



REVISTA PAULISTA DE PEDIATRIA

www.rpped.com.br



ORIGINAL

Influência da posição corporal no deslocamento da pronga nasal em recém-nascido pré-termo em pressão positiva contínua em vias aéreas



Marisa Afonso Andrade Brunherotti^{a,*} e Francisco Eulógio Martinez^b

^a Programa em Promoção de Saúde, Universidade de Franca (Unifran), Franca, SP, Brasil

^b Faculdade de Medicina Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo (USP), Ribeirão Preto, SP, Brasil

Recebido em 21 de setembro de 2014; aceito em 18 de janeiro de 2015

Disponível na Internet em 6 de junho de 2015

PALAVRAS-CHAVE

Recém-nascido prematuro;
Pressão positiva contínua nas vias aéreas;
Decúbito dorsal;
Decúbito ventral

Resumo

Objetivo: Analisar a influência da posição corporal no deslocamento da pronga nasal em recém-nascidos pré-termos.

Métodos: Estudo prospectivo, randomizado e tipo crossover. Foram estudados recém-nascidos com média de idade gestacional de $29,7 \pm 2$ semanas, peso de nascimento de 1.353 ± 280 g, $2,9 \pm 2,2$ dias de vida e em uso da pressão positiva contínua de vias aéreas. Avaliou-se o número de vezes em que o dispositivo nasal sofreu deslocamento, além de variáveis cardiorrespiratórias, como frequência respiratória, cardíaca e saturação de oxigênio, conforme a criança foi alocada nas posições corporais prona, lateral direita, lateral esquerda e supina, segundo ordem aleatória previamente estabelecida. As informações em cada posição foram coletadas a cada 10 minutos, por 60 minutos. Foi considerada ocorrência quando o dispositivo nasal se deslocou do orifício das narinas, após o período de três minutos na posição desejada, e houve necessidade de intervenção do examinador.

Resultados: Nas 16 crianças estudadas, o deslocamento do dispositivo nasal ocorreu nas posições prona (nove crianças – 56,2%) e lateral esquerda (duas crianças – 12,5%). A pronga se deslocou 11 vezes na posição prona, sete delas nos primeiros dez minutos, e duas vezes na posição lateral esquerda, uma nos primeiros dez minutos. Não se detectaram alterações clinicamente significativas nas variáveis cardiorrespiratórias.

Conclusões: A posição prona mostrou maior dificuldade para se manter o dispositivo nasal de suporte pressórico não invasivo na forma adequada.

© 2015 Sociedade de Pediatria de São Paulo. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

* Autor para correspondência.

E-mail: brunherotti@uol.com.br (M.A.A. Brunherotti).

KEYWORDS

Premature infant;
Continuous positive
airway pressure;
Supine position;
Prone position

Influence of body position on the displacement of nasal prongs in preterm newborns receiving continuous positive airway pressure**Abstract**

Objective: To evaluate the influence of body position on the displacement of nasal prongs in preterm infants.

Methods: This prospective, randomized, crossover study enrolled infants born at a mean gestational age of 29.7 ± 2 weeks, birth weight of 1.353 ± 280 g and 2.9 ± 2.2 days of life, submitted to continuous positive airway pressure by nasal prongs. The main outcome was the number of times that the nasal prongs were displaced following infant positioning in the following body positions: prone, right lateral, left lateral, and supine, according to a pre-established random order. Moreover, cardiorespiratory variables (respiratory rate, heart rate, and oxygen saturation) were evaluated for each body position. Data for each position were collected every 10 minutes, over a period of 60 minutes. An occurrence was defined when the nasal prongs were displaced from the nostrils after 3 minutes in the desired position, requiring intervention of the examiner.

Results: Among the 16 studied infants, the occurrence of nasal prong displacement was only observed in the prone position (9 infants–56.2%) and in the left lateral position (2 infants–12.5%). The number of times that the prongs were displaced was 11 in the prone position (seven within the first 10 minutes) and two in the left lateral position (one within the first 10 minutes). No clinically significant changes were observed in the cardiorespiratory variables.

Conclusions: Maintenance of the nasal prongs to provide adequate noninvasive respiratory support was harder in the prone position.

© 2015 Sociedade de Pediatria de São Paulo. Published by Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

Introdução

A pronga nasal é um dispositivo usado em recém-nascidos que recebem suporte pressórico não invasivo por meio de pressão positiva contínua em vias aéreas (CPAP). Com frequência, o CPAP nasal é usado em recém-nascidos prematuros no momento do nascimento ou após a interrupção da ventilação mecânica invasiva.

Algumas vantagens no uso do CPAP nasal como primeira escolha de suporte ventilatório têm sido demonstradas, como redução da necessidade de suporte ventilatório invasivo, melhor resultado na mecânica pulmonar e redução do trabalho respiratório.¹ Esse suporte, quando usado após extubação orotraqueal, é apontado pelo Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica como nível de evidência A.² Assim sendo, a equipe de cuidados neonatais deve ser estimulada a usar o sistema.

A equipe profissional envolvida no cuidado neonatal é fundamental para o sucesso da técnica do CPAP nasal. O adequado conhecimento da técnica por parte dessa equipe e os cuidados direcionados ao manuseio do dispositivo nasal possibilitam a redução de complicações, como lesões de septo nasal, sangramento nasal e posicionamento inadequado da pronga.³

É reconhecido como posicionamento adequado da pronga nasal aquele que não deforma a face, não comprime o septo nasal e não permite o deslocamento da interface dentro das narinas.⁴ O posicionamento inadequado do dispositivo nasal gera o aumento da pressão na columela, provoca a redução do fluxo sanguíneo, com risco de isquemia e dano tecidual.⁵ Assim, é importante que a atenção ao posicionamento da

pronga nasal seja feita de forma preventiva, a fim de reduzir a incidência de lesão nasal induzida pelo dispositivo.⁶

A fim de buscar uma melhor fixação e estabilidade do dispositivo na face e na tentativa de manter a interface do CPAP nasal posicionada de forma adequada e confortável, foram desenvolvidos vários modelos de fixação. No entanto, trabalhos científicos não descrevem se alguma posição corporal poderia facilitar ou dificultar a permanência da pronga nasal na posição adequada. O posicionamento corporal poderia influenciar a permanência correta da pronga, uma vez que a adequada posição corporal já mostrou ter importância em algumas situações clínicas, como no aumento do volume gástrico,⁷ em ocorrências de apneias⁸ ou no ritmo de sono⁹ do recém-nascido.

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo analisar a influência da posição corporal no deslocamento da pronga nasal em recém-nascidos pré-termo durante a aplicação do CPAP nasal.

Método

O desenho do estudo foi analítico, observacional, prospectivo, executado de forma randomizada tipo *crossover* entre janeiro e dezembro de 2009. Os recém-nascidos prematuros estudados foram acompanhados no setor de Terapia Intensiva Pediátrica em hospital público de nível terciário. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética da instituição, protocolo nº 024/2008. Os termos de livre esclarecimento e consentimento foram apresentados e assinados pelo responsável pelo menor.

Para a inclusão neste estudo, foram selecionados recém-nascidos prematuros com idade gestacional abaixo de 34 semanas, peso menor de 2.000g e em uso de CPAP nasal na primeira semana de vida. Foram excluídos os recém-nascidos com má-formação congênita, pós-cirúrgicos, portadores de hidrocefalia, em vigência de infecção neonatal, com diagnóstico de displasia broncopulmonar e as crianças que apresentassem movimentação corporal com agitação, choro contínuo e expressão facial contraída representando dor.

O CPAP nasal foi aplicado através de pronga nasal sili-conizada Hudson® (Hudson RCI infant nasal CPAP cannula system, Teleflex Incorporated, USA). Em todos os neonatos, foi aplicado hidrocoloide nas narinas, mantiveram-se os orifícios para a introdução da pronga nasal. O tamanho da pronga foi escolhido com base na tabela de referência fornecida pelo fabricante, que relaciona o peso da criança com o diâmetro recomendado para o dispositivo, e todas as prongas estavam bem adaptadas nas narinas. Para o CPAP nasal, os gases foram umidificados e aquecidos e a fração inspiratória de oxigênio foi controlada pelo misturador de oxigênio. Os recém-nascidos prematuros estavam estáveis, necessitavam de no máximo 30% de oxigênio e pressão expiratória positiva (PEEP) não superior a 6cm H₂O, com pequena variação de fluxo contínuo de 7 a 8L/min. A pressão média das vias aéreas, medida no respirador, não ultrapassou 7cm H₂O.

Os recém-nascidos foram submetidos às posições corporais de supino (A), lateral direito (B), posição de prona (C) e lateral esquerdo (D), avaliadas seguindo os critérios de ensaios do tipo *crossover*.¹⁰ Cada criança foi exposta às posições corporais de forma aleatória por meio de sorteio para o início da sequência de posição. As possíveis sequências das posições corporais foram organizadas com vistas à não repetição da ordem dos decúbitos e foram assim selecionadas: Sequência 1 (A, D, C, B), Sequência 2 (C, A, B, D), Sequência 3 (B, C, D, A), Sequência 4 (D, B, A, C).

As quatro sequências foram randomizadas em grupos de quatro, de forma que cada criança selecionada foi alocada para uma sequência de posicionamentos de acordo com o sorteio prévio. As crianças permaneceram 60 minutos em cada posição corporal. O estudo teve início uma hora após a dieta, que era oferecida através de sonda orogástrica. Quando a criança era alimentada entre os posicionamentos, esperava-se uma hora para a recolocação na posição de estudo. Todas as crianças foram acompanhadas por uma única avaliadora, a qual se preocupou em manter os posicionamentos iguais entre as crianças. As posições corporais que precisaram do uso de coxim foram as laterais esquerda e direita. Durante o período de observação, as crianças não foram submetidas a quaisquer manipulações.

Foi considerada ocorrência quando o dispositivo nasal se deslocou do orifício das narinas após o período de três minutos na posição desejada e houve necessidade de reposicioná-lo pelo examinador. Analisou-se o número de ocorrências no período de uma hora de observação de cada posição corporal por criança. Além disso, foram observadas as variáveis cardiorrespiratórias: frequência respiratória, aferida por observação da caixa torácica durante um minuto completo, frequência cardíaca e saturação de oxigênio, ambas com o uso do monitor Dixtal-DX2010, com sensor neonatal localizado no pé. Os dados foram coletados a cada

10 minutos, no decorrer de 60 minutos, e totalizaram sete coletas a cada posicionamento.

A amostra foi selecionada por conveniência, por se tratar de um grupo homogêneo. Entretanto, foi empregado posteriormente o cálculo amostral para estimar a proporção com erro admissível de estimação de 5%. Nos resultados, as características de nascimentos do grupo estudado foram apresentadas na forma descritiva, como médias e desvio-padrão. Para a comparação da ocorrência do descolamento do dispositivo nasal, de acordo com a posição corporal, foi aplicado o teste do qui-quadrado para a tabela de contingência referente à ocorrência e foi considerada significativa quando apresentasse $p < 0,05$. Para detectar possíveis diferenças dos indicadores cardiorrespiratórios entre os quatro grupos, empregou-se a análise de variância para medidas repetidas com auxílio do Software Statistica 7,0.

Resultados

Foram elegíveis para o estudo 19 recém-nascidos que nasceram no período de estudo e que satisfizeram os critérios de inclusão e três foram excluídos. Dois recém-nascidos apresentaram-se agitados com choro contínuo antes de iniciar a coleta dos dados e um após a coleta da primeira posição corporal da sequência, pois necessitou de punção venosa e permaneceu agitado posteriormente. Dessa forma, foram estudados 16 recém-nascidos prematuros e foram randomizados quatro para cada uma das sequências previamente estabelecidas. Todos eram adequados à idade gestacional e suas principais características estão expostas na [tabela 1](#).

Em cada período de avaliação, foi verificado o número de correções do duplo cateter nasal nos recém-nascidos, nas diferentes posições corporais. A [tabela 2](#) apresenta o número de crianças em que houve a ocorrência de deslocamento do duplo cateter nasal nas diversas posições corporais, em todos os períodos avaliados. A posição prona destacou-se com maior ocorrência do deslocamento do dispositivo nasal. Nesse grupo, nove crianças (56,2%) necessitaram da intervenção do examinador para o reajuste do dispositivo. Na comparação da ocorrência do deslocamento do dispositivo nasal entre as quatro posições posturais, a posição prona, encontrou-se com número de deslocamentos maior, com diferença estatisticamente significativa ($p=0,001$) na comparação com as outras posições. Nos primeiros dez minutos de observação, ocorreram sete deslocamentos na posição prona em sete crianças e um na posição lateral esquerda. Foram registrados 11 deslocamentos do dispositivo na posição prona e dois na lateral esquerda ([fig. 1](#)).

Os valores médios encontrados nos indicadores cardiorrespiratórios nas quatro posições corporais estavam dentro do esperado para a normalidade. A diferença entre os valores mínimos e máximos da frequência respiratória foi de 30 a 47 inspirações, da frequência cardíaca de 38 a 50 batimentos por minuto e da saturação de oxigênio de 4% a 6%. Na posição lateral esquerda encontraram-se as menores variações. Não houve diferenças entre os resultados cardiorrespiratórios nos sete tempos observados com os distintos grupos ([tabela 3](#)).

Tabela 1 Características gerais dos recém-nascidos prematuros estudados

	PN (g)	IG (sem)	Sexo	Apgar 1min	Apgar 5min	Peso atual (g)	Dias vida
1 ^a	995	30	F	5	8	1.005	7
2 ^a	1.440	30	F	8	9	1.405	1
3 ^a	1.700	31	M	6	8	1.650	2
4	1.630	29	F	8	9	1.630	1
5 ^a	1.100	29	M	3	6	1.175	3
6 ^a	1.085	30	F	8	9	980	5
7	895	26	F	8	9	865	1
8 ^a	1.490	29	M	8	9	1.460	1
9	1.750	32	M	9	10	1.650	3
10	1.385	32	M	6	8	1.310	6
11	1.470	28	M	6	9	1.330	2
12 ^a	1.545	32	M	9	10	1.545	1
13	1.005	26	M	6	8	915	5
14 ^a	1.315	30	M	7	8	1.290	7
15	1.690	33	F	8	9	1.690	1
16a	1.155	29	F	9	10	1.155	1
Média ± DP	1353±280	29,7±2,0	-	7,1±1,6	8,6±1,0	1315±278	2,9±2,2

IG, idade gestacional em semanas; PN, peso ao nascer em gramas; DP, desvio-padrão.

^a Crianças nas quais houve deslocamento do dispositivo nasal.

Tabela 2 Número de recém-nascidos em que foi feita a correção da posição do dispositivo nasal durante as sete observações em cada decúbito avaliado

	Supino	Prona	Lateral direita	Lateral esquerda	p
Correção do dispositivo	0	09 (56,2%) ^a	0 (0,0%)	2 (12,5%)	0,001

Valor de p de acordo com teste qui-quadrado.

^a A posição prona associou-se à maior frequência de deslocamento do dispositivo nasal ($p=0,001$), comparada com os outros decúbitos avaliados.

Discussão

O sucesso da técnica CPAP nasal está diretamente associado à adaptação correta do dispositivo nasal. Quando o dispositivo nasal se desloca das narinas, há necessidade de correção por parte da equipe de saúde. Dessa forma, a equipe deverá estar muito atenta e disponível. O risco de complicações nasais, quando o dispositivo não se mantém em posições

adequadas, aumenta e pode provocar hiperemia e/ou sangramento nasal.¹¹ Uma posição corporal que proporciona melhores adaptações e menores correções do dispositivo nasal poderia favorecer o sucesso da técnica e proporcionar à equipe uma maior tranquilidade.

No presente estudo, houve a preocupação de analisar a influência do posicionamento corporal na adequação do dispositivo nasal nos recém-nascidos prematuros em uso do

Tabela 3 Variáveis cardiorrespiratórias e interação entre posições corporais e o tempo de 11 recém-nascidos prematuros que necessitaram da correção do dispositivo nasal em média ± desvio-padrão (valores mínimos e máximos)

	Supino (S)	Prona (P)	Lateral direita (LD)	Lateral esquerda (LE)	p-valor ^a
Frequência respiratória (ipm)					0,805
Média ± DP	39,7±10,6	38,1±8,3	39,0±9,7	37,7±6,6	
Mínimo-máximo	22-69	23-64	17-60	27-57	
Frequência cardíaca (bpm)					0,970
Média ± DP	134,2±10,4	138,1±11,9	137,9±8,8	138,0±9,9	
Mínimo-máximo	110-159	110-160	110-155	120-158	
Saturação de oxigênio (%)					0,976
Média ± DP	97,2±1,2	97,6±1,0	97,1±1,4	97,3±1,0	
Mínimo-máximo	93-99	95-100	94-100	95-99	

DP, desvio padrão; ipm, inspiração por minuto; bpm, batimento por minuto; %, porcentagem.

^a p-valor de tempo vs. grupo.

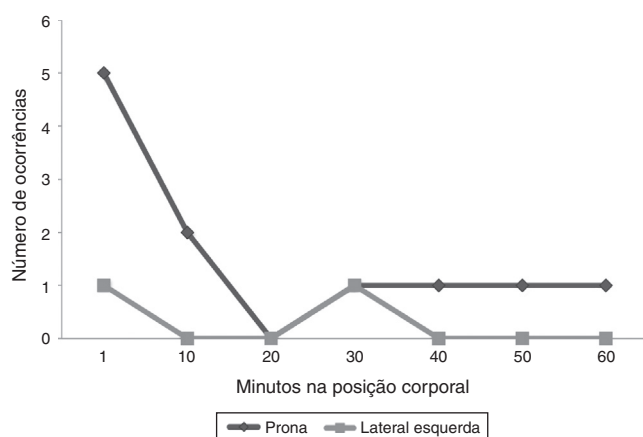


Figura 1 Período da ocorrência do deslocamento nasal nas posições corporais dos 11 recém-nascidos.

CPAP nasal. As duas posições corporais que necessitaram de correção do dispositivo nas narinas foram a prona (56,2%) e a lateral esquerda (12,5%). Com relação à posição prona, o ramo do circuito do CPAP esteve em contato direto com o leito, pois os recém-nascidos na posição de prona permaneceram com rotação da cervical para a lateral esquerda e mantiveram apoio da face no leito. Esse fator poderia ocasionar algumas desvantagens. No momento em que o recém-nascido movimentava a articulação da coluna cervical, o próprio leito servia como obstáculo para o dispositivo e favorecia o seu deslocamento. O momento do deslocamento do dispositivo foi verificado e ocorreu maior necessidade para a correção do duplo cateter nasal nos primeiros 10 minutos. É possível que, na posição prona, a compressão do dispositivo nasal na face tenha servido como estímulo, provocado respostas automáticas de movimentos da coluna cervical e gerado deslocamento do duplo cateter nasal. Após um período, pode ter ocorrido a acomodação sensorial. No entanto, apesar da diminuição de deslocamentos, esses continuaram a ocorrer na posição de prona durante todos os 60 minutos de observação. Já na posição lateral esquerda, o deslocamento do dispositivo nasal ocorreu somente em duas crianças e em momentos diferentes. Assim, não há justificativa para associação dessa posição com a ocorrência do deslocamento do CPAP.

Em nenhum estudo descrito na literatura avalia-se o comportamento do dispositivo nasal nas posições corporais. Rego e Martínez¹¹ avaliaram a permanência do dispositivo nasal segundo o modelo usado e o peso da criança. Os recém-nascidos com peso entre 1.500 e 2.500g tiveram maior dificuldade de permanecer adequadamente conectados ao CPAP nasal ($p=0,04$) em comparação com os de peso igual ou menor de 1.000g. O número de vezes em que o dispositivo saiu das narinas por unidade de tempo não foi associado ao tempo de permanência em CPAP nasal.

A pronga nasal bem posicionada e sem deslocamento poderá proporcionar menor risco de lesões nasais e garantir menor perda da pressão positiva contínua. Assim, a posição corporal está diretamente relacionada a fatores que interferem para a resposta do CPAP nasal. A posição corporal que recebe maior destaque para recém-nascidos prematuros é a prona, a qual aparece com melhores resultados de saturação de oxigênio. Estudos mostram que recém-nascidos

em processo final de desmame de ventilação mecânica responderam com aumento da saturação de oxigênio quando mantidos na posição prona.^{12,13}

Heimann et al.⁸ avaliaram episódios de dessaturação em 18 recém-nascidos prematuros em respiração espontânea. Na posição de supino, comparada com a prona, houve maior número de episódios de dessaturação moderada (entre 85% e 80%; $p=0,04$) e grave ($<80\%$; $p=0,03$). A posição prona e a supina também foram objeto de estudo em crianças com e sem uso de oxigênio suplementar em idade pós-natal de duas a 10 semanas de vida. O grupo acompanhado foi dividido em 10 crianças em uso de oxigenoterapia (30 semanas; 1.175g) e 10 crianças não dependentes de oxigênio (31 semanas e 1.589g). Os valores de saturação de oxigênio na posição de prona foram maiores do que na posição supina ($p=0,01$) no grupo de oxigenoterapia. O valor da saturação de oxigênio permaneceu entre 94% a 97% na posição prona e entre 94% e 95% na supina. Já entre as crianças não dependentes de oxigênio, não houve diferença estatística ($p=0,25$).¹⁴

Em estudo anterior, observamos que a posição supina poderia ser a de escolha para recém-nascidos prematuros em uso de CPAP nasal. Foram estudados indicadores, saturação de oxigênio, frequência respiratória e cardíaca nas quatro posições corporais (prona, supina, lateral direita e esquerda) em recém-nascidos prematuros em uso do CPAP nasal. Os indicadores comportaram-se de forma semelhante, não evidenciaram um decúbito de preferência para pacientes pré-termo em boas condições clínicas e bem adaptados ao sistema de pressão contínua em vias aéreas; no entanto as posições laterais esquerda e direita foram menos vantajosas para o indicador saturação de oxigênio.¹⁵ O presente estudo também não evidenciou diferenças entre os posicionamentos corporais e os indicadores cardiorrespiratórios avaliados dos recém-nascidos que receberam a correção da posição do dispositivo nasal.

Não foi possível detectar na literatura outros estudos que avaliassem a ocorrência do deslocamento do dispositivo nasal em crianças em CPAP. A amostra deste estudo ficou constituída com 16 recém-nascidos e consideramos uma das principais limitações o seu baixo poder amostral. Além disso, o perfil dos recém-nascidos selecionados, estavam clinicamente estáveis e, no momento da observação, apresentavam-se tranquilos e sem manipulação, pode ter favorecido o menor deslocamento do dispositivo nasal.

Este estudo indica ser a posição de prona como a que apresenta as maiores dificuldades para manter o dispositivo nasal do suporte pressórico não invasivo na forma adequada em recém-nascidos prematuros, em condições clínicas estáveis. Os deslocamentos ocorreram especialmente nos primeiros 10 minutos de posicionamento.

Financiamento

O estudo não recebeu financiamento.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Referências

1. Roehr CC, Proquitté H, Hammer H, Wauer RR, Morley CJ, Schmalisch G. Positive effects of early continuous positive airway pressure on pulmonary function in extremely premature infants: results of a subgroup analysis of the COIN trial. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2011;96:F371-3.
2. Moretti C, Giannini L, Fassi C, Gizzi C, Papoff P, Colarizi P. Nasal flow-synchronized intermittent positive pressure ventilation to facilitate weaning in very low-birthweight infants: unmasked randomized controlled trial. *Pediatr Int.* 2008;50:85-91.
3. Davis PG, Morley CJ, Owen LS. Non-invasive respiratory support of preterm neonates with respiratory distress: continuous positive airway pressure and nasal intermittent positive pressure ventilation. *Semin Fetal Neonatal Med.* 2009;14:14-20.
4. Nascimento RM, Ferreira AL, Coutinho AC, Veríssimo RC. The frequency of nasal injury in newborns due to the use of continuous positive airway pressure with prongs. *Rev Lat Am Enfermagem.* 2009;17:489-94.
5. Günlemez A, Isken T, Gökalp AS, Türker G, Arisoy EA. Effect of silicon gel sheeting in nasal injury associated with nasal CPAP in preterm infants. *Indian Pediatr.* 2010;47:265-7.
6. Alves AM, Santos ER, Souza TG. Prevenção de lesões nasais secundárias ao uso de pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP) em recém-nascidos prematuros de extremo baixo peso. *Rev Univ Vale Rio Verde.* 2013;11:209-17.
7. Pádua G, Martinez EZ, Brunherotti MA. Efeitos cardiorrespiratórios frente à posição do corpo em recém-nascidos pré-termo submetidos ao aumento do volume gástrico. *Arq Gastroenterol.* 2009;46:321-7.
8. Heimann K, Vaessen P, Peschgens T, Stanzel S, Wenzl TG, Orlikowsky T. Impact of skin to skin care, prone and supine positioning on cardiorespiratory parameters and thermoregulation in premature infants. *Neonatology.* 2010;97:311-7.
9. Ammari A, Schulze KF, Ohira-kist K, Kashyap S, Fifer WP, Myers MM, et al. Effects of body position on thermal, cardiorespiratory and metabolic activity in low birth weight infants. *Early Hum Dev.* 2009;85:497-501.
10. Pocock SJ. *Clinical trials: a practical approach.* Chichester: John Wiley; 1983.
11. Rego MA, Martinez FE. Clinical and laboratorial repercussions of nasal CPAP in preterm newborns. *J Ped (Rio J).* 2000;76:339-48.
12. Abdeyazdan Z, Nematollahi M, Mohamadizadeh M. The effects of supine and prone positions on oxygenation in premature infants undergoing mechanical ventilation. *Iran J Nurs Midwifery Res.* 2010;15:229-33.
13. Malagoli RC, Santos FF, Oliveira EA, Bouzada MC. Influence of prone position on oxygenation, respiratory rate and muscle strength in preterm infants being weaned from mechanical ventilation. *Rev Paul Pediatr.* 2012;30:251-6.
14. Bhat RY, Leipälä JA, Singh NRP, Rafferty GF, Hannam S, Greenough A. Effect of posture on oxygenation, lung volume, and respiratory mechanics in premature infants studied before discharge. *Pediatrics.* 2003;112:29-32.
15. Brunherotti MA, Martinez EZ, Martinez FE. Effect of body position on preterm newborns receiving continuous positive airway pressure. *Acta Paediatr.* 2014;103:e101-5.