

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

FACULDADE DE MEDICINA

ALIM ALVES DEMIAN

Dissertação de Mestrado

ASSOCIAÇÃO DO PERFIL BIOFÍSICO FETAL E
GASOMETRIA DE CORDÃO UMBILICAL EM PARTOS
CESÁREOS ELETIVOS EM PACIENTE SEM TRABALHO DE
PARTO

Belo Horizonte

Faculdade de Medicina UFMG

1999

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

FACULDADE DE MEDICINA

ALIM ALVES DEMIAN

ASSOCIAÇÃO DO PERFIL BIOFÍSICO FETAL E
GASOMETRIA DE CORDÃO UMBILICAL EM PARTOS
CESÁREOS ELETIVOS EM PACIENTE SEM TRABALHO DE
PARTO

DISSERTAÇÃO APRESENTADA AO CURSO DE PÓS-
GRADUAÇÃO DO DEPARTAMENTO DE GINECOLOGIA E
OBSTETRÍCIA DA FACULDADE DE MEDICINA DE
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS.
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: GINECOLOGIA/OBSTETRÍCIA

Orientador: Prof. Dr. Antônio Carlos Vieira Cabral

Aluno: Alim Alves Demian

Belo Horizonte

Faculdade de Medicina UFMG

1999

Para você, Mãe.

Agradecimentos

Ao Prof. Dr. Antônio Carlos Vieira Cabral, professor adjunto do Departamento de Ginecologia e Obstetrícia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais; chefe do Centro de Medicina Fetal – HC/UFMG; pelos ensinamentos orientação e, principalmente, por mostrar-me que devemos sempre olhar para frente.

Ao Prof. César Alencar Rezende, Chefe da Pós-graduação em Ginecologia e Obstetrícia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, pelo carinho e amizade.

Ao Prof. Dr. Henrique Vítor Leite, professor do Departamento de Ginecologia e Obstetrícia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, pela acolhida e pela orientação.

À Profa. Dra. Alamanda K. Pereira, professora do Departamento de Ginecologia e Obstetrícia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais; pessoa sensível e ponderada em seus conselhos nos momentos difíceis.

À Profa. Dra. Regina A. Pessoa Aguiar, professora do Departamento de Ginecologia e Obstetrícia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, pelo estímulo carinho e muita paciência.

Ao Prof. Dr. Mário Jorge Viegas, professor do Departamento de Ginecologia e Obstetrícia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, pela amizade e carinho, e sempre a mão estendida nos momentos difíceis.

Às Dras. Ana Paula B. M. Lopes, Isabela Melo e Flávia Cipriano, pelo carinho e amizade.

Ao Dr. Marcus Roberto Taveira, amigo que hoje chamo de irmão.

Ao Dr. Alexandre Barra amigo que sempre diz sim.

Ao Dr. Alexandre Cordeiro Ulhôa, meu irmão, que sempre teve palavras de apoio.

Aos Drs. Ricardo Cordeiro e Welson Ricardo pelo apoio nas horas difíceis.

Aos Médicos Residentes de Ginecologia/obstetrícia do Hospital das Clínicas da UFMG, pela amizade e paciência.

Ao Corpo de Enfermagem do Hospital das Clínicas pela paciência e carinho.

À Professora Adriana Morais de Souza pelo auxílio na revisão do texto.

À Emília Márcia e Edith, por estarem comigo nesta jornada.

À Dra. Cláudia Matioli pelo amor e candura.

Capítulos	
1 – INTRODUÇÃO	13
2 – REVISÃO DA LITERATURA	16
2.1 – Perfil Biofísico Fetal – Introdução	17
2.2 – Bases Fisiológicas Do Perfil Biofísico Fetal	18
2.3 – Parâmetros Biofísicos Do Perfil Fetal	19
2.4 – Avaliação Dos Parâmetros Do Perfil Biofísico Fetal	20
2.4.1 – O Tônus	20
2.4.2 – O Movimento Corpóreo Fetal	21
2.4.3 – O Movimento Respiratório Fetal	22
2.4.4 – O Líquido Amniótico	24
2.4.4.1 – Função do Líquido Amniótico	24
2.4.4.2 – Avaliação do Líquido Amniótico	26
2.4.5 – A Cardiotocografia	26
2.4.5.1 – Fisiologia do Ritmo Cardíaco Fetal	28
2.4.5.2 – Fatores que Atuam no Ritmo Cardíaco	28
2.4.6 – Interpretação da Variáveis do Perfil Biofísico Fetal	29
2.4.6.1 – Tônus	
2.4.6.2 – Movimentos Corpóreos	
2.4.6.3 – Movimentos Respiratórios	
2.4.6.4 – Cardiotocografia Basal	
2.4.6.5 – Líquido Amniótico	
2.5 – Correlação do Perfil Biofísico Fetal com o Resultado Perinatal	30
2.6 – Gasometria Fetal	31
2.6.1 – Etiologia da Acidemia Fetal	33
2.6.2 – Valores Normais	35
2.7 – Correlação entre o Perfil Biofísico Fetal e Gasometria	36

3 – OBJETIVOS	39
4 – PACIENTES E MÉTODOS	41
4.1 – Pacientes	42
4.1.1 – Critérios de Inclusão no Estudo	47
4.1.2 – Critérios de Exclusão no Estudo	48
4.2 – Métodos	48
4.2.1 – Obtenção de Sangue de Fetal e Estudo Gasométrico	48
4.2.2 – O Perfil Biofísico Fetal – Obtenção e Avaliação	49
4.2.3 – Cardiografia Basal – Obtenção e Método	52
4.2.4 – Métodos Estatísticos	53
5 – RESULTADOS	54
6 – COMENTÁRIOS	64
7 – CONCLUSÕES	72
8 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	74

LISTAS DE ABREVIATURAS

AIDS/SIDA: Síndrome da Imunodeficiência Adquirida

BE: Bases Excess

CIUR: Crescimento Intra-Uterino Restrito

CTB: Cardiotografia Basal

cm: centímetros

DHEG: Doença Hipertensiva Específica da Gravidez

E: Especificidade

HAC: Hipertensão Arterial Crônica

HCO₃ : Íons Bicarbonato

HIPOTIR: Hipotireoidismo

ILA: Índice de Líquido Amniótico

LA: Líquido Amniótico

MRF: Movimentos Respiratórios Fetais

MCF: Movimentos Corpóreos Fetais

mmHg Milímetros de Mercúrio

MHz: Mega Hertz

OLIGO: Oligohidrânio

Pcs: Pacientes

PBF: Perfil Biofísico Fetal

pH: Concentração de Íons Hidrogênio

pCO₂: Pressão Parcial de Dióxido de Carbono

pO₂: Pressão Parcial de Oxigênio

S: Sensibilidade

SNA: Sistema Nervoso Autônomo

SNC: Sistema Nervoso Central

VPP: Valor Preditivo Positivo

VPN: Valor Preditivo Negativo

% : Valor percentual

z': minutos

z'': segundos

TABELAS E GRÁFICOS

Tabela 1 – Atividade biofísicas e suas área de controle no SNC.	20
Tabela 2 - Avaliação das variáveis do perfil biofísico fetal.	29
Tabela 3 - Apresentação de valores normais para gasometria segundo diversos autores.	36
Tabela 4 - Modificação dos parâmetros biofísicos fetais agudos em relação à modificação do pH fetal.	38
Tabela 5 - Distribuição das pacientes do grupo estudado conforme fatores de risco gestacional.	43
Tabela 6 - Distribuição das diferentes apresentações das Síndromes Hipertensivas.	44
Tabela 7 - Distribuição das pacientes em relação à idade materna no momento do parto.	44
Tabela 8 - Distribuição das pacientes acompanhadas no estudo em relação à paridade.	45
Tabela 9 - Distribuição das pacientes acompanhadas no estudo em relação à idade gestacional.	46
Tabela 10 - Critérios de normalidade para o Perfil Biofísico Fetal.	51
Tabela 11 - Distribuição do escore de PBF no grupo estudado.	55
Tabela 12 - Distribuição percentual dos escores do PBF alterados e normais nas pacientes estudadas.	55
Tabela 13 - Distribuição da frequência absoluta e relativa valores de pH encontrados em sangue de cordão	56
Tabela 14 - Distribuição percentual dos valores de pH encontrados em gasometria de sangue de cordão.	56
Tabela 15 - Distribuição dos valores de pO ₂ , encontrados em gasometria de sangue de cordão.	57
Tabela 16 - Distribuição percentual dos valores de pO ₂ , encontrados em gasometria de sangue de cordão.	57
Tabela 17 - Distribuição dos valores de pCO ₂ encontrados na gasometria de sangue de cordão.	58
Tabela 18 - Distribuição percentual dos fetos com hipercapnemia e normocapnemia.	58
Tabela 19 - Distribuição dos valores de BE encontrados em gasometria de sangue de cordão.	59
Tabela 20 - Associação entre escore alterado e normal do PBF com valores de pH abaixo de 7,20.	59
Tabela 21 - Associação entre escore alterado e normal do PBF com valores de pH abaixo de 7,25.	60
Tabela 22 - Associação entre escore alterado e normal do PBF com valores de pH abaixo de 7,30.	60
Tabela 23 - Associação entre escore alterado e normal do PBF com valores de pH abaixo de 7,35	60
Tabela 24 - Associação entre escore alterado e normal do PBF com valores de pO ₂ abaixo de 20mmHg.	61
Tabela 25 - Associação entre escore alterado e normal do PBF com valores de pO ₂ abaixo de 25mmHg.	61
Tabela 26 - Associação entre escore alterado e normal do PBF com valores de pO ₂ abaixo de 30mmHg	61
Tabela 27 - Associação entre escore alterado e normal do PBF com valores de pCO ₂ acima de 35mmHg	62
Tabela 28 - Associação entre escore alterado e normal do PBF com valores de pCO ₂ acima de 40mmHg	62
Tabela 29 - Associação entre escore alterado e normal do PBF com valores de BE maiores que -6	63
Tabela 30 - Associação entre escore alterado e normal do PBF com valores de BE maiores que -12	63

Resumo:

INTRODUÇÃO: A gasometria é o melhor método de avaliação do bem-estar fetal, entretanto, tem seus riscos como método invasivo e a dificuldade de obtenção de sangue fetal. Com o advento da ultrassonografia abriu-se uma janela não invasiva para a monitorização fetal. Diversos métodos de estudo foram criados e tem sido utilizado para este fim. O perfil biofísico fetal (PBF) idealizado por Manning nos anos 80 é um destes métodos. A associação dos dois métodos na avaliação de fetos de pacientes com gravidezes em diversas idades gestacionais que serão submetidas à cesariana eletiva tem a função de verificar se o escore normal e alterado do PBF antenatal imediata tem boa correspondência com a gasometria fetal. **OBJETIVO:** Verificar a associação da pontuação do Perfil Biofísico Fetal com os valores gasométricos obtidos no sangue de veia umbilical no momento do parto operatório iterativo. **PACIENTES E MÉTODOS:** No período de janeiro de 1996 até novembro de 1998 foram seguidas no HC/UFMG 104 gravidezes simples com algum risco para o sofrimento fetal crônico, como síndromes hipertensivas; oligohidrânio e CIUR sem diagnóstico prévio. As pacientes tinha entre 18 e 43 anos, e a idade gestacional (confirmada por ultrassonografia precoce) variava entre 28 e 41 semanas. O perfil biofísico fetal era obtido até um máximo de 4 horas antes do procedimento cirúrgico, pelo mesmo observador e a cardiotocografia era realizada logo após o exame ultrassonográfico. Após o nascimento o sangue fetal obtido era enviado para análise no próprio hospital. Para avaliarmos o resultado utilizamos o teste do Qui-quadrado e nos casos indicados o teste exato de Fisher. Utilizamos o programa EPI-INFO versão 1996, considerando-se significativo a obtenção de um valor de $p < 0,05$, para o estudo estatístico. **RESULTADOS:** em nosso estudo encontramos 42,31% dos casos com alteração do escore de PBF. Encontramos associação entre PBF com valor igual ou menor que 6 e pH menor 7,20 valor de $p = 0,004$; pCO_2 maior ou igual 40 mmHg ($p = 0,01$); e excesso de base (BE) maior ou igual a -12 (valor de $p = 0,02$); entretanto não encontramos associação entre diminuição de escore e pO_2 ($p = 0,27$). **CONCLUSÃO:** * O Perfil Biofísico Fetal (PBF), quando apresenta uma pontuação de escore normal (valores de 8 e 10), nos mostram um feto em ausência de acidose, seja ela metabólica ou respiratória; O PBF quando apresenta uma pontuação do escore alterado (valores de 0; 2; 4 ou 6); revela-nos fetos acidóticos e hipercapnêmicos (pH menor 7,20; pCO_2 maior que 40 mmHg e BE -12). Um grupo de fetos pode apresentar um escore de PBF alterado, embora exibindo normoxia, entretanto

mostra-nos também que os outros parâmetros gasométricos estão alterados; Pela óptica da gasometria fetal o PBF tem significativa correlação com a boa vitalidade do concepto.

Palavras Chaves: Perfil biofísico fetal; gasometria; parto cesariano;

Summary

Purpose: The cord blood gas values is the best way to available fetal well done, but this method have a high risk of lesions or infection, and have a high difficult degree to obtained. US show a window no-invasive of uterine cavity, and a fetal biophysical profile – Manning – it is one. That association will show us a relationship between fetal biophysical profile and cord blood gas in patients undergoing cesarean section before the onset of labor. **Objetive:** Relationship between fetal biophysical profile and cord blood gas in patients undergoing cesarean section before the onset of labor. **Material and methods:** 1996 january at 1998 november women (104) has a singleton high-risk pregnancy were including in study. The age was 18 and 43 years old, and gestacional age 28 at 41 weeks FBP was realize at 4 hours before cesarean section and non-stress test after the US examination. After the baby was born the sampling cord blood was do and went for de hospital laboratory own. We use a qui test and a Fisher exact test whem necessary. The EPI INFO 1996 version program was done in statistic study. P value < 0,05 was a significative test. **Results:** 42,31% FBP was altered, in this fetal blood gas we found tree variables altered (pH < 7,20 – p 0,004; pCO₂ > 40mmHg p 0,01; BE -12 p 0,02) but, pO₂ was normal. **Coclusion:** The FBP score 8 and 10 show a fetal well done. Score 6 or below show us a fetal compromissed well done (acidosis and hypercapnia). pO₂ was normal in our study, however, pH, pCO₂ and BE give us a compromissed new born. The relationship between fetal biophysical profile and cord blood gas in patients undergoing cesarean section before the onset of labor show us how a important way to avaliabe fetal well done.

Keywords: acidosis; fetal biophysical profile; cesarean section

INTRODUÇÃO

O Objetivo maior da Medicina sempre foi a tentativa de se prevenir uma doença, ou se buscar ao máximo, encontrar o momento ideal em que se possa interromper sua ação, na tentativa de se minimizar seus efeitos.

Diversamente da maioria das especialidades médicas a Obstetrícia têm seu foco em pacientes que em grande parte não apresentam nenhuma doença, porém, quando estas surgem no evoluir da gestação, podem comprometer não só a gestante, mas, também e principalmente o feto.

Neste enfoque aparecem as primeiras tentativas de se antever, e se possível prevenir alguma doença com acometimento fetal. Inicia-se a observação do tamanho do útero, da ausculta da frequência cardíaca fetal, da amnioscopia e da amniocentese. Evoluímos para os estudos ultra – sonográficos, dos estudos de dopplerfluxometria, da avaliação da gasometria tanto por escalpe fetal como pela cordocentese.

O Sofrimento Fetal Crônico (SFC), antes apanágio de morte fetal tem sido objeto de estudo, visando a obtenção de um método propedêutico de avaliação fetal com melhor eficiência, confiável e por razões óbvias, de custo acessível.

O reconhecimento precoce da doença fetal e sua caracterização quanto à gravidade é, no momento, o melhor auxílio que podemos oferecer ao feto. Ao mesmo tempo em que a acuidade do diagnóstico é motivo de pesquisa, também a maneira de obtê-lo ou método utilizado para tal devem ser estudadas. (Cabral *in* Discussão de Métodos Propedêuticos Atuais – 1995).

Nesta óptica, o Centro de Medicina Fetal do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais – CEMEFE – HC-UFMG – sob orientação do Professor Antônio Carlos Vieira Cabral também vêm desenvolvendo trabalhos que visam melhorar compreender as respostas fetais frente ao sofrimento intra-útero analisando os diversos métodos propedêuticos existentes.

Seguindo os trabalhos de Pereira (1990), Leite (1991), Vitral (1993), Taveira (1995), propusemos avaliar a correlação entre o Perfil Biofísico Fetal – Manning et al (1980), com a gasometria de sangue de cordão umbilical em partos operatórios eletivos em pacientes de alto-risco para o comprometimento fetal.

REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Perfil Biofísico Fetal

A finalidade em se desenvolver um método para a avaliação do bem-estar fetal está na possibilidade de se identificar o risco de morte fetal ou as injúrias aos quais o concepto possa estar submetido, sendo este o objetivo de obstetras e perinatologistas (MANNING et al. – 1995).

A avaliação da condição do indivíduo através de múltiplas variáveis biofísicas é uma rotina na prática médica, tanto para recém-nascidos como para adultos, porém, tal benefício só pode ser estendido ao feto com o advento da ultra-sonografia em tempo real, que possibilitou de forma não invasiva uma análise das condições intra-uterinas.(MANNING et al. – 1.980).

Com esta finalidade foi desenvolvido o Perfil Biofísico Fetal (PBF); que se apresenta como método de avaliação do risco fetal anteparto baseado na observação de variáveis que refletem a atividade de oxigenação do Sistema Nervoso Central (SNC), mostrando a condição imediata do feto. (MANNING et al. – 1980).

Neste estudo MANNING et al. (1980), acompanhando 216 gravidezes de alto risco, com avaliação contínua de tônus, movimento corpóreo, movimento respiratório, volume de líquido amniótico e reatividade cardíaca, mostraram que a associação de variáveis tinha uma sensibilidade maior que qualquer uma das variáveis estudadas quando estudadas isoladamente.

PATRICK et al. (1.980), descreveram que, fetos em diferentes idades gestacionais, com seguimento contínuo à ultra-sonografia, apresentavam variações nos movimentos corpóreos e respiratórios em resposta à alimentação e repouso maternos. O protocolo instituído associava avaliação ultra-sonográfica de certos parâmetros com a cardiografia basal.

Os parâmetros descritos por MANNING et al. (1980) a serem avaliados no estudo de vitalidade seriam:

- A) O Tônus;
- B) O Movimento Corpóreo;
- C) O Movimento Respiratório;
- D) O Volume de Líquido Amniótico;

Além destes parâmetros ultrassonográficos se acrescentava a avaliação da Cardiotocografia.

2.2 Bases Fisiológicas do Perfil Biofísico Fetal.

Um menor aporte de oxigênio ao Sistema Nervoso Central (SNC) do feto, seria o mecanismo desencadeador da perda dos parâmetros biofísicos de vitalidade, (MANNING et al. 1.990). Com os atuais estudos sobre dopplerfluxometria sabemos que o feto quando em hipóxia modificam sua distribuição de sangue arterial, para principalmente cérebro, coração e supra-renais em detrimento de outros órgãos como rins, intestinos e pele. Isto leva com o tempo à diminuição da produção de líquido amniótico devido à menor perfusão dos rins e pulmões, ocasionando uma redução progressiva do mesmo.

Esta alteração no fluxo sanguíneo é provocada pôr quimiorreceptores existentes na crossa da aorta, que são ativados quando ocorre hipóxia fetal, além disto pode ser responsável por desacelerações tardias reflexas da frequência cardíaca fetal - (MANNING et al. 1991).

JAMES et al. (1992), em avaliação de fetos com alteração no exame de dopplerfluxometria, diminuição da circunferência abdominal ao exame ultrassonográfico e perda de escore no PBF; mostraram que apesar da modificação do padrão do Doppler, os

fetos mantinham as variáveis do PBF. E que apesar da perda tardia destas variáveis, estas refletiam melhor a gravidade do quadro fetal (devido a oxigenação do SNC).

A perda das variáveis ocorre em um período posterior, porque, em um primeiro momento a redistribuição de fluxo, ou centralização de fluxo, tende a priorizar a oxigenação do encéfalo fetal, permitindo a manutenção de suas atividades e conseqüentemente o PBF, porém, após um período variável de tempo, o distúrbio metabólico pode ocasionar um edema cerebral, levando este a diminuição do calibre vascular por compressão e hipóxia cerebral, então neste momento teríamos a perda das variáveis biofísicas (MANNING et al. – 1995).

Partindo desta linha de raciocínio, MANNING et al. (1991), têm considerado duas categorias de resposta fetal à asfixia em relação ao tempos de exposição ao fator causador:

Respostas Agudas: Regulado pelo SNC que seria representada pelo movimento corpóreo fetal, movimento respiratório fetal, tônus Fetal e reatividade cardiotocográfica.

Respostas Crônicas: Decorrente da redistribuição de fluxo sanguíneo fetal, manifestando a redução do volume do líquido amniótico e comprometimento do crescimento fetal.

2.3 Parâmetros Biofísicos do Perfil Fetal

Partindo dos trabalhos pioneiros de VINTIZILEOS et al – (1983), em que correlacionaram que a perda das funções biofísicas ocorre em ordem inversa de seu aparecimento durante o período embrionário, conforme vista na tabela 1, abaixo.

Tabela 1 - Atividades Biofísicas e suas Áreas de Controle (SNC)

Atividade	Área de Controle	Idade Gestacional
Tônus	Córtex – Área Subcortical	7,5 a 8,5 semana
Mov. Corpóreo Fetal	Núcleo Cortical	8 a 9 semanas
Mov. Respiratório Fetal	Assoalho IV Ventrículo	11 semanas
Cardiorreatividade	Hipotálamo Posterior	20 semanas
	Medula	

In Vintzilileos et al. 1987

Apresenta-se o fenômeno conhecido como *teoria da hipóxia gradual* (VINTIZILEOS et al 1983), e este está correlacionado com o grau de comprometimento fetal.

O líquido amniótico, antes produzido pela placenta e membranas, passa a ser produzido pelos rins a partir da 9^a semana, sendo que quase exclusivamente pelos rins a partir da 14/16^a semanas de gestação. Um menor aporte sangüíneo aos rins acarreta em diminuição da produção de fluidos, principalmente da urina fetal, ocasionando oligohidrâmnio em grau variado.(LEITE, 1998).

2.4 Avaliação dos Parâmetros do Perfil Biofísico Fetal

2.4.1 O Tônus

É a primeira atividade biofísica a aparecer, e a última a desaparecer na avaliação do PBF. Verifica-se a presença do tônus a partir da atitude fetal, que deve ser de flexão, pela presença de movimentação corpórea de forma satisfatória; pela visualização da abertura e fechamento das mãos; movimento das pálpebras, da língua e da sucção fetal. O tônus fetal é considerado normal quando os movimentos corpóreos são satisfatórios.

2.4.2 O Movimento Corpóreo Fetal

A atividade na vida intra-uterina começa precocemente, pôr volta da 7^a semana de gestação, já existe movimentação fetal sendo que a mesma será mais sofisticada e coordenada com o término da gestação (SADOWSKI & LAUFER & ALLEN, 1979). Nesta época, raramente estará totalmente em repouso pôr mais que 13 minutos.

TIMOR-TRISH e cols. em 1976, relatam os tipos básicos de movimentos corpóreos fetais: movimentos simples, de rotação, de estiramento, movimentos com alta frequência e movimentos respiratórios.

Entre 20 e 30 semanas de gestação, ocorre movimentação geral do corpo fetal e inicia o conceito seus períodos de repouso (sono fisiológico); (ROBERTS et al., 1980).

Mulheres grávidas e aqueles que cuidam da sua saúde sabem da importância da percepção dos movimentos fetais. E este parâmetro tem sido considerado de interesse clínico na avaliação do bem estar fetal. (SADOWISK et al. - 1978). Mostrara-se também que existe correlação entre a imobilidade e sofrimento fetal.

Os fetos movem-se passiva e ativamente através da cavidade amniótica. E associado aos movimentos respiratórios maternos ocasionam movimento passivo através do eixo longitudinal. Além deste, o movimento da pulsação materna move o feto no sentido ântero-posterior junto com o útero (SADOWISK et al. - 1977).

PATRICK et al (1982), descreveram três tipos básicos de movimentos ativos fetais: extensão, rotação e o terceiro produzido pela extensão ou flexão dos membros. Fazendo seguimento por ultra-sonografia, pôr períodos de 24 horas, mostraram-nos que, fetos em diferentes idades gestacionais, apresentavam horários com maior atividade (com uma maior média de número de movimentos), e, que este em gravidezes mais precoces, em torno 30-31 semanas, coincidiam com o período de maior glicemia materna. Em contra partida fetos com 33-34 semanas, mantinham suas médias uniformes durante todo o dia, e,

fetos à termo 38-39 semanas movimentavam-se mais no período noturno, aqui coincidente com períodos de repouso materno.

A ausência de movimentos corpóreos fetais pode ser um útil teste da saúde/doença fetal, apesar de que, neste estudo ocorreram grandes períodos de repouso fetal (sendo que em alguns casos atingiram até 75 minutos); evento creditado a sono fetal fisiológico, mostraram, porém, boa vitalidade fetal. Todavia este dado isolado não deve ser levado em consideração, e sim relacionado com todos os aspectos clínicos das pacientes (PATRICK et al., 1983).

MANNING et al. (1991) mostraram que o movimento corpóreo fetal pode estar aumentado, devido a traumas maternos, ocasionando convulsões fetais que simulariam movimentos excessivos. Além destes, a abstinência materna de drogas ilícitas poderiam levar o feto a um quadro semelhante.

Outros fatores que aumentariam fisiologicamente os MCF seriam as contrações uterinas e a estimulação sônica. Os fatores que estariam relacionados com a redução e/ou inibição dos MCF seriam o sono fisiológico fetal, drogas sedativas e o fumo.

2.3.4 Os Movimentos Respiratórios Fetais

Como os movimentos corpóreos fetais, os movimentos respiratórios se relacionam com o bem estar fetal, tendo sido utilizado com parâmetro na avaliação de fetos comprometidos e saudáveis (PATRICK et al., 1980).

Utilizando-se dos mesmos parâmetros (PATRICK et al., 1980), em estudos através da ultra-sonografia, realizadas em períodos contínuos de 24 horas, mostraram-nos que os movimentos respiratórios ocorrem em 31,8% do tempo, e que fetos em diferentes idades gestacionais respondem de maneira diferente a diversos fatores como glicemia materna e períodos de repouso e de vigília, como verificado em relação aos movimentos corpóreos.

Durante o MRF existe um *movimento paradoxal da parede torácica*, isto é, durante a inspiração há um colapso da parede torácica fetal, enquanto em ordem inversa aparece uma protusão da parede abdominal. Durante a expiração ocorre efeito inverso. Em recém-nascidos e em adultos ocorre o movimento contrário.(JOHNSON et al., 1988).

Não se tem ainda uma total compreensão da fisiologia da respiração fetal, porém, sabe-se que a presença de líquido amniótico nos pulmões é de vital importância para o seu total desenvolvimento.(PRITCHARD et al., 1985).

Dois tipos básicos de MRF foram descritos: Inspirações profundas, como se fossem suspiros e surtos irregulares de respiração. Os primeiros ocorrem em média de 3 a 4 pôr minuto, e o segundo em até 240 ciclos pôr minuto (DAWES et al., 1974).

PATRICK et al. (1980), dividiram seu grupo de estudo em dois, um com gestantes de 30/31 semanas e outro a termo (38/39 semanas). Intencionavam demonstrar que fetos em diferentes idades gestacionais respondem de maneira diferente à glicemia e ao período de repouso materno (semelhante ao estudo em relação movimentos corpóreos fetais).Em gestações de 30/31 semanas, os períodos de maior movimentação respiratória ocorriam em até 3 horas após a ingestão alimentar materna, com picos após o café da manhã, almoço e jantar. Entretanto em gravidezes de 38/39 semanas os MRF ocorriam durante todo o dia, isto se deva, talvez, a capacidade deste feto em utilizar sua própria reserva energética .

Avaliando os dois grupos apresentavam uma exacerbação de movimentos durante a madrugada, principalmente no período compreendido entre a 1 hora às 7 horas para os fetos de 30/1 semanas. E o horário de maior movimentação era entre de 4 às 7 horas para os fetos de 38/9 semanas, tal fato não tinha relação com níveis de glicemia materna, e talvez se relacionem ao ritmo cicardiano fetal (PATRICK et al., 1980).

Períodos de apnéia prolongado estariam relacionados com uma diminuição da vitalidade fetal, porém, neste mesmo estudo, PATRICK et al (1980) , encontraram períodos de

apnéia prolongados de até 122 minutos, não demonstrando os fetos quaisquer sinais de hipóxia.

Existem diversos fatores que agindo sobre o concepto possam exacerbar ou diminuir ou até abolir os MRF. Entre eles a hipóxia fetal, a infecção ovular, uso de fármacos ou drogas ilícitas e a hipoglicemia materna. Entre os que aumentariam temos a hiperglicemia, drogas analépticas, a estimulação táctil fetal e a compressão transitória do cordão.(MANNING et al., 1979 e VINTIZILEOS et al., 1985).

2.4.5 O Líquido Amniótico

2.4.5.1 Função do Líquido amniótico

A produção de líquido amniótico (LA) inicia-se precocemente na gestação, inicialmente através da produção decorrente da transudação pelas membranas, e este se diferencia pouco do plasma materno, podendo se dizer que nesta fase da vida fetal, que o líquido amniótico é um ultrafiltrado do plasma materno (SEEDS et al., 1980).

A regulação do volume de LA depende principalmente do balanço dinâmico que ocorre entre a produção (membranas, face fetal da placenta e posteriormente rins e pulmões) e a absorção (deglutição). LOTGERING & WALLENBURG (1986).

Na gravidez insipiente o LA é produzido basicamente por transporte passivo, seguindo um gradiente osmótico, passando através dela principalmente substâncias de baixo peso molecular (BRACE, 1986).

Entre 10 e 20 semanas de gestação o LA se assemelha ao plasma do sangue fetal. Conforme referência anterior, o LA modifica sua composição e seu volume durante todo o evoluir da gestação. (LIND & HYTTEN – 1970).

SEEDS et al. (1980), demonstraram que por volta da 16^a semana de gravidez, o LA começa a sofrer influência do concepto e modifica-se gradualmente. Nesta fase o fluido é semelhante ao líquido extracelular do feto. A imaturidade tegumentar (pele ainda não ser

queratinizada), faz as membranas celulares agirem como uma membrana semipermeável, levando a movimentos moleculares de pequenas partículas (íons - sódio, potássio e cloreto) e de pequenas moléculas (proteínas), tanto em direção ao LA como em direção das células fetais.

Com cerca de 16 a 18 semanas os rins fetais aumentam sua produção de urina, acarretando em um aumento progressivo do volume de LA, bem como mudanças em sua composição, pois quando comparada ao plasma fetal ele é, ainda, menos hipotônico (devido à imaturidade funcional) KURJAK et al. 1981.

A urina fetal não apresenta grande quantidade de íons, porém, têm mais uréia, creatinina e ácido úrico. Então a osmolaridade do LA decresce à medida que se aumenta o tempo de gestação. Após 24 semanas a quantidade de uréia, creatinina e ácido úrico é de cerca de duas a três vezes maior no LA que no plasma fetal. Com o progredir da gravidez outras substâncias se juntam ao LA, glicofosfatídeos, secreções dos pulmões fetais, lanugem e vérnix. (SEEDS et al., 1980).

Estados de aumento ou diminuição do LA estão relacionados a aumento da morbidade e mortalidade perinatal, mesmo quando não existe má-formação fetal associada. (CHAMBERLEIN et al., 1984^a e 1984^b).

Proteção fetal contra traumas ou mesmo durante as contrações uterinas; Permitir a movimentação fetal; Proteger o cordão contra compressões externas; Manter a temperatura estável no ambiente fetal são funções do líquido amniótico, além destas funções de proteção, o LA também auxilia no desenvolvimento dos pulmões fetais (PEIPERT & DONNENFELD – 1991), tanto pela ação mecânica de entrar e sair do sistema respiratório, como fato comprovado por TOMODA & BRACE & LONGO, (1987), em fetos de ovelha, como carreador para o interior do organismo fetal o *fator de crescimento epidermal* e fatores de crescimento-like, levando ao crescimento e diferenciação destes tecidos.

2.4.4.1. Avaliação do Volume Amniótico

Descrito por PHELAN (1987) o *Índice do Líquido Amniótico* visa medir o maior diâmetro ântero-posterior, do maior bolsão de cada quadrante do abdome materno. Para isso, convencionou-se que a *linha nigra* marcaria a divisão longitudinal e que uma linha imaginária, passando pela cicatriz umbilical materna, faria a divisão transversal, estando o transdutor perpendicular ao plano materno, realizar-se-ia a medida em cada quadrante.

Do trabalho original de MANNING et al., (1980), o estudo sofreu duas grandes alterações, que foram a definição de oligohidrânio, como a ausência de um bolsão de líquido amniótico medindo menos que dois em seu maior eixo vertical e em exames de ultrasonografia, prévios à avaliação da cardiotocografia, em que os quatro parâmetros estivessem presentes ficava desnecessário a realização da avaliação cardíaca. (MANNING et al. – 1987)

Fato criticado por PHELAN et al (1985) e novamente por JAMES et al (1992), que justifica a manutenção do valor inicial do eixo vertical em um, pois, com o atual padrão, poderia se levar a uma conduta mais invasiva, aumentando a incidência de prematuridade e suas complicações.

MANNING et al., (1995), justifica o uso do ILA, e que este seja talvez o melhor parâmetro de avaliação ultra-sonográfica quando visto isoladamente.

Em nosso meio YAMAMOTO & MIYADAHIRA & ZUGAIB (1996), defendem o uso do ILA, como possível marcador para se avaliar a interrupção da gestação na presença de oligohidrânio.

2.4.5. Cardiotocografia Basal

A monitorização da frequência cardíaca fetal foi realizada pela primeira vez nos anos 50, por HON (1957) Nos anos seguintes aceitou-se de forma abrupta a monitorização da Cardiorreatividade fetal.(Apud BRACERO & SCHULMEN – 1986).

MANNING et al., (1983) consideraram a Cardiotocografia Basal (CTB) como um método de sucesso no seguimento fetal, sendo um dos mais usados, tanto isoladamente como em conjunto com outros – PBF e teste de esforço.

A cardiotocografia basal é um método para avaliar e assegurar o bem estar fetal, sendo considerado como reativo aquele em que ocorre aceleração da frequência cardíaca frente à um movimento fetal. Este aumento tem que ser de pelo menos 15 batimentos por um período de 15 segundos. (JO JHOSON et al., 1992).

SMITH et al., (1988) em estudo comparativo entre gravidez de risco habitual, gravidezes de alto risco e pacientes que seriam submetidas a partos cesáreos eletivos, demonstraram que fetos com crescimento intra-uterino restrito (CIUR), com CTB não reativas apresentavam gasometria alterada.

HENSON et al., (1983) mostraram em gasometria de sangue fetal obtido por cordocentese, em pacientes previamente ao início do trabalho de parto, que CTB com padrão reativo à estímulos vibro-acústicos e desacelerações transitórias não estavam relacionadas com acidemia fetal.

MILLS et al., (1990), verificaram que a CTB possuía grande número de exames com resultados falso-positivos e falso-negativos, porém, em gravidezes sem complicações, o teste seria excelente método de acompanhamento fetal.

DEVOE et al., (1992) admitem que o PBF transformou-se no mais comum método de avaliação fetal, mas também nos mostra que a primeira variável a se alterar é a reatividade cardíaca.

NAGIOTTE et al., (1994) utilizaram somente a CTB reativa e índice de líquido amniótico maior que cinco no acompanhamento de gravidezes de risco habitual, e quando estes parâmetros estavam normais, os parâmetros pós-natais estavam dentro da normalidade.

2.4.5.1. Fisiologia do Ritmo Cardíaco Fetal

O feto responde de maneira singular aos estímulos cardíacos. Tal resposta é mediada por estímulos do Sistema Nervoso Autônomo (SNA), além do bulbo, hipotálamo e córtex cerebral. O SNA atua sobre o coração fetal com ação parassimpática do nervo Vago e pelo componente simpático. A outra força que atua é a própria ritmicidade intrínseca do órgão – que origina no Nó Sinuatrial. A frequência cardíaca fetal normal se situa na faixa de 120 a 160 batimentos por minuto (BPM). (DALTON & PHIL & DAWES, 1983).

Sendo assim, modificações no Sistema Nervoso Central atuam diretamente sobre a ritmicidade cardíaca mantendo correlação estreita com a frequência cardíaca fetal. (ASSALI et al., 1977)

2.4.5.2. Fatores que atuam no ritmo cardíaco

JO JHOSON et al., (1992), demonstraram que existe diferença racial no resultado final da CTB, negros têm até 3 vezes mais exames não-reativos que brancos, porém, sem sinais de asfixia fetal. Mesmo quando considerados fatores sócio-econômicos, esta diferença persistia, devido, talvez à maturação fetal mais precoce que ocorre na raça branca.

BRACERO & SCHULMAN (1986), mostraram que ocorre diminuição breve da frequência cardíaca quando o feto comprimiu o cordão umbilical, em repouso fisiológico, movimentos de olhos e de abdome.

Após a realização de estímulo sonora, fetos hígidos apresentam resposta vigorosas e duradouras, mantendo esta atividade aumentada por alguns minutos. (MIYADAHIRA & ZUGAIB 1990).

2.4.6. Interpretação das Variáveis do Perfil Biofísico Fetal

Na tabela 2 apresentamos as características das variáveis estudadas.

Variável Biofísica	Normal	Alterada
Tônus Fetal	Pelo menos 1 episódio de extensão e/ou flexão ativa de membro ou tronco. Abrir ou fechar mão ou boca.	Ausência destes parâmetros.
Movimento Corpóreo Fetal	Pelo menos 2 episódios de movimentação do corpo ou membro; Movimentação ativo contínuo.	Ausência deste parâmetro ou apenas 1 episódio.
Movimento Respiratório Fetal	Pelo menos 1 episódio com o tempo mínimo de 30' em 30' de exame.*	Ausência deste parâmetro ou episódio com duração menor que 30 "".
Volume de Líquido Amniótico	Pelo menos 1 bolsão com diâmetro vertical de no mínimo 2 cm.	Ausência deste parâmetro ou bolsão com metragem menor que 2 cm.
Reatividade Cardíaca	Pelo menos 1 aceleração transitória de 15 bpm pôr 15 ""em 5 minutos de exame; ou com duração de pelo menos 3' após estímulo acústico.**	Ausência deste parâmetro.

Adaptado de MANNING et al 1990.

* O exame pode ser estendido até em 40 minutos para evitar erro de avaliação.

** Protocolo do Centro de Medicina Fetal do Hospital das Clínicas da UFMG (CABRAL et al., 1987).

2.5 Correlações do Perfil Biofísico Fetal com o Resultado Perinatal

JAMES et al., (1992) mostraram que apesar da alteração do PBF ser tardia, esta refletia a gravidade fetal.

O PBF é baseado na teoria em que, após uma injúria, qualquer que seja a origem, levando a asfixia fetal, descarrega o feto uma resposta de adaptação que manifesta-se como alteração da dinâmica observada ao exame de ultra-sonografia (MANNING et al - 1993).

O PBF se baseia também, na hipótese de que as atividades biofísicas são um reflexo das atividades e energia do SNC, e como tal reflete o estado de oxigenação do concepto como um todo.

Estas alterações podem ser separadas de acordo com o tempo de alteração das variáveis do PBF. Uma imediata resposta do feto, frente à injúria, é uma economia do seu gasto energético, suprimindo um ou todos os seus dispositivos de gasto (movimentos corpóreos, movimentos respiratórios, resposta cardíaca, acelerações e tónus) levando a uma economia de até 17% de sua energia (RURAK & GRUGER, 1983).

Partindo deste princípio, MANNING et al, em 1990, retrata em artigo que a instalação de valores iguais em seu teste, pode ter sido um equívoco. Correlacionando todas as possíveis combinações de suas variáveis chegou a conclusão que um perfil continuamente no valor 6, ou menor, principalmente com diminuição de volume de líquido amniótico, cardiotocografia alterada ou ausência de movimentos respiratórios, está relacionado com uma maior perda perinatal.

Na descrição original do método, as variáveis assumiram valores iguais, para contribuir com o valor preditivo do teste, porém, após estudos de 25 das 26 combinações possíveis, observa-se que a cardiotocografia, volume de líquido amniótico e movimentos respiratórios fetais, são as mais poderosas variáveis, e devem estar em todas as equações de predição.

2.6 - Gasometria Fetal

GORDON et al (1985), comprovam em seus estudos, que a gasometria de cordão umbilical, realizado imediatamente após o parto, têm um alto valor preditivo e clínico do status fetal, tanto metabólico como respiratório.

Asfixia fetal implica em mortalidade perinatal e alta taxa de morbidade, causada por uma troca de gases respiratórios insuficiente durante a vida intra-uterina. (HERBST et al., 1997).

Existem vários métodos para avaliação do bem estar fetal durante o desenrolar da gravidez, e o objetivo de cada um deles é diminuir a morbidade e a mortalidade perinatal. Vários testes como a cardiotocografia basal, perfil biofísico fetal, medidas seriadas de volume de líquido amniótico, dopplerfluxometria são utilizados na avaliação fetal, porém, nenhum deles nos dá a certeza da condição gasométrica em que se encontra o feto. (NAGEOTTE et al. 1993)

IRION et al., (1996), mostraram que durante o trabalho de parto, a monitorização cardíaca fetal através de traçados contínuos normais nos apresentavam excelente controle, porém, um traçado anormal não nos indica um feto em acidemia. Um dos métodos mais acurados de diagnóstico intraparto de acidemia fetal é a gasometria de sangue de couro cabeludo fetal .

Este método, entretanto, têm suas críticas, como a impossibilidade de ser realizado nos casos em que não tenhamos dilatação cervical, ruptura das membranas amnióticas, e, também, dificuldades laboratoriais, visto que este tem que dispor de equipamentos de micro análise. Outra contra-indicação seria no caso da paciente possuir alguma doença infecciosa, particularmente o vírus da Síndrome de Imunodeficiência Adquirida (SIDA/AIDS). (KÜRHNERT et al., 1997)

KÜRHNERT et al., (1997), ressaltavam a importância do método, sendo que seu valor na avaliação fetal aumentava quando este era realizado em monitorização contínua.

GARDOSI & SCHRAM & SYMONDS, (1991) apresentavam a alternativa de exame não invasivo para a monitorização fetal através da oximetria de pulso.

OWEN et al. em 1995, já apregoava que, com a limitação dos meios de avaliação pós-natal imediata – Escore de Apgar – para avaliação do estado ácido-básico do conceito, seria necessário encontrarmos um novo método de avaliação, e que o escolhido seria a gasometria de sangue de cordão umbilical.

Em contra partida THORP et al., (1996), assinala a recomendação do *American College of Obstetricians and Gynecologists* que o exame só deverá realizado em casos especiais.

JAHN et al., (1998) apresentando seus resultados mostraram que fetos com CIUR tinham frequentemente alterações gasométricas e necessitavam de maiores cuidados no período neonatal.

RIBBERT et al., (1990); ressaltaram que houve correlação significativa entre a avaliação gasométrica de cordão e valor preditivo do PBF.

KHOURY et al., (1991); em estudo de 18 pacientes com gravidezes com idade gestacional maior que 38 semanas, de risco habitual, submetidas a parto cesáreo eletivo, sem estarem em trabalho de parto, mostraram que não havia modificação significativa no pH no sangue fetal obtido antes de cesárea eletiva por cordocentese e no sangue de cordão no pós-operatório imediato.

NICOLAIDES et al., (1989); demonstraram que com o decorrer da gestação ocorria diminuição do pH e do pO₂, enquanto ocorria aumento de pCO₂; tanto em gravidezes sem anormalidades, como em gravidezes com fetos com crescimento intra-uterino restrito.

Fato contestado por COX et al., (1988) e WEINER (1987) que não encontraram modificação da gasometria com o progredir da gestação.

COHN et al., (1974) demonstraram, em estudo experimental em fetos de ovelhas, que a acidemia e hipoxemia modificava a resposta cardiovascular, podendo ocorrer queda de taxas de até 25% na frequência cardíaca fetal.

RURAK et al.,(1982) também em estudos animais mostraram que a hipoxemia acarretaria em diminuição, ou até mesmo, na abolição dos movimentos corpóreos fetais e do tônus.

FUJIKURA & YOISHIDA (1996), demonstraram que não havia variação significativa entre o valores gasométricos de sangue fetal e materno de localização placentária, em gravidezes de risco habitual em partos cesáreos eletivos.

SWAIM & HOLSTE & WALLER (1998), mostraram que não havia diferença significativa entre a gasometria de sangue de cordão de pacientes submetidas a parto cesáreo eletivo, após trabalho de parto e parto vaginal pós -cesárea prévia.

VINTIZILEOS et al., (1987) apresentaram que havia forte correlação entre o valor normal do escore do PBF e gasometria de cordão umbilical em partos operatórios eletivos.

2. 6. 1 - Etiologia da Acidemia Fetal

HELWIG et al., (1996), definiram asfixia como uma troca insuficiente dos gases respiratórios. Esta insuficiência freqüentemente é devido à uma diminuição do fluxo sanguíneo através do cordão umbilical, tendo como consequência, uma redução dos níveis de oxigenação e ao aumento dos níveis de gás carbônico tissulares.

Nestes locais, onde o fluxo sanguíneo é reduzido, o oxigênio que chega não é suficiente para manter um metabolismo aeróbico a contento. Inicia-se respiração anaeróbica, que além de produzir energia aquém do esperado é onerosa para o feto, levando a produção e acúmulo de ácido láctico. (NICOLAIDES & ECONOMIDES & SOOTHILL, 1989).

Se o suprimento de oxigênio continua a diminuir, o mecanismo compensatório entra em falência, com perda da função miocárdica e redução do fluxo cardíaco (LEITE - 1998)

Esta hipóxia regional pode levar a danos celulares locais, como a diminuição do volume de líquido amniótico por má perfusão renal e a enterocolite necrotizante por má perfusão intestinal.

BELAI et al – 1998 em estudo realizado com 82 fetos com grave acidemia e pCO₂ altas taxas de complicações neonatais.

LOW et al., (1994) e novamente LOW et al., (1995), avaliando as complicações neonatais em conceptos asfixiados com acidose metabólica, a termo e pré-termo, encontraram que 40% destes apresentavam complicações moderadas e graves do sistema nervoso central, respiratório, cardiovascular ou renal. Acreditam ser a acidose metabólica um sinal de gravidade extremamente importante.

JOHNSON et al., (1997) mostraram que existe diferença significativa entre os valores da gasometria, quando comparados a asfixia aguda (i.e. descolamento prematuro de placenta) e asfixia crônica, sendo os valores daquelas menores que os destas.

MULLER et al.(1997) mostravam que havia significativa modificação nos valores da acidemia fetal nas pacientes que eram submetidas a cesárea quando avaliado os diferentes tipos de anestesia, sendo que o bloqueio regional apresentava índice de acidemia menor que aquela mostrada em pacientes submetidas a anestesia geral.

LEVY et al., (1998) discordando destes dados alegavam diferenças quanto ao tipo de anestesia, principalmente em relação à anestesia raquidiana.

2. 6. 2 Valores Normais

Dependendo de como normalidade é definido e em que população é estudada, taxas normais de gasometria são reportadas e podem variar profundamente uma das outras (THORP et al. - 1996).

LEVY et al – 1998, relatam em seu estudo que acidemia fetal geralmente é definido como um valor de pH menor que 7,20, porém, GILSTRAP et al – 1989, mostravam que 83% dos fetos estudados e que apresentavam valor de pH entre 7,10 e 7,19 tinham se mostrado vigorosos e apresentavam as variáveis de controle com bons resultados.

As pacientes submetidas a Parto Cesáreo tendem a ter recém-nascidos com um valor de gasometria de sangue obtido do cordão umbilical, semelhante ao de adultos normais, e as nulíparas observavam um valor menor que as multíparas devido ao tempo em trabalho de parto. (SWAIN & HOLSTE & WALLER, 1998)

Fato relatado por KHOURY em seu trabalho em 1991, onde encontrou valores de pH de 7,36, em média em pacientes submetidas a cesariana eletiva antes de entrarem em trabalho de parto.

Em seu trabalho YON & KIN – 1994; não encontraram diferença significativa nos valores encontrados na gasometria de cordão, quando as pacientes eram submetidas a parto cesáreo iterativa, independente do tipo de anestesia, porém, ressaltaram que havia modificação significativa nos casos em que as pacientes apresentavam trabalhos de parto e naquelas que evoluíram para partos vaginais.

Na tabela 3 encontramos muitos valores de pH observados por diversos autores, mostrando variações de 7,20 a 7,30 como valores normais.

Tabela 3 - Valores Normais de Gasometria de Sangue de Cordão Segundo Diversos Autores

Autor	No Pcs	pH	pCO2	HCO3	BE	pO2
Huisjes	852	7,20+/-0,09				
Svkes	899	7,20+/-0,08			8,3+/-4,0	
Eskes	4667	7,23+/- 0,07				
Yeomans	146	7,28+/-0,05	49,2+/-8,4	22,3+/-2,5		
Low	4500	7,26+/-0,07	54,9+/-9,9			15,1+/-4,9
Ruth	106	7,29+/-0,07			4,7+/-4,0	
Thorp	1694	7,24+/-0,07	56,3+/-8,6	24,1+/-2,2	3,6+/-2,7	17,9+/-6,9
Ramim	1292	7,28+/-0,07	49,9 +/-14,2	23,1+/-2,8	3,6+/-2,8	23,7+/-10,0
Riley	3522	7,27+/-0,07	50,3+/-11,1	22,0+/-3,6	2,7+/-2,8	18,4+/-8,2
Nagel	1614	7,21+/-0,09				

Originalmente em THORP et al., 1996

2. 7. Correlação entre o PBF e Gasometria de Cordão Umbilical

O conjunto de variáveis que compõem o Perfil Biofísico Fetal (PBF), quando estudadas em conjunto apresentam uma alta sensibilidade na avaliação do bem estar fetal, quando comparado à suas variáveis isoladas. (VINTIZILEOS et al. 1987a). Sendo a somatória das variáveis o fator precipitante do aumento da sensibilidade do método.

Assim avaliamos se há diferença, e qual sua magnitude, nos diferentes valores de acidemia e como estas afetam os marcadores agudos do PBF, já que estes avaliam a condição fetal no exato momento do teste. VINTIZILEOS et al. – 1987b.

NICOLAIDES et al (1989) mostraram que mesmo em fetos com grave comprometimento de restrição de crescimento, o PBF mostrou boa correlação com a acidemia fetal; ou seja, os níveis de pH foram normais quando o escore obtido pelo PBF era de 8/8 ou 10/10.

VINTIZILEOS et al (1987) mostraram que com a diminuição do valor de pH, ocorria uma queda no PBF, sendo que a perda do escore ocorria quando os centros reguladores de cada função tinham sua reatividade diminuída ou abolida.

VINTIZILEOS et al., (1991) relataram que o estudo dopplerfluxométrico não é o método primário de avaliação da acidemia fetal, e que existe forte correlação entre valores de escore do PBF alterado e acidose fetal.

VINTIZILEOS et al., (1991) mostraram que, durante a execução do PBF, com o desaparecimento seqüencial de variáveis ocorria uma diminuição da gasometria de cordão; sendo assim na razão inversa de aparecimento havia diminuição dos valores gasométricos.

SHALEV & ZALEL & WEINER (1993) estudando gravidezes de alto risco encontraram taxas de resultado falso – positivo acima do esperado na correlação do PBF e gasometria de cordão, sendo que em sua opinião, a cardiotocografia e teste de esforço a melhor associação.

KENT et al., (1996) em estudo de gravidezes de risco habitual não encontrou correlação significativa entre o escore de PBF realizados 1 hora antes da realização de partos cesáreos eletivos e gasometria de sangue de cordão, independente de ser de veia ou artéria umbilical.

YOON et al., (1993) comparando dopplerfluxometria e PBF na avaliação do estado gasométrico obtido por cordocentese, mostraram que ambos apresentam alto valor preditivo em relação ao pH e pCO₂, porém, o mesmo não acontecia com os níveis de pO₂.

MONTENEGRO et al., (1991) em estudo de 57 pacientes de gravidez de alto risco apresentaram resultados de correlação significativa, para o PBF e gasometria fetal, sendo que fetos prematuros tinham valores de pH e pO₂ considerados alterados foram encontrados em 82,5% dos casos. Na tabela 4 nos é apresentado a correlação entre a modificação dos parâmetros de PBF e valores gasométricos.

Tabela 4 - Modificação dos Parâmetros Biofísicos Fetais Agudos em relação à modificação do pH fetal.

Valor de pH	Perda de Variável
7,10 - 7,20	Perda dos centros controladores da respiração e do controle da reatividade cardíaca.
7,00 e 7,10	Centros controladores dos movimentos corpóreos fetais e modificação na resposta tônica fetal.
Menor que 7,10	Abolição total da tonicidade fetal

OBJETIVOS

Visamos avaliar a associação da pontuação do Perfil Biofísico Fetal com os valores gasométricos obtidos no sangue de veia umbilical no momento do Parto Cesáreo iterativo.

PACIENTES E MÉTODOS

4.1 Pacientes

No período de janeiro de 1996 até novembro de 1998, foram seguidas no Centro de Medicina Fetal do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (CEMEFE – HC- UFMG), 104 (cento e quatro) gravidezes que apresentavam algum fator de risco para o sofrimento crônico, conforme critérios de GALBRAITH et al. –1979. As pacientes eram oriundas do pré-natal de alto risco do HC-UFMG e do Hospital Municipal Odilon Behrens.

Junto com a consulta inicial submeteram-se as pacientes a um questionário sócio-econômico, e também informadas sobre a possibilidade de serem incluídas no estudo, dando seu consentimento verbal.

Como critérios de inclusão no estudo, priorizaram-se os fatores de risco para sofrimento fetal como mostra a tabela 5 abaixo.

Na tabela 6, abaixo, foram discriminadas as formas de doenças hipertensivas encontradas e acompanhadas durante nosso estudo.

Tabela 5 - Distribuição das pacientes conforme fatores de risco gestacional

Intercorrências	Frequência	
	Número absoluto	Percentual
Síndromes Hipertensivas	54	51,92%
Oligodrâmnios	11	10,59%
CIUR	10	9,61%
Oligodrâmnios/CIUR	04	3,84%
Epilepsia	01	0,96%
Cardiopatia	01	0,96%
Tabagismo	01	0,96%
Insf. Renal Crônica	01	0,96%
Baixo Peso	01	0,96%
Mal Passado Obstétrico	01	0,96%
Drepanocitose	01	0,96%
Partos Cesáreos Eletivos	12	11,54%
Outras	06	5,70%
Total	104	100,00%

Tabela 6 - Distribuição das diferentes apresentações das Síndromes Hipertensivas nas pacientes acompanhadas em nosso estudo.

Síndrome Hipertensiva	Frequência	
	Números Absolutos	Percentual
DHEG	20	37,04%
HAC	16	29,62%
HAC/DHEG	09	16,67%
HAC/CIUR	03	5,55%
DHEG/CIUR	02	3,71%
HAC/OLIGO	02	3,71%
DHEG/OLIGO	01	1,85%
DHEG/HIPOTIR	01	1,85%
Totais	54	100,00%

Tabela 7: Distribuição das pacientes conforme idade no momento do parto

Faixa Etária	Frequência	
	Absoluta	Percentual
Abaixo de 20 anos	7	6,73
20 :-----25 anos	34	32,69
25:-----30 anos	32	30,76
30:-----35 anos	15	14,42
Acima de 35 anos	16	15,38
Total	104	100

As idades das pacientes variavam entre 18 e 43 anos, sendo que em média tinham 28 anos com um desvio padrão de 6 anos. Na tabela 7 apresentamos a distribuição das pacientes conforme a faixa etária, no momento do parto.

A paridade média era de 2,34 filhos , com um desvio padrão de 1.75. Em nosso estudo tivemos 42 pacientes primigrávidas perfazendo um total de 40,38%, secundíparas 28 (26,92%); tercigesta 18 (17,30 %) e 16 (15,37%) pacientes com no mínimo de 4 gravidezes. Na Tabela 8 apresenta-se a distribuição das pacientes de nosso estudo conforme a paridade.

Tabela 8: Distribuição das pacientes acompanhadas no estudo em relação à paridade.

Número de Gestações	Frequência	
	Absoluta	Percentual
Primigeseta	42	40,38%
Secundigesta	28	26,92%
Tercigesta	18	17,30%
Multípara	16	15,40%
Total	104	100%

O datamento gestacional foi feito através da última menstruação e confirmado por ultrasonografia precoce (antes de 20 semanas). A média gestacional foi de 35 semanas, com um desvio padrão de 3 semanas, a gestação mais precoce tinha 28 semanas e a mais tardia 41 semanas.

Entre 28 e 30 semanas de gestação nós tivemos 02 casos (1,92% do total); entre 30 e 33 semanas 20 casos (19,23%); entre 33 e 35 semanas 19 casos (18,26%); entre 35 e 37

semanas 18 casos (17,30%) e à termo (idade gestacional acima de 37 semanas completas) 45 casos (43,26%) do total da nossa casuística, vistos na tabela 10.

Tabela 9 : Frequência da Idade Gestacional do Grupo Estudado

Idade Gestacional	Frequência	
	Absoluta	Percentual
Abaixo de 30 semanas	2	1,92%
30---- 33 semanas	20	19,23%
33---- 35 semanas	19	18,26%
35---- 37 semanas	18	17,30%
Acima de 37 semanas	45	43,26%
Totais	104	100%

4.1.1 – CRITÉRIOS DE INCLUSÃO NO ESTUDO:

- ◆ Último exame de ultra-sonografia com intervalo máximo de 04 horas até o parto;
- ◆ Parto por via abdominal, sem que a paciente tenha apresentado contrações uterinas ou acidentes obstétricos prévios;
- ◆ Anestesia através de bloqueio perdurai ou raquianestesia, sem complicações no momento da anestesia como hipotensão e crise hipertensiva;
- ◆ Ausência de dificuldades na extração fetal;
- ◆ Ausência de má-formação fetal.
- ◆ Ausência de cromossomopatias.

4.1.2 – CRITÉRIOS PARA EXCLUSÃO NO ESTUDO:

- ◆ Pacientes diabéticas, independente da classificação de White;
- ◆ Pacientes com bolsa rota, independente do tempo;
- ◆ Pacientes que não se apresentavam em jejum de pelo menos 8 horas;
- ◆ Gestação gemelar;
- ◆ Pacientes que faziam uso de drogas que podem levar a alterações glicêmicas no período neo-natal;
 - ◆ Uso de solução glicosada no período que antecedeu a coleta do sangue materno e fetal;
 - ◆ Fetos mal-formados ou portadores de anomalias cromossômicas;
 - ◆ Necessidade de oxigenioterapia (hiperóxia) no período que antecedeu a coleta de sangue fetal.

4.2 - MÉTODOS

4.2.1 - Obtenção de sangue fetal e estudo gasométricos

A avaliação gasométrica foi realizada em sangue obtido no cordão umbilical imediatamente após a extração fetal. O cordão umbilical foi clampado com quatro pinças sendo o mesmo cortado, liberando-se o feto para o atendimento do neonatologista. Um segmento deste cordão foi retirado do campo cirúrgico e puncionada a veia umbilical. O tempo transcorrido entre a saída completa do concepto e o obtenção do sangue não foi superior a 60 segundos.

Foi colhido 1ml de sangue venoso em seringa estéril heparinizada (seringa de insulina), coberta a ponta da agulha com borracha e enviado para a realização da gasometria sendo determinado o pH, pO₂, pCO₂ e BE. O tempo transcorrido entre a coleta e a realização da gasometria nunca foi superior a 30 minutos. O sangue foi analisado em aparelho de gasometria ABL SYSTEM 620 - Blood gas system (Radiometer - Compenhagen) no laboratório de urgência do Hospital das Clínicas da UFMG.

Foram utilizados os valores abaixo como ponto de corte para cada variável do estudo gasométrico:

* O valor de 7,20, em acórdância aos valores de referências encontrados na Literatura, foi estipulado como o valor normal para o pH; sendo que valores abaixo destes o feto estaria em acidose;

* Para a pressão parcial de oxigênio, pO₂, o valor abaixo de 20 mmHg indicaria feto em hipóxia;

* Em relação ao pCO₂, pressão parcial de gás carbônico, o valor acima de 40 mmHg indicaria fetos em hipercapnia;

* E por fim, porém, não menos importante o excesso de base, BE, ficou estipulado que valores menores que - 6 indicariam alcalose compensatória.

4.2.2 - O Perfil Biofísico Fetal – Obtenção e Avaliação.

Os exames de ultra-sonografia e de obtenção do perfil biofísico fetal, foram realizados no Serviço de Ultra-sonografia do Centro de Medicina Fetal do Hospital das Clínicas da UFMG. Foi realizado impreterivelmente pelo mesmo observador, evitando ou tentando diminuir as variações de diferentes examinadores.

Para realização dos exames ultrassonográficos utilizou-se um SONOLINE – PRIMA SIEMENS em tempo real, utilizando uma sonda de 5 MHz.

As pacientes eram submetidas aos exames até 04 horas antes de serem submetidas ao procedimento cirúrgico. Quando colocadas em posição de semi-fowler, ou então com discreta inclinação lateral par evitar a compressão aorto – cava.

Os exames tinham periodicidade semanal, sendo que quando necessários o intervalo poderia ser diminuído, sendo os exames realizados até diariamente, de acordo com a doença materna ou fetal ou ambas.

Somente o último exame realizado foi levado em conta para a análise estatística final do Estudo. O tempo de exame era de pelo menos 30 minutos, sendo que poderiam ser estendidos por mais 10 minutos, para aumentar a confiabilidade do exame.

Foram considerados os valores de zero a dez conforme aquele protocolo, sendo que como o próprio autor (MANNING et al. 1987), um exame das variáveis ultrassonográficas normais, o exame cardiotocográfico seria dispensável.

Quando este era necessário, nos casos em que havia perda de um ou mais variáveis ultrassonográficas, realizava-se a cardiotocografia basal conforme o protocolo adotado no Serviço (CABRAL et al. 1987).

Os valores para cada variável quando presente é de 2 e na sua ausência 0; temos então os seguintes resultados 10/10, 8/10 e 8/8 que foram considerados normais, sendo que os valores 6/10, 4/10, 2/10 e 0/10 agrupados como alterados. Apresentamos na tabela 10 os critérios de normalidade.

Tabela 10 - Critérios de normalidade para Perfil Biofísico Fetal. Manning et al. 1980

Variável Biofísica	Valor Normal	Valor Alterado
Tônus	Pelo menos um episódio de extensão e/ou flexão ativa de membros ou troncos. Abrir ou fechar a mão	Ausência
Movimento Corpóreo Fetal	Pelo menos dois episódios de movimento de corpo e/ou membros; Movimento ativo contínuo	Ausência
Líquido Amniótico	Pelo menos um bolsão com mais de dois centímetros de tamanho em seu eixo vertical	Ausência
Movimento Respiratório Fetal	Pelo menos um episódio de duração de 30"	Ausência
Reatividade Cardíaca *	Pelo menos uma aceleração transitória de 15bpm durante 15" em 5' ou aceleração de 3' após estímulo acústico	Ausência

* Protocolo do CEMEFE – HC – UFMG (CABRAL et al. 1987)

4.2.3 – Cardiografia Basal – Obtenção e Método

A cardiografia basal (CTB) foi obtida segundo protocolo do HC – UFMG, modificado por CABRAL et al.(1987). O aparelho utilizado para realização das cardiotocografias foi um HEWLEPP-PACKET SERIES 50A.

Estando a paciente em posição semi-fowler, primeiramente era localizado o ponto de melhor ausculta do ritmo cardíaco fetal – com estetoscópio de Pinard ou sonnar – sopleter. Sob este ponto era colocado o transdutor cardiográfico. Fazia-se um traçado de 5 minutos, sendo que para ser considerado normal, deveríamos ter pelo menos uma movimentação fetal com resposta de incremento da frequência cardíaca fetal de 15 batimentos por um período não inferior a 15 segundos.

Após este tempo, se não houvesse aceleração cardíaca, seria feito sob o pólo cefálico um estímulo vibro-acústicos de 30 segundos. Considerávamos o feto reativo se ocorresse uma elevação de 30 batimentos acima da linha de base e que deveria perdurar pelo tempo mínimo de 3 minutos seguidos. E se identificássemos 5 componentes dos traços:

- * Frequência cardíaca basal (FCB);
- * Períodos de aumento da frequência;
- * Períodos de diminuição da frequência, que mereciam especial atenção;
- * Oscilações da frequência;
- * Amplitude das oscilações.

4.2.4 – Métodos Estatísticos

Foi utilizado para a associação da pontuação obtida no PBF pré-natal imediato e gasometria fetal o método do Qui-quadrado e quando necessário o Teste Exato de Fisher, quando o valor de qualquer casela fosse igual ou menor que cinco. Para este cálculo foi utilizado o pacote estatístico EPI-INFO® VERSÃO 1996.

RESULTADOS

A Tabela 11 nos mostra a distribuição da pontuação - escore - do Perfil Biofísico Fetal (PBF) no grupo estudado.

Na Tabela 12 nos é apresentados os resultados de escores do PBF alterado (valores de 0;2;4;6) e normal (valores de 8 e 10) de nosso grupo. Encontramos em nosso estudo 44 casos com alteração de escore, perfazendo 42,31% do grupo estudado.

Tabela 11 - Distribuição da pontuação do escore de PBF no grupo estudado

Escore do PBF	Frequência	
	Absoluta	Relativa
0	0	0%
2	4	3,84%
4	10	9,61%
6	30	28,84%
8	46	44,03%
10	14	14,26%
Total	104	100%

Tabela 12 - Distribuição dos valores de escores do PBF alterados e normais

Escore	Frequência	
	Absoluta	Relativa
Alterado (0;2;4;6)	44	42,31%
Normal (8;10)	60	57,69%
Total	104	100%

Na Tabela 13 são apresentados os dados da distribuição dos fetos em relação ao valor de pH encontrado em sangue de cordão. Foi definido o valor de 7,20 como valor normal para o pH.

Tabela 13 - Distribuição da frequência absoluta e relativa dos valores de pH encontrados em sangue de cordão

Valor de pH	Frequência	
	Absoluta	Relativa
< 7,00	6	5,76
7,00 ---7,10	4	9,85
7,10 --- 7,20	19	18,28
7,20 ---7,30	52	50,00
> 7,30	23	22,11
Total	104	100%

Tendo o valor abaixo de 7,20 para o pH obtido o RN era considerado acidêmico, temos na Tabela 14 a distribuição de fetos acidêmicos e não acidêmicos. Do total de 104 fetos estudados, 29 possuíam alteração do valor do pH. Sendo que o valor médio encontrado no nosso estudo foi de 7,23; com desvio padrão de 0,1058. O menor valor obtido foi de 6,82 e o maior de 7,37.

Tabela 14 - Distribuição percentual dos valores alterados e normais de pH encontrados em gasometria de sangue de cordão.

.Valor de pH	Frequência	
	Absoluta	Relativa
< 7,20	29	27,88%
> 7,20	75	72,12%
Total	104	100%

Na Tabela 15 apresenta-nos a distribuição dos recém-nascidos conforme a distribuição do valor da pO₂ obtida no sangue de cordão. Consideramos como normal os valores acima de 20mmHg, sendo que valores abaixo deste traduziam hipoxemia. O valor médio da pO₂ foi de 20,08, sendo de 8,397 o desvio padrão. Encontramos 7 valores acima de + 2 desvios-

padrão da média. O menor valor encontrado foi de 5,2mmHg em um feto de 35 semanas, que pesou ao nascer 830g. O maior valor encontrado foi de 41mmHg.

No nosso grupo tivemos 56 recém-nascidos, perfazendo um total de 53,84% de fetos com alteração no valor do pO₂ – ou seja hipoxêmicos. Isto nos é mostrado na Tabela 16.

Tabela 15 - Distribuição dos valores de pO₂, encontrados em gasometria de sangue de cordão

Valor de pO ₂ (mmHg)	Frequência	
	Absoluta	Relativa
< 10	12	11,53 %
10 ---20	43	42,31%
20 ---30	29	37,49%
30 ---40	7	6,74%
> 40	2	1,93%
Total	104	100 %

Tabela 16 - Distribuição percentual dos valores de pO₂, normais e alterados, encontrados em gasometria de sangue de cordão.

Valor de pO ₂ (mmHg)	Frequência	
	Absoluta	Relativa
pO ₂ ≤ 20	56	53,84 %
pO ₂ > 20	48	46,16%
Total	104	100 %

Na Tabela 17, apresentamos nossos resultados quanto ao achado de valores do pCO₂ encontrados no sangue de cordão. Quando obtivermos valores maiores que 40mmHg no material examinado, configura-se quadro de hipercapnemia. Os valores médios encontrados foram de 47,46 mmHg, e o desvio padrão foi de 10,58. O menor valor encontrado foi de 13,70 mmHg e o maior de 80,6mmHg, encontrado em um feto de 30 semanas.

Tabela 17 - Distribuição dos valores de pCO₂ encontrados na gasometria de sangue de cordão.

Valor de pCO ₂ (mmHg)	Frequência	
	Absoluta	Relativa
10 --- 20	1	0,96 %
20 --- 40	18	17,32%
40 ---60	73	70,22%
60 ---80	11	10,56%
Maior que 80	1	0,96 %
Total	104	100 %

Encontramos que em 57 recém-nascidos, ou 54,80 % dos casos, fetos apresentando pCO₂ acima de 40 mmHg, ou seja, eles possuíam algum grau de acidose respiratória. Fato demonstrado na tabela 18.

Tabela 18 – distribuição percentual dos valores de pCO₂ encontrados

Valor de pCO ₂ (mmHg)	Frequência	
	Absoluta	Relativa
pCO ₂ ≤ que 40	19	18,26 %
pCO ₂ > que 40	85	71,74%
Total	104	100 %

Na Tabela 19 apresentamos os dados de excesso de base obtidos do sangue de cordão. Foram considerados alterados os valores abaixo de -12, traduzindo uma acidose metabólica. O valor médio encontrado em nosso estudo foi - 7,96; com um desvio padrão de 4,50. O valor máximo encontrado foi de -28 e o maior valor -0,1.

Apenas 14 -13,47% do total - recém-nascidos possuíam valores de excesso de base acima de -12.

Tabela 19 - Distribuição dos valores de BE encontrados em gasometria de sangue de cordão.

Excesso de Base	Frequência	
	Absoluta	Relativa
-6	39	37,50 %
-12	51	49,03 %
-18	14	13,47 %
Total	104	100 %

Na Tabela 20, apresentamos a correlação do PBF com pH, aqui com o pH menor ou igual a 7,20 nós tivemos forte correlação com valores alterados do PBF quando utilizamos o Teste do Qui-quadrado. Tivemos uma sensibilidade fraca, 46%, enquanto que a especificidade foi apenas mediana, detectando 85% dos casos alterados.

Tabela 20 - Associação entre escore alterado e normal do PBF com valores de pH abaixo de 7,20.

pH	PBF		
	≤ 6	>6	
PH ≤ 7,20	20	9	29
PH > 7,20	23	52	75
Total	43	61	104

Qui-quadrado 12,53 $p = 0,0004$ (MH) IC 1,82 – 14,36 OR 5,02

S = 0,46 E = 0,85 VPP = 0,69 VPN = 0,70

Na Tabela 21, apresentamos os resultados quando alteramos o ponto de corte do pH para 7,25; continuamos a encontrar uma relação significativa entre a perda do escore do PBF e acidose fetal, porém, tivemos um aumento na sensibilidade do método, diminuição da especificidade, mas manutenção dos valores preditivos negativo e positivo.

Tabela 21 – Associação entre escore alterado e normal do PBF com valores de pH abaixo de 7,25.

pH	PBF		
	≤6	>6	
PH ≤ 7,25	30	20	50
PH. > 7,25	13	41	54
Total	43	61	104

Teste do Qui-quadrado 13,68 valor de $p = 0,0002$. IC 1,89 – 12,03 OR 4,73

S = 70 % E = 67 % VPP = 60 % VPN = 76 %

Nas Tabelas 22 e 23 nos é apresentado os resultados quando se correlaciona os valores obtidos do escore do PBF com o pH de sangue de cordão, utilizando desta feita o ponto de corte de 7,30 e 7,35 respectivamente. Não houve correlação significativa acima do valor de 7,35 para o pH.

Tabela 22 - Associação entre escore alterado e normal do PBF com valores de pH abaixo de 7,30.

pH	PBF		
	≤ 6	>6	
pH ≤ 7,30	38	42	80
pH > 7,30	6	18	24
Total	44	60	104

Qui-quadrado = 3,79 valor de $p = 0,05$ S = 86 % E = 30 % VPP = 47 % VPN = 75 %

Tabela 23 - Associação entre escore alterado e normal do PBF com valores de pH abaixo de 7,35

pH	PBF		
	≤ 6	>6	
pH ≤ 7,35	44	58	102
pH > 7,35	0	2	2
Total	44	60	104

Teste Exato de Fischer = 0,61 valor de $p = 0,33$. S = 100 % E = 3 % VPP = 42,3 % VPN = 100 %

Nas Tabelas 24 a 26 são apresentados as correlações entre o escore normal (8 e 10) e alterado (0; 2; 4 e 6) com os níveis de pO2 obtidos a partir de sangue de cordão umbilical. Observa-se que não houve correlação significativa entre o pO2 e os valores do escore do PBF.

Tabela 24 - Associação entre escore alterado e normal do PBF com valores de pO2 abaixo de 20mmHg

		PBF		
pO2	≤ 6	>6		
≤ 20mmHg	17	17		34
>20mmHg	27	43		70
Total	44	60		104

Teste do Qui-quadrado = 1,27 *valor de p* = 0,27. S = 39 % E = 61 % VPP = 50 % VPN = 38 %

Tabela 25 - Associação entre escore alterado e normal do PBF com valores de pO2 abaixo de 25mmHg.

		PBF		
pO2	≤ 6	> 6		
≤ 25	34	42		76
>25	10	18		28
Total	44	60		104

Qui-quadrado = 0,65 *valor de p* = 0,40. S = 77,2 % E = 64,2 % VPP = 55 % VPN = 35 %

Tabela 26 - Associação entre escore alterado e normal do PBF com valores de pO2 abaixo de 30mmHg

		PBF		
PO2	≤ 6	> 6		
< 30mmHg	40	56		96
> 30mmHg	4	4		8
Total	44	60		104

Teste exato de Fisher = 0,45 S = 90 % E = 6 % VPP = 42 % VPN = 50 %

Nas Tabelas 27 e 28 apresentamos a correlação entre valores normais (8 e 10) e alterados (0; 2; 4 e 6) do escore do PBF com os valores de pCO₂ obtidos de sangue de cordão. Encontramos correlação significativa entre os valores de pCO₂ acima de 40mmHg.

Tabela 27 - Associação entre escore alterado e normal do PBF com valores de pCO₂ acima de 35mmHg

PCO ₂	PBF		
	≤ 6	>6	
≥ 35mmHg	41	56	97
< 35 mmHg	3	4	7
Totais	44	60	104

Teste exato de Fisher p = 0,63

Tabela 28 - Associação entre escore alterado e normal do PBF com valores de pCO₂ acima de 40mmHg

pCO ₂	PBF		
	≤ 6	> 6	
≥ 40mmHg	40	45	85
< 40mmHg	4	15	19
Totais	44	60	104

Teste Qui-quadrado = MH= 5,78 valor de p = 0,01

S = 91 % E = 28 % VPP = 48 % VPN = 81 % IC = 1,14 -17,32 OR 3,95

Observamos uma alta sensibilidade (0,91) no diagnóstico de fetos que apresentavam taxas elevadas de pCO₂.

Nas tabelas 29 e 30 apresentamos os resultados da correlação entre os valores normais (8 e 10) e alterados (0; 2; 4 e 6) do PBF, e os valores obtidos do excesso de base (BE) no sangue de cordão.

Não houve significância estatisticamente importante quando os valores do excesso de base estavam abaixo do valor de -6, porém, a partir dos valores de -12 já há correlação, conforme visto na tabela 20.

Tabela 29 - Associação entre escore alterado e normal do PBF com valores de BE maiores que -6

BE	PBF		
	≤ 6	> 6	
≥ -6	14	26	40
< -6	32	32	64
Totais	46	58	104

Teste do qui-quadrado = 2,22 valor de p = 0,33

Tabela 30 - Associação entre escore alterado e normal do PBF com valores de BE maiores que -12

BE	PBF		
	≤ 6	> 6	
≥ -12	35	55	90
< 12	10	4	14
Totais	45	59	104

Teste qui-quadrado = 5,18 valor de p 0,022

S = 78 % E = 7 % VPP = 40 % VPN = 29 % IC = 0,05 – 0,98 OR 0,25.

COMENTÁRIOS

Na busca de encontrar um método de avaliação fetal não invasivo, correlacioná-lo com o valor da gasometria encontrado em sangue de cordão para avaliarmos o bem estar fetal, e, se possível, o momento de agravamento do quadro, estudamos o comportamento fetal através de estudos de variáveis biofísicas e correlacionamos com a gasometria encontrada. Seguindo esta linha de pensamento, tentamos avaliar a correlação do Perfil Biofísico Fetal (PBF), idealizado por MANNING et al em 1980, com a gasometria obtida após o parto cesáreo programado – sem trabalho de parto - do sangue de cordão, mais especificamente da veia umbilical.

Tem sido o objetivo de centros de propedêutica fetal o desenvolvimento de métodos capazes de avaliar, idealmente, de formas não invasoras o estado gasométrico fetal.

Os estudos de MANNING et al., tornaram-se clássicos ao se avaliar o estado fetal através do estudo de variáveis biofísicas; e tentarem identificar o estado gasométrico fetal especificamente a hipoxemia e a acidemia.

Nas últimas duas décadas muitos métodos foram desenvolvidos com este fim específico, uma vez que o padrão ouro, a gasometria do sangue de cordão, obtido por cordocentese, é um método de avaliação em que se é necessário um alto grau técnico-científico para sua realização.

A gasometria de couro cabeludo fetal é um outro método invasivo importante e útil, porém, com algumas dificuldades como necessidade de medidas seriadas e laboratório especializado, e também, da necessidade da ruptura das membranas, aumentando a morbidade, seja pela possível contaminação, seja pela transmissão vertical.

Utilizamos a correlação do PBF e o estado gasométrico fetal. Utilizamos uma metodologia já empregada em nosso Serviço, em trabalhos anteriores na determinação da gasometria fetal no momento do parto (VITRAL em 1996, LEITE 1993 e novamente LEITE 1998).

Dentro deste quadro de alta morbidade e letalidade, nos vemos obrigados a procurar, ou pelo menos tentarmos encontrar métodos, ou um conjunto de métodos, que sejam eficazes, de fácil execução e baixo custo, para podermos avaliar o bem estar fetal, contribuindo para reduzir as taxas de letalidade.

Em nosso Estudo acompanhamos 104 gravidezes de alto risco (Tabela 7). Dele foram excluídos as pacientes que tinham *diabetes mellitus* (DM); pacientes com ruptura prematura de membranas – em qualquer idade gestacional; pacientes que estavam em jejum prolongados (tempo maior que 12 horas); gravidezes gemelares; uso de drogas hiperglicemiantes; fetos com anomalias estruturais ou cromossômicas; pacientes que durante a cirurgia necessitassem de oxigênio terapia e conceptos que apresentassem dificuldade de extração durante a realização da cirurgia.

As pacientes portadoras de DM, independente da classe, não foram incluídas no estudo.

Pelo fato que os fetos de gestantes diabéticas sabidamente apresentam um comportamento metabólico específico, devido ao maior aporte de glicose ou mesmo pelo hiperinsulinismo fetal, sendo que estes fatores poderiam levar a alterações das variáveis do PBF – movimentos respiratórios e aumento de líquido amniótico.

Quando as pacientes estudadas apresentavam ruptura prematura de membranas, também foram excluídas do estudo. A amniorrexe pode predispor a compressão do cordão umbilical secundário ao oligodrâmnio assim como estar relacionada a quadros de infecção intra-amniótica que podem ser responsáveis por alterações não só na gasometria como também na modificação das variáveis do PBF; diminuição do volume de líquido amniótico e também diminuição de movimentação fetal.

Os trabalhos de PATRICK et al.,(1980) mostraram que pacientes que estavam em jejum prolongados, principalmente em gravidezes com idade gestacional menor que 34 semanas, eram extremamente susceptíveis ao menor aporte calórico, levando a diminuição de certas variáveis como recurso de resguardar energia; movimentos respiratórios e corpóreos fetais. Estipulou-se o jejum em no máximo 08 horas antes da intervenção cirúrgica para permanecer no estudo. PATRICK et al., (1980) ainda nos mostram que estas variáveis, quando examinadas isoladamente, não têm mostrado relação significativa com hipoxemia ou acidemia fetal importante, vistos que, nesta fase, já ocorrem os períodos de repouso fetal.

Os resultados obtidos em fetos com anomalias estruturais ou cromossômicas foram descartados, pois existem alterações no comportamento do compartimento circulatório e metabólicos peculiares a estes conceitos que não necessariamente estão relacionados a mecanismos adaptativos.(apud LEITE, 1998).

Não foram acompanhadas pacientes em que a doença materna pudesse afetar o conceito, desenvolvendo alterações não relacionadas ao sofrimento fetal crônico, como nos casos de isoimunização materna pelo fator Rh.

As pacientes foram submetidas a parto cesáreo eletivo, sendo submetidas a anestesia regional – epidural ou raquidiana - estavam descartadas as pacientes que tivessem que ser colocados sob anestesia geral, pois sabidamente esta altera os valores gasométricos encontrados no sangue de cordão.

Pacientes que, durante o ato anestésico também apresentassem a necessidade de oxigenioterapia sob máscara, hipotensão grave, eram excluídas do estudo pela possibilidade de alteração do estudo gasométrico.

Em se tratando de gravidezes gemelares, também excluídas de nosso estudo final, pelo fato de que a extração do segundo gemelar poderia ser mais demorada, levando assim a um

faseamento do resultado da gasometria. Pacientes que apresentassem dificuldade de extração, eram retiradas do estudo pelo mesmo motivo.

Temos também que em diversas situações podemos ter modificação de uma ou até de todas as variáveis estudadas, sem no entanto termos a mesma modificação no padrão gasométrico – uso de medicação analépticas ou jejum prolongado.

Em nosso estudo foi proposto que, com a finalidade de evitarmos, tais bias que o PBF fosse realizado com os mesmos critérios do trabalho original de MANNING et al., (1980) e suas posteriores modificações MANNING et al., (1987) – tamanho mínimo de 2 cm no eixo vertical do maior bolsão de líquido amniótico (LA), e novamente MANNING et al em 1995 a possibilidade do uso do índice de líquido amniótico (ILA).

O tempo de interrupção não deveria exceder à 4 horas da realização do exame.

Estando presente todas as variáveis observadas ao ultra – som do PBF; a cardiocografia basal (CTB), era dispensada. Em caso de algum parâmetro alterado era realizado a CTB conforme Cabral et al., (1987) protocolo utilizado no Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (HC-UFMG).

Consideramos os valores de escore obtidos durante a realização do PBF como alterados os valores de 0, 2, 4 e 6; estando normais os valores de 8 e 10 .

O valor de escore 6, antes considerado como duvidoso, foi incluído como alterado, visto que em estudos posteriores MANNING et al (1991), mostraram que tal valor já poderia condizer com uma possível asfixia aguda, se caso houvesse oligohidrâmnios e maturidade deveria-se verificar a possibilidade de interrupção da gravidez.

Em nosso estudo, de 104 pacientes, 44 delas – ou 42,30% - apresentavam um escore do PBF alterados, evidenciando uma alta incidência de fetos com déficit de oxigenação.

Tal fato pode ser atribuído ao perfil dessas pacientes provenientes em sua maioria do ambulatório de Gravidez de Alto Risco – HC – UFMG, que se caracteriza por atendimento de gestações com altos níveis de risco para sofrimento fetal.

Ao confrontarmos nossos resultados do escore do PBF com o estudo gasométrico, verificamos uma correlação de exames normais com normoxia fetal, tal achado, já destacado por MANNING et al., (1991); mostra que o escore de 8 ou 10 são extremamente favoráveis para a sobrevida perinatal.

Nosso estudo também revelou que estes fetos tinham níveis de pH distantes daqueles que caracterizavam a acidose fetal (SWAIN et al., 1998 – HOOK et al., 1997)

Ao analisarmos os exames de PBF alterados podemos verificar nitidamente uma correlação entre escore menor ou igual a 6 e um valor de pH menor que 7,20, mostrando que se tratavam de fetos acidóticos.

Esse achado são concordantes com os de MILLS et al., (1990), em que é demonstrado que exames com escore de 6, após alimentação e repouso materno, repetidos 6 horas após o primeiro exame é altamente sugestivo de asfixia fetal.

Quando comparamos os fetos com escore de PBF alterados com os níveis de hipóxia, nos surpreendemos ao não encontrarmos correlação significativa entre hipóxia e perda de variáveis.

Nossa explicação possível para este achado e que de alguma forma se diferencia do encontrado por outros autores é de que se tratando de fetos que tenham desenvolvido mecanismos compensatórios e de adaptação, que seriam capazes de promover no compartimento de sangue fetal, níveis de pO₂ falsamente normais.

Entre estas adaptações são citadas a eritroblastose (TAVEIRA, 1994 e VASCONCELOS, 1997) e elevação de enzimas eritrocitárias que aumentariam a afinidade da hemoglobina fetal pelo oxigênio, SMITH et al., (1988).

Devemos ressaltar entretanto que a normoxia nestes casos não corresponde a uma normoxemia, ou seja, ao nível tissular, provavelmente, estes fetos exibam baixas taxas de pO₂.

Quando da análise entre a pontuação do escore PBF, no parâmetro gasométrico do pCO₂, encontramos novamente dados concordantes com a literatura mundial.(RIBBERT et al., 1990; VINTIZILEOS et al., 1991).

Houve significativa associação entre hipercapnia – que conceituamos como uma pCO₂ maior ou igual a 40mmHg – e perda de pontuação nos escore do PBF.

Esse achado reforça o conceito de sofrimento tissular, citado nos parágrafos superiores; visto que o feto pode apresentar respostas adaptativas que elevem seu oxigênio sanguíneo, porém, não possui recursos semelhantes para eliminação do CO₂.

Finalmente o parâmetro de acidose metabólica foi avaliado pelo critério de *bases excess* (BE); verificamos que em nosso grupo estudado que quando ocorreu a perda de duas ou mais variáveis do PBF, ocorreu quando a acidose fetal estava situada em níveis de BE menores ou iguais a -12, este achado revelou uma preocupação, visto que, neste nível de acidose metabólica, o prognóstico tardio do concepto está severamente comprometido.

Portanto se nos parâmetros gasométricos previamente citados o PBF foi precoce em reconhecer as alterações, no parâmetro de acidose metabólica ele se mostrou tardio.

Ao avaliarmos, globalmente nossos resultados, reconhecemos que o PBF têm a capacidade de assegurar de forma precisa e não invasiva o estado gasométrico do feto, tanto quando sua pontuação de escore normal (sendo 8 ou 10) revelando normoxia e ausência de acidose e hipercapnia – quanto frente à uma pontuação alterada revela-nos da mesma maneira comprometimento dos parâmetros gasométricos.

Este trabalho nos leva a formular alguns questionamentos que, futuramente, motivarão novos estudos e pesquisas. Embora o PBF se revele, neste estudo, método precioso de avaliação fetal, deixa, infelizmente, algumas lacunas que devam ser preenchidas.

A primeira questão se refere a uma explicação convincente do motivo dos parâmetros gasométricos que se alterem de forma diferente em escores alterados, ou seja, por que um aumento de $p\text{CO}_2$ altera mais rapidamente as variáveis do PBF, do que a acidose metabólica?

Outro estudo que merece ser desenvolvido é aquele que cuidará de avaliar os fetos com normoxemia com pontuação do escore do PBF alterado. A tentativa de explicar tal fato, pelas adaptações fetais citados em nosso comentário, devem ser confirmados.

O PBF sem dúvida vai se constituir nos próximos anos, ainda, um importante recurso na propedêutica fetal, tal como têm ocorrido nos últimos 20 anos. No entanto já existem entre os novos métodos de avaliação da propedêutica fetal (dopplerfluxometria; oximetria de pulso) novas possibilidades de associação e aumento da acuidade do PBF.

CONCLUSÕES

Em face dos resultados obtidos em nosso estudo podemos concluir que:

* O Perfil Biofísico Fetal (PBF), quando apresenta uma pontuação de escore normal (valore de 8 e 10), nos mostram um feto em ausência de acidose, seja ela metabólica ou respiratória;

* O PBF quando apresenta uma pontuação do escore alterado (valores de 0; 2; 4 ou 6); revela-nos fetos acidóticos e hipercapnêmicos (pH menor 7,20; pCO₂ maior que 40 mmHg e BE -12)

* Um grupo de fetos pode apresentar um escore de PBF alterado, embora exibindo normoxia, entretanto mostra-nos também que os outros parâmetros gasométricos estão alterados;

* Pela óptica da gasometria fetal o PBF tem significativa correlação com a boa vitalidade do concepto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARDUINI, D & RIZZO, G. Normal values of pulsatility index from fetal vessels: A cross sectional study on 1,556 healthy fetuses. **J Perinat Med.** 18: 165-172, 1990.
- ASSALI, NS; BRICKMAN, CR; WOODS, JR. Development of neurohumoral control of fetal, neonatal, and adult cardiovascular function. **Am J Obstet Gynecol** 129:748, 1977.
- BELAI, Y & GOODWIN, TM; DURANO, M; GREENSPOON, J; PAUL, RH; WALTER, FG. Umbilical arteriovenous PO₂ and PCO₂ differences and neonatal morbidity in term infants with severe acidosis. **Am J Obstet Gynecol**, .178:13-19,1998
- BRACE, RA. Amniotic fluid volume and its relationship to fetal fluid balance: Review of experimental data. **Semin Perinatol** 10:103-112, 1986.
- BRACERO, LA & SCHULMAN, H. Características de la frecuencia cardíaca fetal que apoyan el diagnóstico de bienestar fetal. In Pitkin, RM. **Clinicas obstetricas y ginecologicas** 1^a Ed. Madrid España. Editora Interamericana. Vol 1/1986. Cap 1. Pag 3-13.
- CABRAL, ACV; LOPES, MA; LEITE, HV; RESENDE, CAL. Avaliação de um protocolo cardiotocográfico de rastreamento fetal em gestação de alto risco. **Anais Fac Med Univ Fed Minas Gerais.** Belo Horizonte, v 36 n ½, 21-26, jan/ago 1987.
- CABRAL, A.C.V.; AGUIAR, R.A.L.; PEREIRA, A.K. Diagnóstico ante-natal da Diástole zero na artéria umbilical e a ocorrência da enterocolite necrotizante neonatal. **Rev. Médica de Minas Gerais.**, 3: 6-8, 1993.
- CABRAL, ACV. Crescimento intra-uterino retardado: Discussão dos métodos propedêuticos atuais. (Seminário para Concurso de Professor Titular. Universidade Federal de Minas Gerais), p.1, 1995.

- CARTER, BS & McNABB, F & MERGUSTEIN, GB. Prospectiv validation of a soring system for predicting neonatal morbidity after aceite perinatal asphyxic. **The Journal of Pediatrics**, 132:619-624,1998
- CHANBERLAIN, PF; MANNING, FA; MORRISON, I; HARMAN, CR; LANGE, IR. Ultrasound evaluation of amniotic fluid volume – I. The relationship of increased amniotic fluid volume to nperinatal outcome. **Am J Obstet Gynecol** 150:245-249, 1984^a
- . Ultrasound evaluation of amniotic fluid volume – II. The relationship of increased amniotic fluid volume to in perinatal outcome. **Am J Obstet Gynecol** 150: 250 – 254, 1984b.
- CHUA, S; YEONG, SM; RAZVI, K; ARULKUMARAN, S. Fetal oxygen saturation during labor. **Bri J Obstet Gynecol** 104:1080-1083, 1997.
- COHN, HE; SACKS, EJ; HEYMANN, MS; RUDOLPH, AM. Cardiovascular responses to hypoxemia and acidemia in fetal lambs. **Am J Obstet Gynecol** 120:817-827, 1974.
- DALTON, KJ & DAWES, GS & PHIL, D. The autonomic nervous system and fetal heart rate variability. **Am J Obstet Gynecol** 146: 456, 1983.
- DANIEL, Y; FAIT, G; LESSING, JB; JAFFA, A; GULL, I; SHENAV, M; PEYSER, MR & KUPPERMINE, JM. Umbilical cord blood acid-base values in uncomplicated term vaginal breech deliveres. **Acta J Obstet Gynecol** 120:817-24, 1974.
- DAFFOS, F & CAPELLA-PAVLOSKI, M & FORRESTIER, F. Fetal blood samping during pregnancy with use of a neddle guided by ultrasound: A study of 606 consecutive cases. **Am J Obstet Gynecol** 153:655-660, 1985.

- DEVOE, LD; YOUSSEF, DA; GARDNER, P; DEAP, C; MURRA, YC.
Refining the biophysical profile with a risk related evaluation of test performance. **Am J Obstet Gynecol** 167:346-352, 1992.
- FUJIKURA, T & YOSHIDA, J. Blood gas analysis of placental and uterine blood during cesarean delivery. **Obstetrics & Gynecology** 1: 133-136, 1996.
- GARDOSI, J & SCHRAM, C & SYMONDS, M. Adaptation of pulse oximetry monitoring during labour. **Lancet** 337:1265-1267, 1991.
- HERBEST, A & THORNGREN-JERNECK, K & WU, L & INGEMARSSON, I. Different types of acid-base changes at birth fetal heart rate patterns, and infant outcome at 4 years of age. **Acta Obstet Gynecol Scand** 1997 p.953-958.
- HON, EH. The fetal heart rate patterns preceding death in utero. **Am J Obstet Gynecol** 78:47,1957
- HOOK, B; KIWI, R; AMINI, SB; FANAROFF, A; HACK, M. Neonatal morbidity following elective cesarean section and a trial of labor. **Pediatrics** 100: 348-351, 1997.
- JAHN, A & RAZUM, O & BERLE, P. Routine screening for intrauterine growth retardation in Germany: Low sensitivity and questionable benefit for diagnosed cases. **Acta Obstet Gynecol Scand** 1998 p. 643-648.
- JAMES, D & PARKER, MJ & SMOLENIEC, J. Comprehensive fetal assessment with three ultrasonographic characteristics. **Am J Obstet Gynecol** 166:1486-1495, 1992
- JOHNSON, TRB & BESINGER, RE & THOMAS, RL. New clues to fetal behavior and well-being. **Contemp Ob Gyne** 31:108-123, 1988.
- JO JOHNSON, M; PAINE, LL; MULDER, HH; CEZAR, C; GEGOR, M; & JOHNSON, TRB. Population differences of fetal biophysical and behavioral characteristics. **Am J Obstet Gynecol** 166:138-142 1992.

- KENT, N; MATTHEWS, L; DAVIES, P & STANTON, L. The predictive value of biophysical profiles and doppler velocimetry for fetal acidosis in a low-risk population. **Obstet & Gynecol** 36:2: 140-145, 1996.
- KHOURY, AD; MORETTI, ML; BARTON, JR; SHAVER, DC & SIBAI, BM. Fetal blood sampling patients undergoing elective cesarean section: A correlation with cord blood gas values obtained at delivery. **Am J Obstet Gynecol**. 165:1026-1029, 1991.
- KÜHNERT, M; SEELBACH - GOEBEL, B & BUTTERWEGGE, M. Predictive agreement between the fetal arterial oxygen saturation and fetal scalp pH: results of the German multicenter study. **Am J Obstet Gynecol** 178:330-335, 1998.
- KURJAK, A; KIRKIMEN, P; LATIN, V; IVANKOVIK, D. Ultrasonic assessment of fetal kidney function in normal and complicated pregnancies. **Am J Obstet Gynecol** 141:266-270, 1981.
- LEITE HV. **Estudo comparativo entre a dopplerfluxometria umbilical e cardiotocografia anteparto no rastreamento da vitalidade fetal na gestação de alto-risco**. Belo Horizonte: Faculdade de Medicina UFMG. Dissertação – Mestrado em Ginecologia Obstetrícia, 1991.
- LEVY, BT; DAWSON, JO; TOTH, PP; & BOWDLER, N. Predictors of neonatal resuscitation, low Apgar scores and umbilical artery pH among growth-restricted neonates. **Growth-restricted Neonates** 91:909-916, 1998.
- LIN, CC & SHEIKH, Z & LOPATA R. The association between oligohydramnios and intrauterine growth retardation. **Obstet Gynecol** 76:1100-1104, 1990.
- LIND, T & HYTTEN, FE. Relation of amniotic fluid volume to fetal weight in the first half of pregnancy, **Lancet** 1:1147-1149, 1970.
- LOTGERING, FK & WALLENBURG HCS. Mechanisms of production and clearance of amniotic fluid. **Semin Perinatol** 10:94-102, 1986.

- MANNING, FA & MARTIN, CB & MURATA, Y. Breathing movements before death fetal in the primata fetus (*Macaca mulata*) **Am J Obstet Gynecol** 135:71, 1979.
- MANNING, FA & PLATT, LD & SIPOS, L. Antepartum fetal evaluation: Development of a fetal biophysical profile. **Am J Obstet Gynecol** 136:787-795, 1980.
- MANNING, FA; MORRISON, I; HARMAN, CR, LANGE, LR & CHAMBERLAIN, PF. Fetal assessment based on fetal biophysical profile scoring: Experience in 12,620 referred high-risk pregnancies. I Perinatal mortality by frequency and estiolity. **Am J Obstet Gynecol**. 151:343-350, 1985.
- MANNING, FA; MORRISON, I; HARMAN, CR; LANGE, LR & MENTICOGLU, S. Fetal assessment based on fetal biophysical profile scoring: Experience in 19,221 referred high-risk pregnancies. **Am J Obstet Gynecol** 157:880-884, 1987.
- MANNING, FA; HARMAN, CR; MORRISON, I; MENTICOGLU, S. Fetal assessment based on fetal biophysical profile scoring: III Positive predictive accuracy of the very abnormal test (biophysical profile scoring = 0). **Am J Obstet Gynecol** 162:703-709, 1990^a
- MANNING, FA; HARMAN, CR; MORRISON, I; MENTICOGLU, S; LANGE, LR & JOHSON, JM. Fetal assessment based on fetal biophysical profile scoring: IV analysis of perinatal morbidity and mortality. **Am J Obstet Gyencol** 162:703-709, 1990b.
- MANNING, FA; HARMAN, CR; MORRISON, I & MENTICOGLU, S. Fetal assessment based on fetal biophysical profile score: V Predictive accuracy according to score compisition. **Am J Obstet Gyencol** 162:918-927, 1990c.
- MANNING, FA; HARMAN, CR; MORRISON, I; MENTICOGLU, S; SNIJDERS, R & NICOLAIDES, K. Fetal assessment based on fetal biophysical profile score:

- VI correlation with antepartum umbilical venous fetal pH. . **Am J Obstet Gynecol.** 169:755-763, 1993.
- MANNING, FA. Dynamic ultrasound based fetal assessment: The fetal biophysical profile score. **Clinical Obstetrics & Gynecology.** Vol 38, 26-44. Março de 1995.
- MILLS, MS & JAMES, DR & SLADE, S. Two-tier approach to biophysical assessment of the fetus. **Am J Obstet Gynecol** 163: 12-17, 1990.
- MIYADAHIRA, S **Resposta motora fetal à estimulação sônica intermitente: Proposição de um teste para avaliação da vitalidade fetal.** Tese de Doutorado – Faculdade de Medicina – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990
- MONTENEGRO, CAB; MEIRELLES FILHO, J; FONSECA, ALA; NETO, HC; AMIM JUNIOR, J; RESENDE FILHO, J; JACYNTRO, C. Cordoncètèse et évaluation du bien-être faetal dans une population a très haut-risque. **Rev F Gynécol Obstét.** 87:467-477, 1992.
- MUELLER, MD; BRÜMWILLER, H; SCHÜPFER, GK; LÜSCHER, KP. Higher rate of fetal acidemia after regional anesthesia for elective cesarean delivery. **Obstet & Gynecol** 90:131-134, 1997.
- NAGEOTTE, MP; TOWER, CV; ASRAT, T; FREEMAN, RK. Perinatal outcome with modified biophysical profile. **Am J Obstet Gynecol** 170: 1672-1676, 1994.
- NICOLAIDES, KH & ECONOMIDES, DL & SOOTHILL, PW. Blood gas, pH, and lactate in appropriate and small-for-gestational-age. **Am J Obstet Gynecol** 161:996-1001, 1989.
- OWEN, P & FARREL, TA & STEYN, W. Umbilical cord blood gas analysis; A comparison of two simple methods of sample storage. **Early Human Development** 42: 67-71, 1995.

- PATRICK, J; CAMPBELL, K; CARMICHAEL, L; NATALE, R; RICHARDSON, B. A definition of human fetal apnea and the distribution of fetal apnea intervals during the last ten weeks of pregnancy. **Am J Obstet Gynecol.** 136:471-477, 1980 A.
- Patterns of human of the breathing during the last ten weeks of pregnancy. **Am J Obstet Gynecol.** 56: 24-30, 1980 B.
- Patterns of gross fetal body movements over 24-hours observation intervals during the last ten weeks of pregnancy. **Am J Obstet Gynecol.** 142: 363-371, 1982.
- PEIPERT FJ, DONNENFELD AE. Oligohydramnios: A Review. **Obstet Gynecol Surv** 46:325-329, 1991.
- PEREIRA, AK. **Diagnóstico do retardo de crescimento intra-uterino: Estudo comparativo entre os métodos clínico, ultra -sonográficos, e dopplerfluxométrico.** (Tese de Mestrado - Universidade Federal de Minas Gerais), p118, 1990
- PHELAN JP, PLATT LD, YEH SY, BROUSSARD P, PAUL RH. The rople of ultrasound assessment of amniotic fluid volume in the management of the postdate pregnancies. **Am J Obstet Gynecol** 151: 304-308, 1985.
- PHELAN JP, SMITH CV, BROUSSARD P, SMALL M. Amniotic fluid volume assessment with the four-queadrant technique at 36-42 weeks' gestation. **J Reprod Med** 32:540-542, 1987.
- PLATT, LD; WALLACE, CA; PAUL, RH; TRUJILLO, ME; LOESSER, CV; JACOBS, ND; BROUSSARO, PM. A prospective trial of the fetal biophysical profile versus the nonstress test in the management of high risk pregnancies. **Am J Obstet Gynecol.** 153: 624-633, 1985.
- PRITCHARD, JA & MACDONALD PC & GANT, NF. **Willians Obstetrics.**20 ed.

- QUEENAN, JT; THOMPSON, W; WHITFIELD, CR; SHAH, SJ. Amniotic fluid volume in normal pregnancies. . **Am J Obstet Gynecol** 114: 34-38,1972.
- RIBERTT, LS; SNIJOERS, RJM; NICOLAIDES, KH; VISSER, GHA. Relationship of fetal biophysical profile and blood gas values at cordocentesis in severely growth-retarded fetuses. **Am J Obstet Gynecol**. 163:569-571, 1990.
- ROBERTS, AB; GRIFFIN, D; MOONEY, R; COOPER, DJ & CAMPBELL, S. Fetal activity in 100 normal third trimester pregnancies. **Brist J Obstet Gynecol** 87: 480, 1980
- RURAK, OW & GRUGER, NC. The effect of neuromuscular blockade on oxygen consumption and blood gases in the fetal lamb. **Am J Obstet Gynecol** 145:258-262, 1983.
- SADOWISK, E & WEINSTEIN, D & YAFFE, H. Fetal movements recorder, use and indications. **Int J Obstet & Gynecol** 15:20, 1977.
- SADOWISK, E & WEINSTEIN, D & POLISHUK, WZ. Timing of delivery in high-risk pregnancy by monitoring of fetal movements. **J Perinat Med** 6:160-4, 1978.
- SADOWISK, E & LAUFER, N & ALLEN, JW. The incidence of different types of fetal movements during pregnancy. **Brist J Obstet Gynecol**. 86: 10, 1979.
- SHALEV, E & ZALEL, Y & WEINER, E. A comparison of the nonstress test, oxytocin challenge test, dopplervelocimetry and biophysical profile in prediction umbilical vein pH in growth-retarded fetuses. **Am J Obstet Gynecol**. 43:15-19,1993.
- SMITH, JH; ANAND, KJS; COTES, PM; DAWES, GS; HARKNESS, RA; HOWLETT, TA; REES, LH; REDMAN, CWG. Antenatal fetal heart rate variation in relation to the respiratory and metabolic status of the compromised human fetus,. **Brist J Obstet Gynecol**. 95:986-989, 1988.

- SWAIN, LS & HOLSTE, CS & WALLER, K. Umbilical cord blood ph after prior cesarean delivery. **Obstet & Gynecol.** 92: 390-393, 1998.
- SEEDS AE. Current concepts of amniotic fluid dynamics. **Am J Obstet Gynecol** 138:575-586, 1980.
- TAVEIRA, MR. **Estudo das respostas de adaptação fetal ao sofrimento crônico: Correlação entre centralização de fluxo e alterações hematimétricas.** (Tese de Mestrado - Universidade Federal de Minas Gerais)., 1996.
- TOMODA S, BRACE RA, LONGO LD. Amniotic fluid volume regulation: Basal volumes and responses to fluid infusion or withdrawal in sheep. **Am J Physiol** 252:R380 – R387, 1987.
- VASCONCELOS, MPM. **Estudo da glicemia fetal na resposta de adaptação do conceito ao sofrimento crônico. Belo Horizonte** (Tese de Mestrado - Universidade Federal de Minas Gerais - Brasil),13p., 1997.
- VINTIZILEOS, AM; CAMPBELL, WA; NOCHIMSON, DJ. The biophysical profile in patients with premature rupture of membrans. **Obstet & Gynecol** 152:510,1985.
- VINTIZILEOS, AM; CAMPBELL, WA; NOCHIMSON, DJ; SALINGER, LM; GAFFNEY, SL. The relationship between fetal biophysical profile and cord pH in patients undergoing cesarean section before the onset of labor. **Obstet & Gynecol.** 70:196-201, 1987.
- VINTIZILEOS, AM; CAMPBELL, WA; RODIS, JF; MCLEAN, A; FLEMING, AD; SCORZA, WE. The relationship between fetal biophysical profile and fetal acidosis. **Obstet & Gynecol.** 77:555-561, 1991 A.
- VINTIZILEOS, AM; FLEMING, AD; SCORZA, WE; WOLF, EJ; BALDUCCI, J; CAMPBELL, WA; RODIS, JF. Relationship between fetal biophysical activities

and umbilical cord blood gas values. **Am J Obstet Gynecol.** 165:707-713,1991

B.

VITRAL ZNR. **Estudo comparativo entre o PBF e seus parâmetros ecográficos e o doppler umbilical na avaliação do bem estar fetal, em gestação de alto-risco.**

Belo Horizonte Fac Med UFMG – Dissertação (mestrado em Ginecologia Obstetrícia) 1993.

WALLENBURG HCS, WLADMIROFF JW. The amniotic fluid – II. Polydramnios and oligohydramnios. **J Perinat Med** 6:233-243, 1977.

YAMAMOTO RM, MIYADAHIRA S, ZUGAIB M., A avaliação do volume de líquido amniótico: diagnóstico ultra-sonográfico, e conduta no oligodramnio e no poli-dramnio. **Ver Ginecol Obstet** 7 (1): 25-32, 1996.

YOON, BH & KIM, SW. The effect of labor on the normal values of umbilical blood acid-base status. **Acta Obstet Gynecol Scand** 1994, 73:555-561.

YOON, BH; KIM, SW; ROMERO, R; ROH, CR; KIM, SM; AGER, JW; SYN, HC; COTTON, D. Relationship between the fetal biophysical profile score, umbilical artery doppler-velocity, and fetal blood acid-base status determined by cordocentesis. **Am J Obstet Gynecol.** 169: 1586-1594, 1993.

ZUGAIB, M. Avaliação da Vitalidade Fetal. In.: ----- **Medicina Fetal.** 2ª Ed. São Paulo. Editora Atheneu. 1999 Cap 12: 130-51.