

Efeitos da fisioterapia respiratória sobre a pressão arterial em recém-nascidos pré-termo

Effects of chest physiotherapy on blood pressure in preterm newborns

Carla Marques Nicolau¹, Mário Cícero Falcão²

Estudo desenvolvido no Depto. de Pediatria da FMUSP – Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

¹ Fisioterapeuta Ms. do Instituto da Criança do Hospital das Clínicas da FMUSP

² Prof. Dr. Colaborador de Neonatologia no Depto. de Pediatria da FMUSP

ENDEREÇO PARA
CORRESPONDÊNCIA

Carla M. Nicolau
R. Fidalga 764 Vila Madalena
05432-000 São Paulo SP
e-mail:
carla.nicolau@icr.usp.br

RESUMO: Oscilações na pressão arterial (PA) sistêmica são diretamente proporcionais às oscilações do fluxo sanguíneo cerebral nos prematuros, mas são escassos os estudos acerca do efeito dos procedimentos fisioterapêuticos sobre a PA. Este estudo investigou a repercussão desses procedimentos e da aspiração endotraqueal na pressão arterial em recém-nascidos pré-termo (RNPT) na primeira semana de vida. Foram estudados 42 RNPT com peso de nascimento menor que 1.500 gramas em ventilação mecânica. A PA foi mensurada em três momentos: antes da fisioterapia (A), imediatamente após os procedimentos fisioterapêuticos (B) e imediatamente após a aspiração endotraqueal (C). Os dados coletados foram analisados estatisticamente, com nível de significância fixado em $p < 0,05$. Os 42 RNPT tinham idade gestacional média de $29,58 \pm 2,16$ semanas e peso médio ao nascer $1012,68 \pm 274,16$ g, com predominância do sexo feminino (57,1%) e da doença das membranas hialinas (90,4%). As médias das variáveis estudadas, respectivamente pressão arterial sistólica, diastólica e (média), em mmHg, foram: momento A, $71,32 \times 40,56$ (53,04); momento B, $69,93 \times 39,41$ (51,98); e momento C, $74,29 \times 43,75$ (54,82). A PA dos recém-nascidos permaneceu dentro dos valores fisiológicos após os procedimentos fisioterapêuticos e de aspiração, portanto as intervenções fisioterapêuticas realizadas não podem ser consideradas prejudiciais para os RNPT; a aspiração endotraqueal teve maior influência nas oscilações da PA.

DESCRIPTORES: Modalidades de fisioterapia; Monitoramento; Prematuro; Pressão arterial; Terapia intensiva neonatal

ABSTRACT: Blood pressure (BP) oscillations in premature newborns are directly related to cerebral blood flow, but few studies assess the effects of standard physical therapy procedures on their BP. The aim of this study was to analyse the effects of respiratory physiotherapy and endotracheal suctioning on premature newborn BP during the first week of life. Forty-two preterm newborns with mean birth weight of 101.68 ± 274.16 g, mean gestational age 29.58 ± 2.16 weeks, and receiving mechanical ventilation were studied; they were mostly female (57.1%) and presented hyaline membrane disease (90.4%). BP measurements were carried out at three moments: before (A) and after physiotherapy (B), and after endotracheal suctioning (C). Data were statistically analysed and significance level set at $p < 0.05$. Mean values found for systolic, diastolic, and (average) BP in mmHg were: moment A, 71.32×40.56 (53.04); moment B, 69.93×39.41 (51.98); and moment C, 74.29×43.75 (54.82). Newborn BP thus remained within physiological values both after physiotherapy procedures and suctioning, hence these may be said to be harmless; endotracheal suctioning had a higher influence on premature newborn BP oscillations.

KEY WORDS: Blood pressure; Infant, premature; Intensive care, neonatal; Monitoring; Physical therapy modalities

APRESENTAÇÃO
nov. 2007

ACEITO PARA PUBLICAÇÃO
ago. 2008

INTRODUÇÃO

A melhoria da assistência pré-natal, métodos mais eficazes de monitorar as condições fetais, além dos avanços da nutrição, da ventilação mecânica e da terapêutica com o surfactante exógeno vêm contribuindo para o aumento das taxas de sobrevivência entre os recém-nascidos com peso de nascimento e idades gestacionais cada vez menores¹. Como conseqüência, concomitantemente, houve um crescimento da ocorrência de seqüelas e disfunções na evolução desses recém-nascidos (RN), gerando preocupações com a qualidade de vida e o desenvolvimento dos recém-nascidos pré-termo (RNPT).

Uma das principais características do RNPT é a instabilidade dos sistemas de controle hormonal e neurogênico. Dependendo de sua idade gestacional, peso de nascimento e dos fatores que atuaram durante sua vida intra-uterina, esses RN podem apresentar maior risco de distúrbios durante o período neonatal e seqüelas que poderão comprometer seu desenvolvimento^{2,3}. Dentre as complicações neonatais apontadas como possíveis fatores de risco, citam-se a asfixia perinatal, as infecções, o uso de ventilação mecânica e a hemorragia peri-intraventricular.

As lesões cerebrais no RNPT são múltiplas, e a hemorragia peri-intraventricular (HPIV) permanece como a lesão mais descrita e conhecida, principalmente a da matriz germinativa, podendo evoluir, nos casos mais graves, para sangramento para dentro do sistema ventricular adjacente ou para a substância branca peri-ventricular. O risco de ocorrência dessas morbidades é inversamente relacionado com o peso de nascimento e a idade gestacional⁴.

É bem conhecido o fato de que a HPIV ocorre com maior freqüência nas primeiras 72 horas de vida nos RNPT com peso de nascimento inferior a 1.500 gramas. Várias alterações na matriz germinativa podem determinar a origem dos processos hemorrágicos. Uma das alterações mais estudadas são as do fluxo sanguíneo cerebral – flutuação, aumento e diminuição –, uma vez que os RNPT apresentam falha na auto-regulação, ficando passivamente ex-

postos às variações da pressão arterial sistêmica, o que aumenta as chances de sangramento na tênue rede capilar da matriz germinativa^{5,6}.

As oscilações na pressão sanguínea arterial são muito freqüentes e estão relacionadas à manipulação excessiva do RN, cuidados básicos concomitantes com inadvertidos estímulos nocivos, aspiração de secreções e outros procedimentos médicos, de enfermagem e de fisioterapia.

As manobras específicas de fisioterapia respiratória e a aspiração endotraqueal são procedimentos realizados rotineiramente nas unidades neonatais em recém-nascidos submetidos à ventilação mecânica com o objetivo de prevenir e/ou tratar complicações pulmonares; entretanto, são escassos os estudos que comparam os efeitos fisiológicos dos procedimentos fisioterapêuticos e de aspiração endotraqueal nessa população específica^{7,8}.

A determinação da pressão arterial é indispensável e deve ser realizada freqüentemente nos RNPT sob cuidados intensivos, já que as oscilações na pressão arterial sistêmica são diretamente proporcionais às oscilações do fluxo sanguíneo cerebral nos prematuros, pela falha do mecanismo de auto-regulação, e estão significativamente associadas ao desenvolvimento da HPIV⁹.

Um programa de tratamento fisioterapêutico bem elaborado, respeitando a fisiologia e fisiopatologias do RNPT de alto risco, pode prevenir alguns dos fatores que contribuem para o sangramento, uma vez que reduz os episódios de hipoxemia causadas pelo acúmulo de secreção e suas complicações, bem como reduz o tempo de ventilação mecânica.

Por outro lado, a utilização de técnicas fisioterapêuticas inadequadas e sua conseqüente influência na estabilidade clínica geral e nas flutuações do fluxo sanguíneo cerebral podem aumentar a vulnerabilidade do RNPT à HPIV.

O objetivo deste estudo foi avaliar a influência da fisioterapia respiratória e da aspiração endotraqueal sobre a pressão arterial sistêmica em RNPT

submetidos à ventilação mecânica na primeira semana de vida.

METODOLOGIA

O estudo do tipo transversal foi conduzido de forma prospectiva, no Berçário Anexo à Maternidade do Hospital das Clínicas da FMUSP. Os recém-nascidos pré-termo (idade gestacional inferior a 37 semanas) foram incluídos após o consentimento dos pais. Este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa da instituição.

Foram incluídos 42 RNPT de ambos os sexos com peso de nascimento menor que 1.500 gramas que estavam em ventilação mecânica durante a primeira semana de vida. Foram excluídos os recém-nascidos portadores de malformações congênitas graves, com síndromes genéticas, além das situações clínicas em que a fisioterapia respiratória era contra-indicada (pneumotórax não drenado, hipertensão pulmonar, persistência de canal arterial e coagulopatias).

O estudo foi desenvolvido no período de fevereiro de 2003 a setembro de 2004, preenchendo-se um formulário para cada recém-nascido incluído, por meio da consulta de seus prontuários, sendo coletadas as seguintes informações: data de nascimento, tipo de parto, sexo, idade gestacional (em semanas), peso de nascimento (em gramas), Boletim de Apgar de 1^o, 5^o e 10^o minutos de vida, escore Crib (Clinical Risk Index for Babies) e os diagnósticos clínicos, com ênfase nas afecções respiratórias.

Os valores da pressão arterial sistêmica foram determinados pela medida de pressão arterial não-invasiva – método oscilométrico com manguito próprio – pelo sistema de monitorização de sinais vitais DX 2010-LCD (Dixtal Biomédica).

Os procedimentos utilizados compreenderam a associação entre os procedimentos fisioterapêuticos específicos – como o posicionamento em decúbitos lateral direito e esquerdo, a vibração manual, os exercícios de mecânica respiratória de apoio diafragmático –

e o procedimento de aspiração endotraqueal. Segundo a normatização da instituição, precedeu ao procedimento de aspiração o aumento da fração inspirada de oxigênio em 10%.

Os valores da pressão arterial foram registrados antes do início de cada sessão de fisioterapia (momento A). Os RNPT receberam os procedimentos fisioterapêuticos por um período máximo de 10 minutos. As mesmas variáveis foram novamente mensuradas imediatamente após os procedimentos fisioterapêuticos (momento B) e após o procedimento de aspiração endotraqueal (momento C). Em cada recém-nascido estudado foram efetuadas seis sessões de fisioterapia, duas vezes ao dia. As variáveis estudadas foram controladas nas seis sessões de fisioterapia. A coleta de dados foi realizada entre o 3^a e o 7^a dia de vida, que compreende o período mais crítico da evolução dos RNPT, justificando a escolha da primeira semana de vida como critério de inclusão.

O tamanho da amostra foi calculado considerando-se detectar uma diferença de aproximadamente 10% nas médias da pressão arterial sistêmica (sistólica, diastólica e média). Para um alfa de 5% e um poder de teste de 80%, o n calculado foi de 40 recém-nascidos.

Inicialmente, os dados foram submetidos à análise descritiva, avaliando-se a distribuição de cada variável estudada. Os dados nominais foram descritos em termos de porcentagens e proporções. A comparação de cada variável estudada de acordo com o momento avaliado e a evolução entre as sessões foi feita pelo teste de medidas repetidas Anova *one-way* para a análise de variância. Os resultados foram considerados estatisticamente significantes quando os valores de *p* eram <0,05. Os dados foram processados no programa Sigma Stat¹⁰.

RESULTADOS

Em cada recém-nascido foram avaliadas seis sessões de fisioterapia, totalizando 252 sessões. As características da população estudada estão ilustradas na Tabela 1.

Tabela 1 Características da população estudada (n=42)

Idade gestacional (semanas)	29,58±2,16
Peso de nascimento (gramas)	1012,68±274,16
Sexo n(%)	
Feminino	24 (57,1%)
Masculino	18 (42,9%)
Adequação nutricional n(%)	
Adequado para a idade gestacional	33 (78,5%)
Pequeno para a idade gestacional	9 (21,5%)
Apgar 5º minuto <5 n(%)	3 (7,1%)
Afecção respiratória n(%)	
Doença das membranas hialinas	38 (90,4%)
Síndrome do pulmão úmido	4 (9,6%)
Uso de surfactante exógeno n(%)	37 (88%)
Modo ventilatório n(%)	
Ventilação mandatória intermitente	42 (100%)

Tabela 2 Médias ± desvio padrão da pressão arterial sistêmica da população estudada, segundo o momento avaliado

Pressão (mmHg)	Momento		
	Antes (A)	Pós-fisioterapia (B)	Pós-aspiração (C)
PAS	71,32±12,07	69,93±10,51	74,29±12,85
PAD	40,56±12,54	39,41±10,37	43,75±11,18
PAM	53,04±11,73	51,98±9,58	54,82±11,32

PAS = pressão arterial sistólica; PAD = pressão arterial diastólica; PAM = pressão arterial média

A variação das médias dos parâmetros estudados (pressão arterial sistólica, diastólica e média) de acordo com o momento analisado são apresentadas na Tabela 2.

As análises da pressão arterial sistêmica não mostraram variação significativa na comparação entre os sexos

feminino e masculino; também não foram observadas diferenças estatisticamente significantes conforme a idade gestacional nem o peso de nascimento. A variação das médias das pressões sistólica, diastólica e média, segundo a idade gestacional e o momento estudado, é apresentada nos Gráficos 1 a 3.

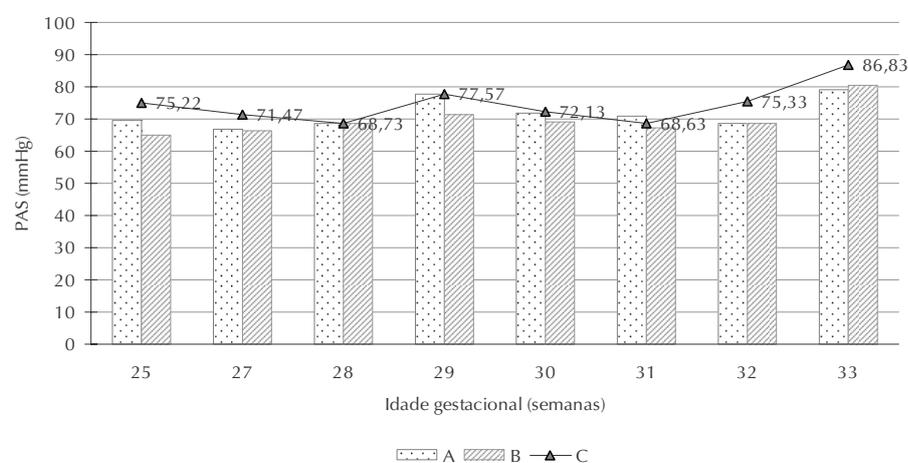


Gráfico 1 Médias da pressão arterial sistólica nos três momentos avaliados, segundo a idade gestacional

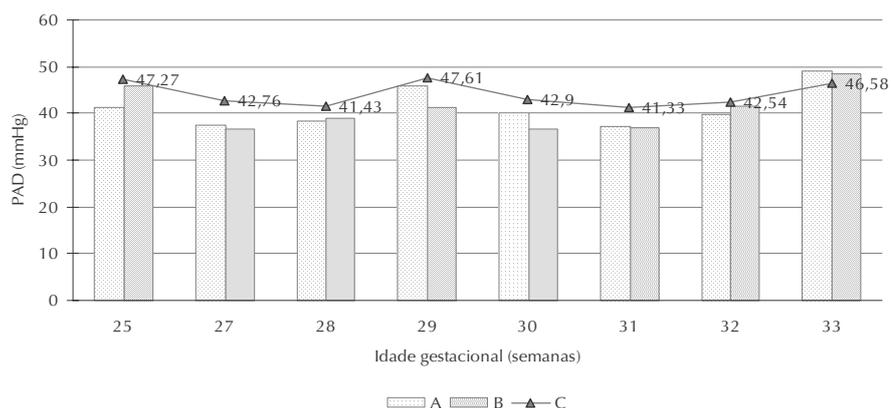


Gráfico 2 Médias da pressão arterial diastólica nos três momentos avaliados, segundo a idade gestacional

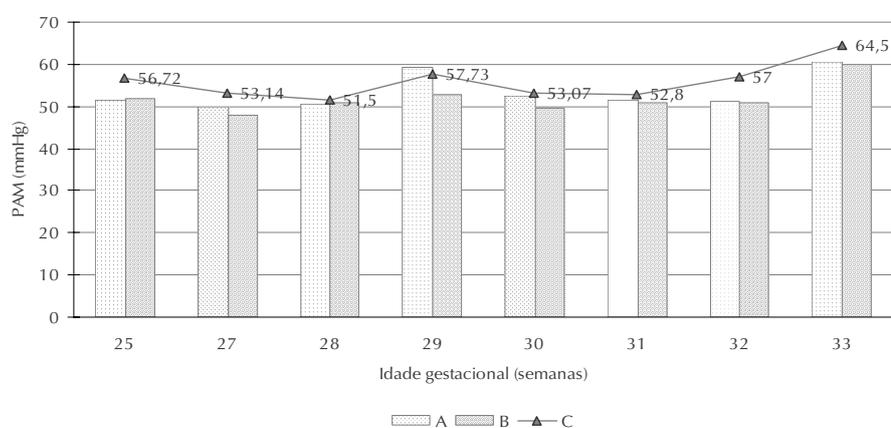


Gráfico 3 Médias da pressão arterial média nos três momentos avaliados, segundo a idade gestacional

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

O contínuo desenvolvimento da fisioterapia neonatal no Brasil, como vem ocorrendo em centros mais desenvolvidos, tem otimizado a utilização de recursos terapêuticos e de padrões de eficiência no tratamento intensivo, colaborando para a redução do tempo de hospitalização, dos custos e da morbidade dos recém-nascidos em terapia intensiva.

A assistência fisioterapêutica ao recém-nascido apresenta características próprias referentes ao peso, à imaturidade e às doenças prevalentes nessa população. Essas particularidades envolvem dificuldades que exigem cuidados especiais no que diz respeito aos recursos fisioterapêuticos.

Inúmeros fatores intra- e extravasculares podem concorrer para o sangramento ou o aumento deste, dentre os quais, as convulsões, os episódios de apnéia e hipoxemia, a persistência do canal arterial, a ventilação mecânica e, possivelmente, certos procedimentos, como a aspiração traqueal e a fisioterapia respiratória^{5,11}.

Foram selecionados como parâmetros estudados os valores da pressão arterial sistólica, diastólica e média por serem representativos das oscilações do fluxo sanguíneo cerebral nos prematuros, pela deficiência do mecanismo de auto-regulação, significativamente associadas ao desenvolvimento da HPIV. Nesse sentido, a mensuração da pressão sanguínea faz-se imprescindível, para verificar a influência dos procedimentos fisioterapêuticos aqui utilizados e do procedimento de aspiração, sobre o fluxo sanguíneo cerebral^{9,12}.

Os valores normais da pressão arterial sistêmica se modificam conforme a faixa etária; no caso dos recém-nascidos, considera-se a faixa de normalidade da pressão arterial sistólica os valores entre 50 e 80 mmHg, da pressão arterial diastólica entre 30 e 45 mmHg e, da pressão arterial média, entre 50 e 65 mmHg^{13,14,15}.

Os resultados mostram que os valores pressóricos médios permaneceram dentro dos intervalos dos valores considerados fisiológicos, não alcançando significância estatística na comparação entre os momentos antes (A) e imediatamente após a fisioterapia (B). Esses resultados mostram que as intervenções fisioterapêuticas realizadas não podem ser consideradas prejudiciais para os RNPT, podendo-se deduzir que os procedimentos fisioterapêuticos estudados não exerceram influência sobre a hemodinâmica cerebral e, portanto, não contribuíram para a ocorrência de eventos hemorrágicos.

Também não foram observadas diferenças estatisticamente significantes na comparação entre os momentos antes (A) e imediatamente após a aspiração endotraqueal (C); apesar disso, verificou-se oscilação maior dos valores pressóricos com a aspiração endotraqueal, com aumentos médios de mais de 2 mmHg nas pressões sistólica e média e aumento de mais 3 mmHg na pressão arterial diastólica.

Gronlund *et al.*¹⁶ sugerem que aumentos nas pressões sistólica, diastólica e média estão significativamente associados ao desenvolvimento da HPIV em recém-nascidos pré-termo. Tsuji *et al.*¹⁷ mostraram como o aumento da pressão arterial média estava associado às variações da oxigenação intravascular cerebral em prematuros criticamente doentes.

Estes resultados permitem dizer que o procedimento de aspiração endotraqueal e/ou de vias aéreas superiores provoca oscilações significantes em todas as variáveis da pressão arterial, ratificando que esse procedimento deve ser empregado somente quando estritamente necessário e não deve fazer parte rotineira do atendimento fisioterapêutico.

Resultados semelhantes são relatados por Perlman e Volpe¹⁸, Shah *et al.*¹⁹ e Segar *et al.*²⁰, admitindo que os efeitos cardiovasculares da aspiração endotraqueal não sejam somente uma resposta fisiológica à hipoxemia. As alterações da pressão arterial e do ritmo cardíaco parecem ser medidas pelo sistema nervoso autônomo pela estimulação dos receptores simpáticos e parassimpáticos localizados nas vias

aéreas proximais pelo catéter de aspiração. A ativação dos primeiros resultaria em vasoconstrição periférica e aumento da pressão arterial, enquanto as bradiarritmias seriam decorrentes da estimulação do sistema parassimpático. Essas respostas são críticas no período neonatal, em particular nos RNPT, já que nesses pacientes a irrigação do cérebro torna-se “pressão passiva” em consequência da falta de

auto-regulação do fluxo sanguíneo.

Concluindo-se, na população estudada, a pressão arterial sistêmica (sistólica, diastólica e média) permaneceu dentro de valores fisiológicos após os procedimentos fisioterapêuticos e de aspiração endotraqueal. O procedimento de aspiração teve maior influência nas oscilações da pressão arterial sistêmica do que os procedimentos fisioterapêuticos.

REFERÊNCIAS

- Krause MF, Hoehn T. Chest physiotherapy in mechanically ventilated children: a review. *Crit Care Med.* 2000;28:1648-51.
- Guyton CC. Tratado de fisiologia médica. 8a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1991.
- Molteni C, Grozs P, Wallace P, Jones M. Neurological examination of the preterm and full-term infant at risk for developmental disabilities using the Dubowitz neurological assessment. *Early Hum Dev.* 1995;41:167-76.
- Silveira RC, Procionoy RS. Lesões isquêmicas cerebrais no recém-nascido pré-termo de muito baixo peso. *J Pediatr.* 2005;81:1-19.
- Stiller K. Physiotherapy in intensive care: towards an evidence-based practice. *Chest.* 2000;118:1801-13.
- Sanchez MC. Hemorragia periventricular-intraventricular: alterações do fluxo sanguíneo cerebral e sua relação com técnicas fisioterápicas. In: Ferreira ACP, Troster EJ. Atualização em terapia intensiva pediátrica. São Paulo: Interlivros; 1996. p.333-9.
- Flenady VJ, Gray PH. Chest physiotherapy for babies being extubated from mechanical ventilation. Neonate Module of the Cochrane Database of Systematic Reviews [citado 25 maio 2008]. Disponível em: <http://www.nichd.nih.gov/cochraneneonatal/soll/flenary.htm>.
- Nicolau CM. Estudo das repercussões da fisioterapia respiratória sobre a função cárdio-pulmonar em recém-nascidos pré-termo de muito baixo peso [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2006.
- Volpe JJ. Intraventricular hemorrhage and brain injury in the premature infant: neuropathology and pathogenesis. *Clin Perinat.* 1989;16:361-86.
- Sigma Stat: statistical software (computer program). Version 2.0. Chicago (IL): Science; 1997.
- Norrenberg M, Vincent JL. A profile of European intensive care unit physiotherapists. *Intensive Care Med.* 2000;26:988-94.
- Berney S, Denehy L. The effect of physiotherapy treatment on oxygen consumption and haemodynamics in patients who are critically ill. *Aust J Physiother.* 2003;49:99-105.
- Clini E, Ambrosino N. Early physiotherapy in the respiratory intensive care unit. *Respir Med.* 2005;99:1096-104.
- Guerra ALP. Cuidados pós-operatórios imediatos no recém-nascido. In: Santana MVT, editor. Cardiopatias congênitas no recém-nascido: diagnóstico e tratamento. São Paulo: Atheneu; 2000. p.401-9.
- Kuban KCK. Hemorragia intracraniana. In: Cloherty JP, Stark AR. Manual de Neonatologia. 4a ed. Rio de Janeiro: Medsi; 2000. p.533-43.
- Gronlund JU, Korvenranta H, Kero P, Jalonen J, Valimaki IA. Elevated arterial blood pressure is associated with peri-intraventricular haemorrhage. *Eur J Pediatr.* 1994;153:836-41.
- Tsuji M, Saul JP, du Pless A, Eichenwald E, Sobh J, Crocker R, et al. Cerebral intravascular oxygenation correlates with mean arterial pressure in critically ill premature infants. *Pediatrics.* 2000;106:625-32.
- Perlman JM, Volpe JJ. Suctioning in the preterm infant: effects on cerebral blood flow velocity, intracranial pressure, and arterial blood pressure. *Pediatrics.* 1983;72:329-34.
- Shah AR, Kurth CD, Gwiazdowski SG. Fluctuations in cerebral oxygenation and blood volume during endotracheal suctioning in premature infants. *J Pediatr.* 1992;120:767-74.
- Segar JL, Merrill DC, Chapleau MW, Robillard JE. Hemodynamic changes during endotracheal suctioning are mediated by increased autonomic activity. *Pediatr Res.* 1993;33:649-52.