

PATRÍCIA DE MORAES DE ZORZI¹
JOSÉ MAURO MADR²
RENATO LUÍS ROMBALDI²
BRENO FAUTH DE ARAÚJO³
HELEN ZATTI⁴
SÔNIA REGINA CABRAL MADR⁵
DANIEL ONGARATTO BARAZZETTI⁶

Fatores perinatais associados a recém-nascidos de termo com pH<7,1 na artéria umbilical e índice de Apgar <7,0 no 5º minuto

Perinatal factors associated with pH<7.1 in umbilical artery and Apgar 5 min <7.0 in term newborn

Artigo Original

Palavras-chave

Índice de Apgar
Acidose
Gravidez
Sofrimento fetal

Keywords

Apgar score
Acidosis
Pregnancy
Fetal distress

Resumo

OBJETIVO: Avaliar os fatores perinatais associados a recém-nascidos de termo com pH<7,1 na artéria umbilical e índice de Apgar no 5º min<7,0. **MÉTODOS:** Estudo retrospectivo com delineamento caso-controle, realizado após revisão dos prontuários de todos os nascimentos ocorridos entre setembro/1998 e março/2008, no Hospital Geral de Caxias do Sul. Foi considerado fator de inclusão os recém-nascidos de termo que apresentaram índice de Apgar no 5º min <7,0 e pH de artéria umbilical <7,1. Na análise univariada foi utilizado o teste *t* de Student e Mann-Whitney para as variáveis contínuas, o teste do χ^2 para as variáveis dicotômicas e estimativa de risco pelo *odds ratio* (OR). Foi utilizado um valor de $p<0,05$ como estatisticamente significativo. **RESULTADOS:** De um total de 15.495 nascimentos consecutivos observaram-se 25 neonatos (0,16%) de termo com pH<7,1 na artéria umbilical e índice de Apgar no 5º min <7,0. Apresentaram associação significativa com o evento acidótico a apresentação pélvica (OR=12,9; $p<0,005$), parto cesáreo (OR=3,5; $p<0,01$) e cardiocardiografia intraparto alterada (OR=7,8; $p<0,02$). Dentre as características fetais, associaram-se o déficit de base (-15,0 versus -4,5; $p<0,0001$), necessidade de internação em unidade de terapia intensiva neonatal (OR=79,7; $p<0,0001$) e necessidade de reanimação (OR=12,2; $p<0,0001$). **CONCLUSÃO:** Baixo índice de Apgar no 5º min de vida associado a pH<7,1 na artéria umbilical pode predizer desfechos neonatais desfavoráveis.

Abstract

PURPOSE: To assess perinatal factors associated with term newborns with pH<7.1 in the umbilical artery and 5th min Apgar score<7.0. **METHODS:** Retrospective case-control study carried out after reviewing the medical records of all births from September/1998 to March/2008, that occurred at the General Hospital of Caxias do Sul. The inclusion criterion was term newborns who presented a 5th min Apgar score <7.0 and umbilical artery pH<7.10. In the univariate analysis, we used the Student's *t* test and the Mann-Whitney test for continuous variables, the χ^2 test for dichotomous variables and risk estimation by the odds ratio (OR). The level of significance was set at $p<0.05$. **RESULTS:** Of a total of 15,495 consecutive births, 25 term neonates (0.16%) had pH<7.1 in the umbilical artery and a 5th min Apgar score <7.0. Breech presentation (OR=12.9, $p<0.005$), cesarean section (OR=3.5, $p<0.01$) and modified intrapartum cardiotocography (OR=7.8, $p<0.02$) presented a significant association with the acidosis event. Among the fetal characteristics, need for hospitalization in the neonatal intensive care unit (OR=79.7, $p<0.0001$), need for resuscitation (OR=12.2, $p<0.0001$) and base deficit were associated with the event (15.0 versus -4.5, $p<0.0001$). **CONCLUSION:** Low Apgar score at the 5th min of life associated with pH<7.1 in the umbilical artery can predict adverse neonatal outcomes.

Correspondência

Patrícia de Moraes De Zorzi
Hospital Geral de Caxias do Sul
Serviço de Ginecologia e Obstetrícia
Avenida Professor Antonio Vignolli, 255 – Petrópolis
CEP: 95001-970
Caxias do Sul (RS), Brasil

Recebido

02/03/2012

Aceito com modificações

27/07/2012

Trabalho realizado nos Serviços de Ginecologia e Obstetrícia e de Neonatologia do Hospital Geral de Caxias do Sul/Fundação Universidade de Caxias do Sul – FUCS – Caxias do Sul (RS), Brasil.

¹Programa de Residência Médica de Ginecologia e Obstetrícia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS – Porto Alegre (RS), Brasil.

²Unidade de Ensino Médico de Tocoginecologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade de Caxias do Sul – UCS – Caxias do Sul (RS), Brasil.

³Unidade de Ensino Médico de Pediatria do Centro de Ciências da Saúde da Universidade de Caxias do Sul – UCS – Caxias do Sul (RS), Brasil.

⁴Serviço de Neonatologia do Hospital Geral de Caxias do Sul/FUCS – Caxias do Sul (RS), Brasil.

⁵Ambulatório de Atendimento à Gestante de Alto Risco do Hospital Geral de Caxias do Sul/FUCS – Caxias do Sul (RS), Brasil.

⁶Curso de Medicina da Universidade de Caxias do Sul – UCS – Caxias do Sul (RS), Brasil.

Conflito de interesses: não há.

Introdução

Em 1952, Virginia Apgar idealizou uma maneira de avaliar rapidamente as condições de nascimento de recém-nascidos (RN) e de prever a sua sobrevivência¹. Assim, um baixo índice de Apgar (IA) no quinto minuto de vida seria um indicativo de maior risco de morte neonatal². Com o decorrer dos anos, entretanto, o índice proposto passou a ser questionado como medida isolada na avaliação do RN, mormente quando da identificação da asfixia perinatal³.

A definição de asfixia perinatal inclui, além dos critérios clínicos e o baixo IA, achados bioquímicos, tais como acidemia, hipoxemia e hipercapnia⁴. A acidose metabólica sinaliza para um maior risco de subsequente dano neurológico e disfunção de múltiplos órgãos⁵. Com vistas a melhor identificação das situações comprometedoras da saúde fetal, o pH da artéria umbilical tem sido largamente adotado como um complemento ao IA⁶. A acidemia fetal e a acidemia fetal patológica podem ser definidas por um pH de artéria umbilical inferior a 7,1 e 7,0, respectivamente^{7,8}.

A depressão neonatal, quantificada pelo IA pode sofrer influência de diversas condições neonatais. Daí comprometimentos agudos e crônicos da vitalidade fetal podem apresentar influência sobre o escore final. A acidose neonatal é causada fundamentalmente pelo comprometimento das trocas gasosas entre os compartimentos materno e fetal durante o trabalho de parto. O estado ácido-básico neonatal avalia a condição fetal durante o trabalho de parto, enquanto o IA avalia o bem-estar fetal decorrente da gestação e do parto. IA anormal, associado a estado ácido-básico normal, ocorre, geralmente, em conceitos malformados, partos traumáticos, passagem transplacentária de drogas depressoras do sistema nervoso central e intubação orotraqueal⁸. Por outro lado, um IA normal, associado a um estado neonatal acidótico, relaciona-se a estado materno acidótico e a anomalias relacionadas ao cordão umbilical⁸.

Os desfechos perinatais relacionados à acidemia são ominosos, podendo estar relacionados a complicações neurológicas (convulsão e alterações no tônus muscular), pulmonares (aspiração e angústia respiratória idiopática), hipotensão, alteração das enzimas hepáticas, bem como maior número de admissões em unidades neonatais de terapia intensiva^{9,10}. Além desses, conceitos que nascem com menor pH de artéria umbilical necessitam, com mais frequência, de intubação orotraqueal e ressuscitação cardiopulmonar¹⁰.

O estudo teve como objetivo avaliar variáveis maternas, fetais e perinatais, além de fatores associados a RN a termo com pH inferior a 7,1 na artéria umbilical e IA no 5º min menor do que 7,0.

Métodos

Trata-se de um estudo do tipo caso-controle com seleção de casos incidentes e controles consecutivos, baseado na revisão dos prontuários relacionados aos nascimentos ocorridos no período de setembro/1998 a março/2008, nos Serviços de Ginecologia/Obstetrícia e de Neonatologia do Hospital Geral de Caxias do Sul (HG). O HG é um hospital universitário, de nível terciário, referência para gestantes de alto risco do Sistema Único de Saúde no Município de Caxias do Sul e dos 50 municípios da 5ª Coordenadoria de Saúde do Estado do Rio Grande do Sul.

Foram selecionados todos os RN de termo que apresentaram IA no 5º min inferior a 7,0 e pH de artéria umbilical inferior a 7,1. Os RN tiveram o IA avaliado durante o primeiro atendimento na sala de parto, por neonatologista ou médico residente plantonistas, os quais desconheciam os valores da gasometria do sangue do cordão umbilical. Todos os médicos envolvidos no atendimento na sala de parto são treinados para a atividade.

As amostras sanguíneas obtidas da artéria umbilical foram colhidas imediatamente após o nascimento. A técnica de coleta poderá ser assim resumida: antes do primeiro esforço inspiratório do RN, colocação de duas pinças próximas ao introito vaginal (no caso de partos vaginais) ou da histerotomia (no caso de parto cesáreo), e de duas pinças próximas ao coto umbilical. Foi feita secção do cordão umbilical entre as pinças proximais e distais. O segmento funicular obtido era depositado sobre a mesa auxiliar para manipulação, após a ultimação do parto. Foram utilizadas seringas previamente heparinizadas para a punção da artéria uterina. Retirada a amostra sanguínea, a seringa era vedada de imediato, cuidando-se para não permitir a entrada de bolhas de ar no seu interior. As amostras sanguíneas foram analisadas em um tempo não superior a 30 min, em equipamento AVL OMNI Modular System (Graz, Áustria)¹¹. Foram considerados acidóticos todos os conceitos que apresentaram pH inferior a 7,1, e acidóticos patológicos, os que apresentaram pH inferior a 7,0.

As variáveis maternas analisadas foram: idade (anos); paridade; ocorrência de síndromes hipertensivas gestacionais¹²; índice de massa corpórea (IMC) pré-gestacional, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) e do índice de Quetelet, obtido pela relação entre o peso e o quadrado da altura. Assim, foram consideradas as gestantes como sendo de baixo peso (<18,5 kg/m²), normais (18,5–24,9 kg/m²), com obesidade grau 1 ou sobrepeso (25,0–29,9 kg/m²), obesidade grau 2 (30,0–39,9 kg/m²) e obesidade grau 3 ou obesidade mórbida (≥40 kg/m²)¹³. Para fins de análise, foram consideradas gestantes obesas, as que

tivessem apresentado $IMC \geq 30$ (graus 2 e 3)¹⁴; o grupo diabete melito (DM), incluiu casos de diabete melito gestacional (DMG) e dos tipos 1 e 2 (DM1 e DM2)¹⁵. Foram consideradas diabéticas todas as pacientes que apresentaram na Carteira de Gestante, no prontuário do Ambulatório de Gravidez de Alto Risco ou Ficha Obstétrica (preenchida por ocasião da internação hospitalar), o registro de DM do tipo 1 ou 2 (doença preexistente à prenhez) ou de DMG. Os parâmetros laboratoriais utilizados no pré-natal foram os preconizados pela Sociedade Brasileira de Diabetes¹⁶.

As variáveis obstétricas consideradas foram: complicações funiculares, presença de mecônio sobrenadante no líquido amniótico, em qualquer intensidade, e ocasionada pela ruptura da membrana amniótica, espontânea ou provocada; oligodrâmnio, conforme diagnóstico ultrassonográfico prévio à internação hospitalar e baseado no índice de líquido amniótico (ILA) de Phelan¹⁵; apresentação fetal pélvica; taxa de cesariana; tempo de trabalho de parto (min); descolamento prematuro de placenta⁹.

As variáveis fetais foram: idade gestacional (semanas), com base no primeiro dia do último período menstrual e confirmada por ultrassonografia precoce; peso aferido no nascimento (g); taxa de RN pequenos para a idade gestacional¹⁷; dosagem do pH e do déficit de base no sangue da artéria umbilical¹⁸; necessidade de internação em unidade de terapia intensiva neonatal (UTIN); necessidade de intubação orotraqueal; tempo de ventilação mecânica (dias); ocorrência de convulsão, sepse, disfunção respiratória⁹, anóxia e asfixia; taxas de mortalidade fetal, neonatal e de malformação congênita.

■ Critérios de inclusão

Foram incluídas no estudo gestantes cujos partos tenham ocorrido no nosso serviço, durante o período citado, portadoras de gravidez única; idade gestacional ≥ 37 semanas; conceptos com IA inferior a 7 no 5º min e pH no sangue da artéria umbilical inferior a 7,1 (Casos). Os controles corresponderam a dois nascimentos subsequentes aos Casos, que possuíam idade gestacional semelhante, IA igual ou superior a 7 no 5º min e pH no sangue da artéria umbilical igual ou superior a 7,1, provenientes de gestação única, bem como prontuários que contenham na íntegra todas as variáveis a serem analisadas.

■ Análises estatísticas

Utilizado-se o programa *Statistical Package for the Social Sciences for Personal Computer* 17.0 (SPSS Inc., Chicago, Estados Unidos), na análise univariada foi aplicado o teste *t* de Student e Mann-Whitney para as variáveis contínuas, o teste do χ^2 para as variáveis dicotômicas e a estimativa de risco pelo *odds ratio* (OR). Foi utilizado um valor de $p < 0,05$ como estatisticamente significante.

A pesquisa foi aprovada pela Comissão de Ética em Pesquisa da Universidade de Caxias do Sul.

Resultados

De um total de 15.495 nascimentos consecutivos, observaram-se 25 casos de RN de termo com pH inferior a 7,1 na artéria umbilical e IA no 5º min inferior a 7,0 (0,2%), sendo que 6 estavam relacionados à acidose fetal (AF) (0,07%) e 19 à acidose fetal patológica (AFP) (0,2%). O grupo controle foi constituído por 64 casos.

Os resultados correspondentes à análise das variáveis maternas estão dispostos na Tabela 1. No que se refere a essas características, não foi encontrado diferença significativa, quando se comparou o grupo caso ao controle.

As características obstétricas encontram-se expostas na Tabela 2. Foi observada associação com a acidose fetal as variáveis: apresentação pélvica (OR=12,9; $p < 0,005$), parto cesáreo (OR=3,5; $p < 0,01$) e cardiocografia intra-parto alterada (OR=7,8; $p < 0,02$).

As características fetais e desfechos neonatais apresentaram-se listadas na Tabela 3. Observou-se uma diferença significativa quando se compararam os dois grupos, no que se refere ao déficit de base ($p < 0,0001$) e necessidade de admissão na UTIN (OR=79,7; $p < 0,0001$). Os RN acidóticos necessitaram 12,2 vezes mais reanimação neonatal ($p < 0,0001$). Além disso, dentre os 25 RN acidóticos, 3 apresentaram tomografia de crânio alterada, 1 apresentou ultrassonografia transfontanelar alterada e 5 apresentaram avaliação neurológica alterada. No grupo controle, um RN prematuro apresentou discreto aumento dos ventrículos cerebrais à ultrassonografia e outro, de termo, apresentou leucomalácia.

Tabela 1. Distribuição das características maternas na amostra de mães com recém-nascido com índice de Apgar menor do que 7,0 no 5º minuto e pH<7,1 no sangue de cordão

Variáveis maternas	Casos n=25 n (%)	Controles n=64 n (%)	Valor p
Idade (anos) ^a	24,0±5,9(15–37)	25,5±6,6(15–40)	NS
>35	1 (4)	7 (10,9)	NS
Paridade ^b	2,0±1,0	2,3±1,5	NS
IMC ^c			
Baixo peso	-	1 (1,6)	NS
Normal	11 (44)	28 (43,8)	NS
Sobrepeso	6 (24)	14 (21,9)	NS
Diabete melito	2 (8)	1 (1,6)	NS
Síndromes hipertensivas	4 (16)	7 (10,9)	NS

NS: não significante; IMC: índice de massa corpórea^{12,13}; ^aresultados expressos em média±desvio padrão; Diabete melito: composto que incluiu os casos de diabete melito gestacional, diabete melito tipos 1 e 2; síndromes hipertensivas: composto que incluiu os casos de hipertensão prévia, pré-eclampsia leve e grave, hipertensão prévia+pré-eclampsia grave, hipertensão gestacional.

Tabela 2. Distribuição das características obstétricas na amostra de mães referente aos casos com recém-nascido com Índice de Apgar menor do que 7,0 no 5º minuto e pH<7,1 no sangue de cordão

Variáveis neonatais	Casos n=25 n (%)	Controles n=64 n (%)	Valor p	OR (IC95%)
Complicações funiculares [§]	10 (40)	17 (26,6)	NS	-
Mecônio [§]	5 (20)	10 (15,6)	NS	-
Oligodrâmnio [§]	1 (4)	-	-	-
Apresentação pélvica [§]	4 (16)	1 (1,6)	<0,005	12,9 (1,2–322,1)
Operação cesariana [§]	13 (52)	15 (23,4)	<0,01	3,5 (1,2–10,6)
TTP (min) [¶]	280,3	212,3	-	-
DPP [§]	2 (8)	2 (3,1)	NS	-
Cardiotocografia intraparto [§]				
Normal	8 (32)	23 (35,9)	NS	-
Alterado	5 (20)	2 (3,1)	<0,02	7,8 (1,2–63,3)
Não realizado [‡]	12 (48)	39 (60,9)	-	-

OR: odds ratio; IC: intervalo de confiança; NS: não significante; [§]resultados expressos em números absolutos e percentuais; [¶]média; complicações funiculares: composto que incluiu os casos de circulares (simples, múltiplas, não cervical, apertada), nó verdadeiro, brevidade, alteração no número de vasos e inserção anômala (marginal e velamentosa); mecônio: composto que incluiu todos os casos observados, independentemente da quantidade observada; TTP: tempo de trabalho de parto; DPP: descolamento prematuro de placenta; [‡]exames não realizados em virtude de se tratar de gestações de baixo risco.

Tabela 3. Distribuição das características fetais na amostra de mães com recém-nascido com Índice de Apgar menor do que 7,0 no 5º minuto e pH<7,1 no sangue de cordão

Variáveis fetais	Casos n=25 n (%)	Controles n=64 n (%)	Valor P	OR (IC95%)
IG [¶]	38,2±2,2	38,9±1,3	NS	-
Peso (g) [¶]	2.892,1±824,9	2.999,0±453,8	NS	-
RN PIG [§]	3 (12)	6 (9,4)	NS	-
DB [¶]	-15,0±5,7	-4,5±2,5	<0,0001	-
UTIN [§]	18 (72)	2 (3,1)	<0,0001	-
Reanimação neonatal [§]	22 (88)	24 (37,5)	<0,0001	79,7 (13,2–636,3)
Entubação orotraqueal [§]	10 (40)	0	-	12,2 (3,0–57,7)
TVM (dias) [¶]	4,4	0	-	-
Convulsão [§]	3 (12)	0	-	-
Sepse [§]	1 (4)	0	-	-
Disfunção respiratória [§]	2 (8)	1 (1,6)	NS	-
Anóxia [§]	9 (36)	0	-	-
Asfixia [§]	1 (4)	0	-	-
Mortalidade fetal [§]	4 (16)	0	-	-
Neomorto precoce [§]	1 (4)	0	-	-
Malformação congênita [§]	1 (4)	0	-	-

OR: odds ratio; IC: intervalo de confiança; NS: não significante; [¶]resultados expressos em média±desvio padrão; [§]resultados expressos em números absolutos e percentuais; [¶]média; IG: idade gestacional; RN: recém-nascido; PIG: pequeno para a idade gestacional; DB: déficit de base; UTIN: necessidade de tratamento em Unidade de Tratamento Intensivo Neonatal; TVM: tempo de ventilação mecânica.

Discussão

Dentre as variáveis obstétricas analisadas, apresentaram significância a cardiotocografia intraparto alterada, apresentação pélvica e parto cesáreo. No estudo, foi identificada

taxa de partos cesáreos de 52,0% no grupo dos casos e 23,4% no grupo dos controles, com uma chance de 3,5 vezes maior de ocorrer acidose fetal e baixo IA entre os nascidos de parto operatório. Participaram das indicações de parto cesáreo no grupo de RN acidóticos, o sofrimento fetal agudo (n=8), síndrome hipertensiva (n=2), descolamento prematuro de placenta (n=2), ruptura prematura de membranas (n=2), e desproporção cefalopélvica, apresentação pélvica, infecção pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV) e restrição do crescimento fetal, todos com um caso. Andreani et al.⁷ referem taxa de 85,3% de partos cesáreos dentre RN com pH inferior a 7,1. Possivelmente essa diferença se deva ao fato desse estudo ter incluído RN pré-termo. Em contraste, outro estudo observou uma média de pH de artéria umbilical superior entre os nascidos de parto cesáreo eletivo quando comparados com partos instrumentados por vácuo e fórceps¹⁹.

Em nossa amostra, observou-se que fetos em apresentação pélvica apresentaram chance 12,9 vezes maior de nascer com IA no 5º min <7,0 e pH de artéria umbilical inferior a 7,1 quando comparados com fetos em apresentação cefálica. A mortalidade perinatal na apresentação pélvica não está apenas relacionada à via do parto, mas também a vários outros fatores como a prematuridade, malformações congênitas, gemelaridade, amniorrexe prematura associada à infecção amniótica, descolamento prematuro da placenta, prolapso do cordão umbilical e lesões induzidas pelo parto como a hemorragia intracraniana. A morbidade neonatal aumenta em idades gestacionais mais precoces, com maior taxa de baixo IA, acidose ao nascimento, necessidade de reanimação do RN e transferência da criança para unidades de terapia intensiva²⁰.

Ainda dentro das variáveis obstétricas, observou-se uma razão 7,8 vezes maior de cardiotocografia intraparto alterada em neonatos acidóticos em comparação com os não acidóticos. O sofrimento fetal intraparto decorrente de efeito isquêmico agudo sobre o espaço intervilo ou, às vezes, sobre a própria circulação umbilical é geralmente causado por contrações uterinas excessivas ou pelo descolamento prematuro de placenta. A acidose fetal e depressão neonatal decorrentes são capazes de produzir alterações neurológicas graves e permanentes e até mesmo o óbito²¹.

Entre as características fetais, observou-se correlação significativa entre Apgar de 5º min inferior a 7,0 e pH de artéria umbilical inferior a 7,1, e déficit de base, necessidade de internação em UTIN e necessidade de reanimação. No grupo dos casos, foi observado déficit de base médio de -15,0 mmol/L versus -4,5 no grupo controle. Os dados obtidos são semelhantes aos de outros estudos. Em um estudo retrospectivo com 10.699 nascimentos foram identificados 84 neonatos (0,8%) com pH inferior a 7,0 e um déficit de base médio de -18,2 versus -3,6 dentre os controles⁹. Pereira et al.²² também observaram um déficit

de base médio em torno de -19,3 em 12 neonatos com pH de artéria umbilical inferior a 7,0.

No que diz respeito à necessidade de internação na UTIN foi observada chance de 79,7 vezes maior de internação entre os RN acidóticos com IA inferior a 7 no 5º min (72,0 *versus* 3,1%). Dentre os neonatos internados na UTIN, três apresentaram tomografia de crânio alterada, um apresentou ultrassonografia de crânio alterada, cinco apresentaram avaliação neurológica anormal e três outras alterações neurológicas. No grupo controle, dois RN apresentaram alterações neurológicas leves não especificadas. Em um estudo retrospectivo que analisou 20.456 nascimentos, foi verificada relação inversamente proporcional entre pH de artéria umbilical e necessidade de internação em UTIN²³. Estudos têm

demonstrado que RN acidóticos apresentaram índice aumentado de necessidade de reanimação^{9,23,24}. Os dados do estudo identificaram diferença significativa quando analisadas essas duas variáveis: necessidade de reanimação (n=22; 88% *versus* n=24; 37,5%) e entubação orotraqueal (n=10; 40% *versus* n=0). Assim, IA inferior a 7 no 5º min de vida associado a um pH de artéria umbilical inferior a 7,1 podem predizer piores desfechos neonatais, bem como necessidade de internação em UTIN, necessidade de reanimação e ocorrência de alterações neurológicas. Além disso, concluiu-se que cardiocografia intraparto alterada, parto cesáreo e apresentação pélvica são condições que podem ser mais frequentemente correlacionadas ao nascimento de neonatos acidóticos.

Referências

1. Apgar V. A proposal for a new method of evaluation of the newborn infant. *Curr Res Anesth Analg*. 1953;32(4):260-7.
2. Casey BM, McIntire DD, Leveno KJ. The continuing value of the Apgar score for the assessment of newborn infants. *N Engl J Med*. 2001;344(7):467-71.
3. Marrin M, Paes BA. Birth asphyxia: does the Apgar score have diagnostic value? *Obstet Gynecol*. 1988;72(1):120-3.
4. American Academy of Pediatrics. American College of Obstetrician and Gynecologists. Guidelines for perinatal care. 4th ed. Washington (DC): ACOG; 1997. Assessment of infants in the delivery room; p. 122-3.
5. American College of Obstetricians and Gynecologists. American Academy of Pediatrics. Neonatal encephalopathy and cerebral palsy: defining the pathogenesis and pathophysiology. Washington (DC): ACOG; 2003.
6. Locatelli A, Incerti M, Ghidini A, Greco M, Villa E, Paterlini G. Factors associated with umbilical artery acidemia in term infants with low Apgar scores at 5 min. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2008;139(2):146-50.
7. Andreani M, Locatelli A, Assi F, Consonni S, Malguzzi S, Paterlini G, et al. Predictors of umbilical artery acidosis in preterm delivery. *Am J Obstet Gynecol*. 2007;197(3):303.e1-5.
8. Hoffmann AL, Hjortdal JO, Secher NJ, Weile B. The relationship between Apgar score, umbilical artery pH and operative delivery for fetal distress in 2778 infants born at term. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 1991;38(2):97-101.
9. Van den Berg PP, Nelen WL, Jongsma HW, Nijland R, Kollée LA, Nijhuis JG, et al. Neonatal complications in newborns with an umbilical artery pH < 7.00. *Am J Obstet Gynecol*. 1996;175(5):1152-7.
10. Andres RL, Saade G, Gilstrap LC, Wilkins I, Witlin A, Zlatnik F, et al. Association between umbilical blood gas parameters and neonatal morbidity and death in neonates with pathologic fetal acidemia. *Am J Obstet Gynecol*. 1999;181(4):867-71.
11. Madi JM, Moraes EN, Festugatto JR, Treméa CL, Rigotto M. Effect of lyophilized and liquid heparin on umbilical cord blood pH measure. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2003;25(5):371-3.
12. Report of the National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Pregnancy. *Am J Obstet Gynecol*. 2000;183(1):S1-S22.
13. Nucci LB, Schmidt MI, Duncan BB, Fuchs SC, Fleck ET, Santos Britto MM. Nutritional status of pregnant women: prevalence and associated pregnancy outcomes. *Rev Saúde Pública*. 2001;35(6):502-7.
14. Walsh SW. Obesity: a risk factor for preeclampsia. *Trends Endocrinol Metab*. 2007;18(10):365-70.
15. Phelan JP, Smith CV, Broussard P, Small M. Amniotic fluid volume assessment with the four-quadrant technique at 36-42 weeks' gestation. *J Reprod Med*. 1987;32(7):540-2.
16. American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care*. 2004;27 Suppl 1:S5-S10.
17. Battaglia FC, Lubchenco LO. A practical classification of newborn infants by weight and gestational age. *J Pediatr*. 1967;71(2):159-63.
18. Daniel Y, Fait G, Lessing JB, Jaffa A, Gull I, Shenav M, et al. Umbilical cord blood acid-base values in uncomplicated term vaginal breech deliveries. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 1998;77(2):182-5.
19. Nickelsen C, Weber T. Acid-base evaluation of umbilical cord blood: relation to delivery mode and Apgar scores. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 1987;24(3):153-65.
20. Recommendations of the FIGO Committee on Perinatal Health on guidelines for the management of breech delivery, September 18th, 1993, Rome, Italy. Chairman: Professor Dr W. Kunzel, Giessen, Germany. *Int J Gynaecol Obstet*. 1994;44(3):297-300.
21. Mendez-Bauer C, Shekarloo A, Cook V, Freese U. Treatment of acute intrapartum fetal distress by beta 2-sympathomimetics. *Am J Obstet Gynecol*. 1987;156(3):638-42.
22. Pereira DN, Procianny RS, Zatti H, Schlabendorff M. Manifestações clínicas em recém-nascidos a termo com diferentes graus de acidemia no sangue de cordão umbilical. *J Pediatr (Rio J)*. 1999;75(3):195-200.
23. Victory R, Penava D, Da Silva O, Natale R, Richardson B. Umbilical cord pH and base excess values in relation to adverse outcome events for infants delivering at term. *Am J Obstet Gynecol*. 2004;191(6):2021-8.
24. Levy BT, Dawson JD, Toth PP, Bowdler N. Predictors of neonatal resuscitation, low Apgar scores, and umbilical artery pH among growth-restricted neonates. *Obstet Gynecol*. 1998;91(6):909-16.