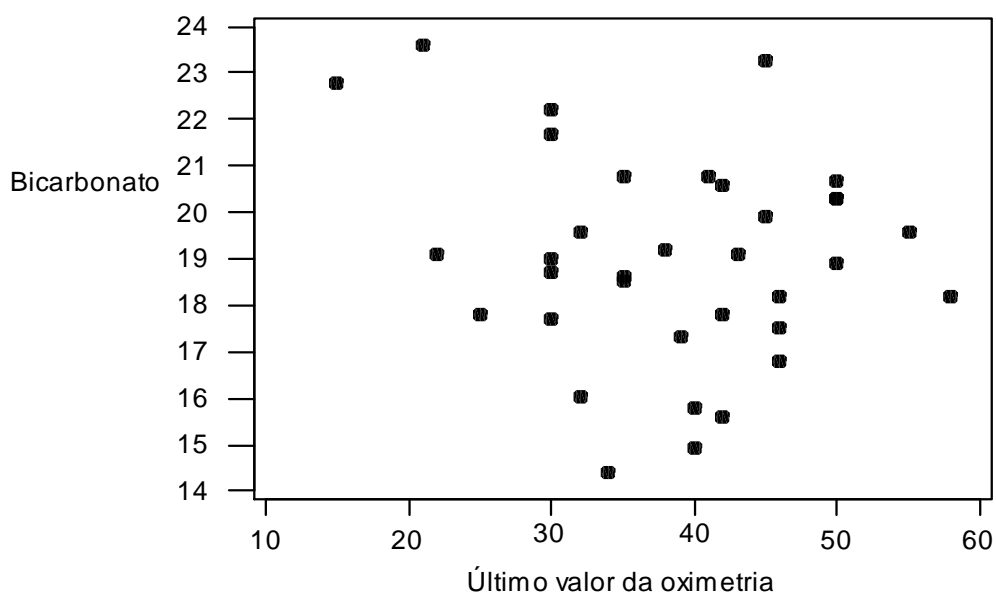


GRÁFICO 11 – Correlação entre o último valor obtido no traçado da OFP e a medida do bicarbonato sanguíneo da veia umbilical, no pós-parto imediato.

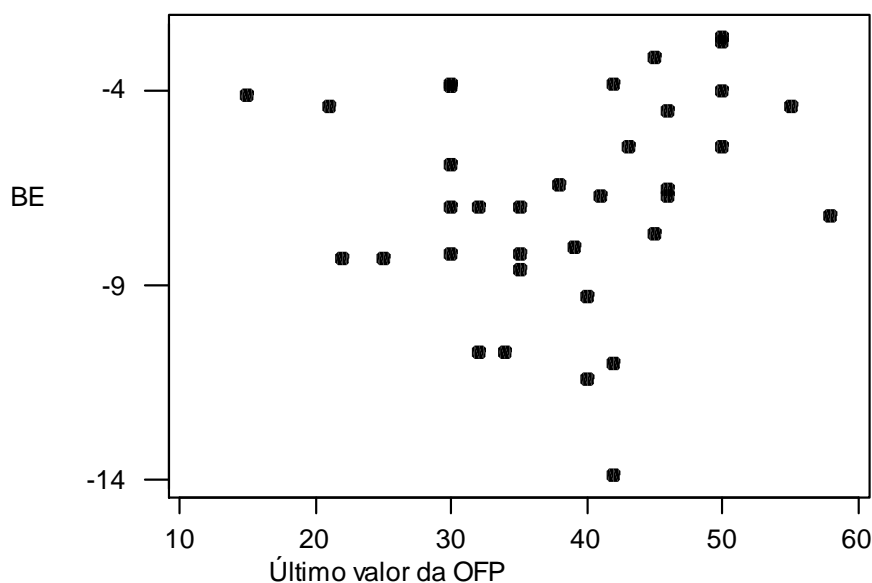
Nota: Aplicando-se o Teste de Correlação de Pearson, obtivemos:

Correlação = - 0,176 e $p=0,312$

5.3.10 CORRELAÇÃO ENTRE O ÚLTIMO VALOR DA OFP E O BE MEDIDO NO SANGUE DA VEIA UMBILICAL

Não foi observado uma correlação estatisticamente significativa entre o último valor da OFP e o BE na análise gasométrica do sangue da veia umbilical, no pós-parto imediato (GRÁF. 12).

GRAFICO 12 – Correlação entre o último valor obtido no traçado da OFP e a medida do BE sangüíneo da veia umbilical, no pós-



parto imediato.

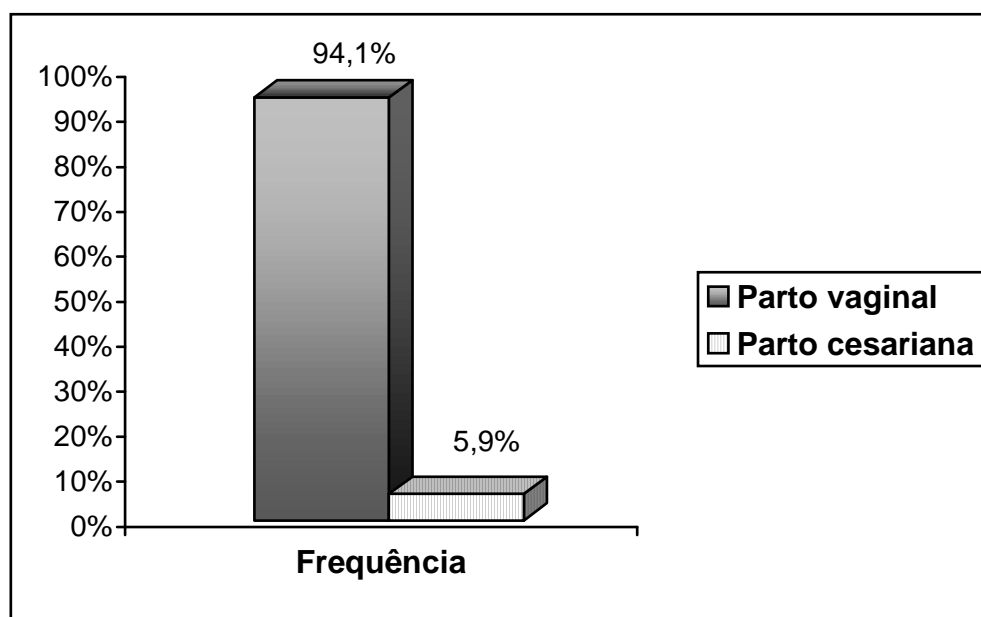
Nota: Aplicando-se o Teste de Correlação de Pearson, obtivemos:

Correlação= 0,144 e $p=0,409$

5.4 TIPO DE PARTO

Com relação ao tipo de parto, houve maior frequência do parto vaginal (94,1%) seguido do parto cesariana que ocorreu em 5,9% das vezes, como mostra o GRAF. 13.

GRÁFICO 13- Caracterização das pacientes segundo o tipo de parto



5.5 O PESO DO CONCEPTO

O peso do concepto teve média de 3038,5 gramas, conforme mostrado na TAB. 3.

TABELA 3- Caracterização do grupo segundo o peso do concepto

	Média ± DP (n=35)	Mínimo	Máximo
Peso do concepto ± DP (gramas)	3038,5 ± 440	2100	3915

DP: Desvio Padrão

6 COMENTÁRIOS

A busca pelo desenvolvimento de novas metodologias, capazes de avaliar com eficácia o bem estar fetal intraparto, é objetivo constante de vários centros de pesquisa. A oximetria fetal de pulso apresenta redução dos fatores limitantes dos métodos atualmente utilizados. Trata-se de um dos maiores avanços nos cuidados obstétricos durante o século XX (DILDY et al., 1996). Este método está sendo amplamente estudado e ainda há controvérsias a respeito dos níveis de saturação de oxigênio (SpO₂) que assegurem a vitalidade ou comprometimento intraparto de fetos humanos.

O que motivou a realização deste estudo, foi a busca pelo melhor entendimento deste método, bem como a possibilidade de melhorar a qualidade da assistência ao parto e, desta forma, reduzir a morbimortalidade atribuída ao sofrimento fetal intraparto.

Foram inicialmente estudadas, por nós, 50 parturientes pela OFP, mas apenas em 35 (70% dos casos) obtivemos sinal oximétrico de boa qualidade. Em estudo semelhante realizado em Singapura, com 127 parturientes, CHUA et al., 1999, obtiveram um sinal oximétrico de boa qualidade em 69% dos casos.

Em nosso estudo, iniciamos a monitorização com oxímetro de pulso fetal após a ruptura da membrana amniótica. Alguns autores, entretanto realizaram o procedimento com as membranas íntegras (JOHNSON et al., 1991) concluindo não ter havido prejuízo na avaliação do traçado.

Não realizamos a monitorização caso as membranas amnióticas estivessem rotas há mais de seis horas, evitando contaminação do ambiente intra-uterino. Talvez, por isso, não observamos casos de infecção puerperal nas pacientes submetidas a OFP. O mesmo foi observado por NIKOLOV et al. (2000), mesmo não tendo sido realizada antibioticoprofilaxia.

Na avaliação técnica dos nossos casos, observamos uma paciente que não tolerou a colocação do sensor representando 2% dos casos. Este achado é menor que o observado por EAST et al. (2000), que em um estudo com 131 pacientes, relataram boa tolerabilidade ao sensor de OFP em 90% dos casos.

As dúvidas existentes quanto à influência do tipo de anestesia sobre o resultado da OFP resumem-se à técnica da Anestesia Geral. Segundo MACNAMARA et al. (1993), o emprego de oxigênio a 100% poderia alterar a oximetria fetal, o que não ocorreria nos bloqueios espinhais, mesmo quando a paciente estivesse sob o uso de máscara ou cateter nasal de oxigênio (DILDY et al., 1993). Em consequência destes fatos, excluimos do estudo as pacientes submetidas à anestesia geral.

O tempo médio de monitorização fetal de 57 minutos foi apropriado para a obtenção do sinal contínuo de OFP, de pelo menos dois minutos de duração, em 70% dos casos. GARDOSI et al. (1991), em um estudo do qual participaram 105 parturientes, obtiveram 58% de aproveitamento nas

tentativas de monitorização por OFP. Contudo, deve-se ressaltar que o número de tentativas de monitorização pela OFP frustradas decresce à medida em que o obstetra adquire prática com a manipulação do transdutor.

Observamos, em nossos casos, grande dificuldade na monitorização com a OFP com dilatações cervicais abaixo de seis cm, apesar de a literatura contemplar trabalhos em que a monitorização pela OFP foi realizada com dilatações cervicais de até dois centímetros (CHUA et al., 1999).

O traçado de OFP teve uma abrangência de cerca de 39% do traçado da CTG fato que, no nosso entender, ainda limita o uso isolado da técnica de OFP na monitorização do trabalho de parto. Concluiu-se então, que a perda do sinal de OFP foi um evento freqüente durante o segundo período do trabalho de parto e pode ter tido origem tanto na movimentação materno-fetal quanto nas contrações uterinas.

Uma especial atenção foi dada ao tempo transcorrido entre a interrupção da OFP e a coleta do sangue da veia umbilical para análise gasométrica, pois do contrário, incorreríamos fatalmente em um viés de amostragem uma vez que os parâmetros gasométricos do cordão umbilical alteram-se na dependência do tempo de exposição ao ambiente extra corpóreo (SALAMALEKIS et al., 1999).

Durante a análise estatística, procuramos correlacionar os valores do traçado da OFP (oximetria inicial, a final, a máxima e a mínima) com todos parâmetros gasométricos disponíveis da análise do sangue da veia umbilical. Contudo, encontramos correlação estatisticamente significativa somente quando correlacionamos o menor valor e o último valor do traçado da OFP.

Outro aspecto importante no estudo, foi a coleta criteriosa da amostra do sangue da veia umbilical, rigorosamente antes do primeiro movimento inspiratório extra-uterino, uma vez que a saturação de oxigênio do cordão umbilical poderia alterar-se após a inspiração de ar ambiente por parte do concepto (GOFFINET et al., 1999).

HAEUSLER et al. (1996) e MACNAMARA et al. (1993), também verificaram uma correlação estatisticamente significativa quando compararam o último valor do traçado da OFP e a saturação de oxigênio avaliada através da análise gasométrica do sangue da veia umbilical, no pós parto imediato.

A escolha da veia umbilical como sítio de punção decorre do fato de que os quadros de queda da pO_2 e da SpO_2 , geralmente, ocorrem primeiro neste local. Este fato foi comprovado por MACNAMARA et al. (1993), que fizeram um estudo comparativo da punção nos dois vasos umbilicais obtendo uma melhor correlação com os parâmetros gasométricos estudados, quando utilizaram a veia umbilical como fonte de coleta da amostra.

A análise dos dados revelou que a $p\text{CO}_2$ foi a variável que se correlacionou mais fortemente com o último valor da OFP fato importante, visto que a gênese da queda do pH sanguíneo fetal tem uma correlação inversamente proporcional com a concentração de CO_2 neste compartimento (LANGER et al., 1996).

Entendemos, como sendo de grande importância, a correlação estatisticamente significativa entre o pH do sangue da veia umbilical e o último valor do traçado da OFP, uma vez que se acredita que a acidemia e a acidose fetais poderiam estar relacionadas à lesões cerebrais subclínicas e decorrentes de episódios de hipóxia intraparto (MACNAMARA et al., 1993 e ZUSPAN et al., 1979)

Nos quadros de queda de $p\text{O}_2$ intra-útero, o feto lança mão de mecanismos de adaptação. Inicialmente, ocorre uma redistribuição do fluxo com vasodilatação nos órgãos nobres e vasoconstrição periférica. Ocorre uma taquicardia compensatória, mas pode haver bradicardia caso a hipóxia persista. A insuficiência placentária resulta em diminuição da excreção de CO_2 e acúmulo de Bicarbonato determinando acidose respiratória. Caso a hipóxia persista, ocorrerá anaerobiose com grande produção de piruvato e lactato resultando em acidose metabólica com conseqüente possibilidade de lesão neuronal fetal (KUBLI et al., 1969).

Este estudo destaca-se por ser um dos pioneiros no Brasil e assinala um novo modelo de pesquisa na monitorização do trabalho de parto, bem como no estudo da prevenção do sofrimento fetal.

Novos estudos são necessários para a comprovação da aplicabilidade do novo método, em grande escala, e o seu impacto na redução das intervenções obstétricas desnecessárias, bem como na prevenção dos danos neurológicos causados pela hipóxia intraparto.

7 CONCLUSÃO

- 1- Houve correlação estatisticamente significativa entre o último valor do traçado da OFP e o PO_2 , PCO_2 , SpO_2 e o pH medidos através da análise gasométrica do cordão umbilical. Houve, também, correlação significativa entre o menor valor do traçado da OFP e a pO_2 , SpO_2 , pCO_2 e o Bicarbonato medidos através da análise gasométrica do sangue proveniente da veia umbilical, no pós-parto imediato.

- 2- Em nosso estudo, a Oximetria Fetal de Pulso, tanto no menor valor do traçado quanto no registro final, mostrou-se método eficiente em relacionar com as condições fetais no aspecto gasométrico

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUTTERWEGGE, M. Fetal pulse oximetry is a safe method during high-risk delivery. **Journal of Perinatal Medicine**, [Berlim], v. 29, n. 4, p. 360-363, 2001.

CABRAL, A. C.V. Parto monitorizado. In: _____. **Obstetrícia**. 2. ed. [Rio de Janeiro]: Revinter, 2002. Cap. 8, p. 65-67.

CAMANO, L. et al. O índice de Apgar revela acidose? **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, [Rio de Janeiro], v. 13, n. 3, p. 103 -108, 1991.

CARBONNE, B. et al. Maternal position during labor: Effects on fetal oxygen saturation measured by Pulse Oximetry. **Obstetrics and Gynecology**, [New York], v. 88, p. 797-800, 1996.

CARBONNE, B; CUDEVILLE, C; MILLIEZ, J. Use of fetal pulse oximetry during labor. **Journal de Gynecologie, Obstetrique et Biologie de la Reproduction**, [Paris], v. 29, n. 3, p. 309-311, 2000.

CHUA, S. et al. Intrapartum fetal oxygen saturation monitoring in a busy labour ward. **European Journal of Obstetrics, Gynecology, and Reproductive Biology**, [s.l.], v. 82, n. 2, p. 185-189, 1999.

CLARK, S. L. et al. The scalp stimulation test: A clinical alternative to fetal scalp blood sampling. **American Journal Obstetrics and Gynecology**, [St. Louis], v. 148, n. 3, p. 274-277, 1984.

CLARK, S. L. et al. Intrapartum fetal surveillance: The role of fetal scalp blood sampling. **American Journal Obstetrics and Gynecology**, [St. Louis], v. 153, n. 7, p. 717-720, 1985.

CORRÊA, M. D., Como nascer?: Parto vaginal ou abdominal?, In: NAVANTINO, A.F., CORRÊA, M.D. **Manual de Perinatologia**, 2. ed., [Belo Horizonte]: MEDSI, 1995. p. 332-338.

DILDY, G.A. et al. Preliminary experience with intrapartum fetal pulse oximetry in humans. **Obstetrics and Gynecology**, [New York], v. 81, p. 630-635, 1993.

DILDY, G.A. et al. Intrapartum fetal pulse oximetry in the presence of fetal cardiac arrhythmia. **American Journal Obstetrics and Gynecology**, [St. Louis], v. 169, n. 6, p. 1609-1611, 1993.

DILDY, G.A. et al. Intrapartum fetal pulse oximetry: Fetal oxygen saturation trends during labor and relation to delivery outcome. **American Journal Obstetrics and Gynecology**, [St. Louis], v. 171 n. 3, p. 679-684, 1994.

DILDY, G.A. et al. Intrapartum fetal pulse oximetry: The effects of maternal hyperoxia on fetal arterial oxygen saturation. **American Journal Obstetrics and Gynecology**, [St. Louis], v. 171, n. 4, p. 1120-1124, 1994.

DILDY, G. A. et al. Intrapartum fetal pulse oximetry: Past, present, and future. **American Journal Obstetrics and Gynecology**, [St. Louis], v. 175, n. 1, p. 1-9, 1996.

DILDY, G.A. et al. The relationship between oxygen and pH in umbilical blood: Implications for intrapartum fetal oxygen saturation monitoring. **American Journal Obstetrics and Gynecology**, [St. Louis], v. 175, n. 3, p. 682-687, 1996.

DILDY, G.A. The physiologic and medical rationale for intrapartum fetal monitoring. **Biomedical Instrumentation and Technology/ Association for the Advancement of Medical Instrumentation**, [s.l.], v. 33, n. 2, p. 143-151, 1999.

EAST, C.E; COLDITZ, P.B. Clinicians perceptions of placing a fetal oximetry sensor. **Journal of quality in clinical Practice**, [s.l.], v. 20, n. 4, p. 161-163, Dec, 2000.

EICHORN, J. H. Prevention of Intraoperative Anesthesia Accidents and Related Severe Injury through Safety Monitoring. **Anesthesiology**, [Philadelphia], v. 70, p. 572-577, 1989.

ELLISON, P.H. et al. electronic fetal heart monitoring, auscultation, and neonatal outcome. **American Journal Obstetrics and Gynecology**, [St. Louis], v. 164, n. 5, p. 1281-1289, 1991.

FRANÇA, J. L. et al. **Manual para Normalização de Publicações Técnico-científicas**. 4. Ed. [Belo Horizonte]: Editora UFMG, 2000. 213p.

GARDOSI, J. O. et al. Continuous intrapartum monitoring of fetal oxygen saturation. **Lancet**, [London], (letter), v. 239, p. 692-693, 1989.

GARDOSI, J. O. et al. Adaptation of pulse oximetry for fetal monitoring during labor **Lancet**, [London], v. 337, p. 1265-1267, 1991.

GARITE, T.J. et al. A multicenter controlled trial of fetal pulse oximetry in the intrapartum management of non-reassuring fetal heart rate patterns. **American Journal Obstetrics and Gynecology**, [St. Louis], v. 153, n. 5, p. 1049-1058, 2000.

GIMOVSKY, M.L; MILLER, F.C. The scalp stimulation test: a clinical alternative to fetal scalp blood sampling. **American Journal Obstetrics and Gynecology**, [St. Louis], v. 177, p. 1233-1235, 1997.

GOFFINET, F., et al. Multicenter study on the clinical value of pulse oximetry. **American Journal Obstetrics and Gynecology**, [St. Louis], v. 177, p. 1238-1246, 1997.

GOFFINET, F., et al. Clinical importance of fetal pulse oximetry. I. Methodological evaluation. Multicenter study. French Study Group on Oximetry of Fetal Pulse Multicenter. **Journal de Gynecologie, Obstetrique et Biologie de la Reproduction**, [Paris], v. 28, n. 1, p. 31-40, 1999.

GOODLIN, R.C. History of fetal monitoring. **American Journal Obstetrics and Gynecology**, [St. Louis], v. 133, p. 323-352, 1979.

GRANT, S et al. Cerebral palsy among children born during the Dublin randomized trial of intrapartum monitoring. **Lancet**, [London], v. 262, p. 1233-1235, 1989.

HAEUSLER, M.C.H. et al. Fetal pulse oximetry and visual on-line signal identification in the second stage of labor. **American Journal Obstetrics and Gynecology**, [St. Louis], v. 175, n. 4, p. 1071-1074, 1996.

HERBST, A. Prevention of perinatal asphyxia. Can more be done by fetal monitoring? **Lakartidningen**. [Stockholm], v. 97, n. 32-33, p. 3484-3488, 2000.

JIBODU, O.A; ARUKULMARAN, S. Intrapartum fetal surveillance. **Current Opinion in Obstetrics and Gynecology**. [Philadelphia], v. 12, n. 2, p. 123-127, 2000.

JOHNSON, N. et al. Continuous intrapartum measurement of fetal oxygen saturation. **Lancet**, [London], (letter), v. 187, p. 24, 1988.

JOHNSON, N.et al. Continuous fetal monitoring with a pulse oximetry during a cord compression. **American Journal Obstetrics and Gynecology**, [St. Louis], v. 161, p. 1295-1296, 1989.

JOHNSON, N. et al. The effect of caput succedaneum on oxygen saturation measurements. **British Journal of Obstetrics and Gynaecology**, [London], v. 97, p. 493-498, 1990.

JOHNSON, N. et al. Fetal monitoring with pulse oximetry. **British Journal of Obstetrics and Gynaecology**, [London], v. 98, p. 36-41, 1991.

JOHNSON, N. et al. The effect of maternal epidural analgesia on fetal oxygensaturation. **British Journal of Obstetrics and Gynaecology**, [London], v. 103, p. 776-778, 1996.

KAITA, T.M. et al. Fetal oxygen saturation during epidural and paracervical analgesia. **Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica**, [s.l.], v. 79, n. 5, p. 335-340, May, 2000.

KNITZA, R. Possibilities and applications of pulse oximetry during labor. **Ginekologia Polska**, [Warszawa], v. 71, n. 11, p. 1323-1326, 2000.

KOLTAI, M, CSÉCSEI, K; KOVATSITS, B. Experience with fetal pulse oximetry. **Orvosi Hetilap**, [Budapest], v. 141, n. 31, p. 1721-1724, 2000.

KUBLI, F W; KAESR,L; HINSELMANN, M. Diagnostic management of chronic placental insufficiency. In: PECILE,A; FINZI, C.**The faetoplacental unit**. Excerpta Médica. [Amsterdan], p. 323, 1969.

LUTTKUS, A. et al. Continuous Monitoring of Fetal Oxygen Saturation by Pulse Oximetry. **Obstetrics and Gynecology**, [New York], v. 85, n. 2, p. 183-186, 1995.

MARKWITZ, W; ROPACKA, M; BREBOROWICZ, G.H. Fetal pulse oximetry in second stage of labor. **Ginekologia Polska**, [Warszawa], v. 71, n. 4, p. 218-223, 2000.

MARTIN, C.B.Jr. et al. Regulation of the Fetal Heart and Genesis of FHR Patterns. **Seminars in Perinatology**, [Philadelphia], v. 2, n. 2, p. 131- 146, 1978.

MATSUURA, M; MURATA, Y; HIRANO, T et al. The effects of developing autonomous nervous system on FHR variabilities determined by the power spectral analysis. **American Journal Obstetrics and Gynecology**, [St. Louis], v. 174, p. 340-343, 1996.

McNAMARA, H. et al. Do fetal pulse oximetry readings at delivery correlate with cord blood oxygenation and acidemia? **British Journal of Obstetrics and Gynaecology**, [London], v. 99, p. 735-738, 1993.

McNAMARA, H. et al. The effect of uterine contractions on fetal oxygen saturation. **British Journal of Obstetrics and Gynaecology**, [London], v. 102, p. 664-667, 1995.

McNAMARA, H; DILDY, G.A. Continuous intrapartum pH, pO₂, pCO₂, pO₂, SpO₂ monitoring. **Obstetrics and Gynecology Clinics of North America**, [Philadelphia], v. 26, n. 4, p. 671-693, 1999.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Políticas de Saúde, Área Técnica da Saúde da Mulher. **Parto, aborto e puerpério: assistência humanizada à mulher**. 1.ed. [Brasília]: [s.n.], 2001, p. 44.

MIYADAHIRA, S.; ZUGAIB, M. Avaliação da vitalidade fetal. In: ZUGAIB, M. **Medicina fetal**. 2.ed. [São Paulo]: Atheneu, 1999. Cap.12, p. 130-151.

NEILSON JP. Fetal electrocardiogram (ECG) for fetal monitoring during labour. **Cochrane Database Syst Ver.** [s.l.], v. 26, n. 4, p. 671-693, 2003. Available from internet: <http://www.bireme.br/cochrane/P/registro.htm>. Accessed JULY 7, 2003. ISSN.

NIKOLOV, A; DIMITROV, A. Fetal pulse oximetry: a clinical methodological study. **Akusherstvo i Ginekologija**, [s.l.], v. 39, n. 2, p. 47-50, 2000.

PELLANTOVÁ, S; ROZTOCIL, A; MIKLICA, J. Validity of cardiotocography in acute fetal hypoxia-neonatal status cesarean section. **Ceska Gynekologie/ Ceska Lekarska**. [Praha], v. 65, n. 1, p. 34-38, 2000.

ROSZTOCIL, A. et al. Continuous monitoring of fetal oxygen saturation (FSpO₂) using intrapartum fetal pulse oximetry (HFPO) in the diagnosis of acute fetal hypoxia. **Ceska Gynekologie/ Ceska Lekarska**. [Praha], v. 65, n. 4, p. 224-230, 2000.

SALAMALEKIS, E. et al. Evaluation of fetal heart rate patterns during the second stage of labor through fetal oximetry. **Gynecologic and Obstetric Investigation**, [Basel], v. 48, n. 3, p. 151-154, 1999.

SCHMIDT, S. et al. Clinical usefulness of pulse oximetry in the fetus with non-reassuring heart rate pattern? **Journal of Perinatal Medicine**, [Berlin], v. 28, n. 4, p. 298-305, 2000

SELBACH-GOBEL, B; DILDY, G.A. Fetal pulse oximetry and other monitoring modalities. Future directions. **Clinics in Perinatology**, [Philadelphia], v. 26, n. 4, p. 881-892, 1999

SELBACH-GOBEL, B. et al. The prediction of fetal acidosis by means of intrapartum fetal pulse oximetry. **American Journal Obstetrics and Gynecology**, [St. Louis], v. 180, n. 1, p. 73-81, 1999.

SUTTERLIN, MW. et al. Doppler ultrasonographic evidence of intrapartum brain-sparing effect in fetuses with low oxygen saturation according to pulse oximetry. **American Journal Obstetrics and Gynecology**, [St. Louis], v. 181, n. 1, p. 216-220, 1999.

TINKER, J. H. et al. Role of Monitoring Devices in Prevention of Anesthetic Mishaps: A Closed Claims Analysis. **Anesthesiology**, [Philadelphia], v. 71, p. 541-546, 1989.

TOMALA, J. et al. Usefulness of the pulse oximetry in diagnosis of fetal distress during labor. **Ginekologia Polska**, [Warszawa], v. 71, n. 8, p. 941-945, 2000.

ZUSPAN, F. P. et al. Predictors of intrapartum fetal distress: The role of electronic fetal monitoring. **American Journal Obstetrics and Gynecology**, [St. Louis], v. 135, n. 3, p. 287-291, 1979.