



## Variability in the establishment of an external reference point for central venous pressure measurement in children

*Variabilidade na determinação do ponto externo de referência para a medida de pressão venosa central em crianças*

Aline S. C. Belela<sup>1</sup>, Mavilde L. G. Pedreira<sup>2</sup>, Maria Angélica S. Peterlini<sup>2</sup>,  
Denise M. Kusahara<sup>3</sup>, Werther B. Carvalho<sup>4</sup>, Gisele C. Gentil<sup>5</sup>

### Resumo

**Objetivo:** Verificar variabilidade na determinação da linha axilar média como ponto externo de referência (PER), por diferentes profissionais de saúde, para a aferição de pressão venosa central em crianças.

**Métodos:** Estudo descritivo e de correlação realizado em uma unidade de cuidados intensivos pediátricos de um hospital universitário. Durante a determinação da linha axilar média como PER para a aferição da pressão venosa central, cinco avaliações realizadas no mesmo paciente por profissionais de saúde e uma realizada por um avaliador treinado foram comparadas. O resultado foi um total de 120 indicações de 44 profissionais de saúde, 17 (38,6%) auxiliares e técnicos de enfermagem, 16 (36,3%) enfermeiros e 11 (25,1%) médicos, além de 24 identificações realizadas por avaliador treinado. Os dados foram analisados utilizando os testes do qui-quadrado, ANOVA, Kruskal-Wallis e teste *t*, fixando o nível de significância em 5%.

**Resultados:** Houve diferença significativa entre as identificações realizadas pelos profissionais de saúde e pelo avaliador ( $p < 0,001$ ). Comparando a variabilidade das medidas realizadas pelos profissionais, 56 (46,7%) foram menores do que a identificação do avaliador (variação de -0,5 até -9), 44 (36,7%) foram maiores (variação de 0,5 até 4) e 20 (16,7%) foram coincidentes (variação nula). Não se identificou influência da categoria profissional sobre a concordância entre os PER indicados ( $p = 0,899$ ), tampouco na variabilidade observada ( $p = 0,778$ ). Observou-se, contudo, que profissionais com maior tempo de experiência em unidades de cuidados intensivos demonstraram uma tendência a maior variabilidade com as medidas dos avaliadores.

**Conclusão:** Verificou-se variabilidade nas indicações da linha axilar média como PER entre os profissionais e o avaliador treinado. A variabilidade não foi influenciada pela categoria profissional e quanto maior o tempo de experiência do profissional, maior a tendência em subestimar o ponto de referência. Os resultados deste estudo indicaram situações que poderiam comprometer a eficácia do procedimento e a segurança do paciente.

*J Pediatr (Rio J). 2006;82(5):389-94: Pressão venosa central, enfermagem pediátrica, unidade de cuidados intensivos pediátricos, monitorização hemodinâmica.*

### Abstract

**Objective:** To investigate the variability in the establishment of the midaxillary line as external reference point (ERP), by different healthcare workers, for the measurement of central venous pressure in children.

**Methods:** Descriptive and correlational study carried out in a pediatric intensive care unit of a teaching hospital. During the establishment of the midaxillary line as ERP for central venous pressure measurement, five assessments of the same patient made by healthcare workers and one assessment made by a trained evaluator were compared. A total of 120 assessments were made by 44 healthcare workers, 17 (38.6%) by nursing assistants and nursing technicians, 16 (36.3%) by nurses and 11 (25.1%) by physicians, in addition to 24 assessments made by the trained evaluator. The data were analyzed using the chi-square test, ANOVA, Kruskal-Wallis test and *t* test. Significance level was set at 5%.

**Results:** There was statistically significant difference between the assessments made by healthcare workers and by the evaluator ( $p < 0.001$ ). The comparison of the variability in the measurements made by healthcare workers revealed that 56 (46.7%) measurements were lower than those obtained by the evaluator (range from -0.5 to -9), 44 (36.7%) were higher (range from 0.5 to 4) and 20 (16.7%) were concordant (zero variability). Professional category did not influence the concordance between the ERPs ( $p = 0.899$ ), or the variability observed ( $p = 0.778$ ). However, the measurements made by professionals with greater experience in intensive care tended to differ more sharply from those made by the evaluators.

**Conclusion:** The indications of the midaxillary line as ERP presented variations when measured by the healthcare team and by the trained evaluator. Variability was not influenced by professional category, and the more experienced the healthcare worker, the greater the probability for underestimation of the ERP. According to the results of this study, such situations may compromise both the efficacy of this procedure and patient safety.

*J Pediatr (Rio J). 2006;82(5):389-94: Central venous pressure, pediatric nursing, pediatric intensive care, hemodynamic monitoring.*

1. Enfermeira Especialista em Cuidados Intensivos Pediátricos, Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), São Paulo, SP.

2. Doutora. Professora adjunta, Departamento de Enfermagem, UNIFESP, São Paulo, SP.

3. Enfermeira Especialista em Cuidados Intensivos Pediátricos, UNIFESP, São Paulo, SP. Mestranda, Departamento de Enfermagem, UNIFESP, São Paulo, SP. Bolsista CAPES.

4. Doutor e livre-docente. Professor adjunto livre-docente, Departamento de Pediatria, UNIFESP, São Paulo, SP.

5. Enfermeira Especialista em Cuidados Intensivos Pediátricos, UNIFESP, São Paulo, SP.

Artigo submetido em 30.09.05, aceito em 07.06.06.

**Como citar este artigo:** Belela AS, Pedreira ML, Peterlini MA, Kusahara DM, Carvalho WB, Gentil GC. Variability in the establishment of an external reference point for central venous pressure measurement in children. *J Pediatr (Rio J)*. 2006;82:389-94.

## Introdução

Em unidades de cuidados intensivos pediátricos (UCIP), a monitorização da função cardíaca e da condição hemodinâmica constitui atividade fundamental, visando manter adequada perfusão tecidual e avaliar a eficácia do tratamento instituído para a recuperação das funções vitais de crianças gravemente enfermas<sup>1,2</sup>.

Na ocorrência de falência cardiovascular, a cateterização venosa central possibilita monitorar o paciente por meio da medida de diferentes pressões no sistema circulatório, como a pressão média de átrio direito ou a pressão venosa central (PVC), que equivale à pressão diastólica final ou de enchimento do ventrículo direito, na ausência de estenose da válvula tricúspide. Tem por finalidade fornecer informações clínicas relevantes para guiar a terapêutica dirigida por objetivos, com mínimo grau de risco<sup>3-7</sup>, sendo frequentemente utilizada para auxiliar na determinação de intervenções farmacológicas e de reposição de fluidos<sup>8-11</sup>.

A pressão pode ser medida de forma intermitente com uma coluna de água, não requerendo equipamentos, ou continuamente por meio de um transdutor de pressão microprocessável<sup>12</sup>. Os valores de normalidade da pressão média de átrio direito em crianças variam entre 0 e 6 mmHg (média de 3 mmHg), sofrendo alterações significativas com a respiração. Quando se emprega a medida da PVC em coluna de água, os valores, obtidos em centímetros de água (cmH<sub>2</sub>O), são avaliados utilizando como parâmetro de conversão a relação de equivalência de 1 mmHg para 1,36 cmH<sub>2</sub>O<sup>4</sup>.

A determinação correta da PVC depende fundamentalmente de três fatores: posicionamento do paciente em decúbito dorsal neutro, localização e permeabilidade adequadas da ponta do cateter intravenoso central e a escolha do ponto externo de referência (PER) para determinação do nível de equivalência com a pressão atmosférica (nível zero)<sup>13</sup>.

Estudo realizado sobre o efeito da elevação do decúbito na medida da PVC em crianças submetidas a cirurgia cardíaca demonstrou que os valores não sofrem alteração significativa em decúbito dorsal a 0° e elevado a 30°<sup>14</sup>. Quanto ao posicionamento da ponta do cateter intravenoso central, Hayashi et al.<sup>10</sup> observaram que, para uma avaliação fidedigna da PVC em crianças, a ponta deve estar localizada entre a terceira e quinta vértebras torácicas (T3 e T5), correspondente anatômico à posição da veia cava superior.

Adicionalmente, a coluna de água ou o transdutor eletrônico devem ser posicionados em altura análoga ao nível do ponto zero fisiológico, ou seja, a posição de equivalência entre a pressão hidrostática do sistema venoso e a pressão atmosférica<sup>15</sup>. Apesar de existirem poucos estudos sobre o ponto zero fisiológico em humanos, o átrio direito é considerado para essa finalidade como PER<sup>5,16</sup>. A determinação correta e o uso constante do mesmo PER são fundamentais para que se obtenham medidas precisas da PVC<sup>4</sup>.

Grande variedade de propostas para determinação do PER pode ser identificada na literatura, sendo a linha axilar

média (LAM) um dos PER mais comumente empregados na prática clínica<sup>17</sup>, apesar de alguns autores destacarem maior acurácia de medidas quando utilizado como indicador o nível flebostático, descrito em 1945 por Winsor & Burch<sup>18,19</sup>. Outra variável a considerar refere-se à falta de uniformidade para a escolha do PER e os critérios para sua localização<sup>17,20,21</sup>. Deste modo, o objetivo do presente estudo foi verificar a ocorrência de variabilidade na determinação, por diferentes profissionais de saúde, da LAM como PER para a aferição de PVC em crianças.

## Método

Estudo descritivo e de correlação realizado em uma UCIP, nível IA, de acordo com a Critical Care Society<sup>22</sup>, de um hospital universitário. A coleta dos dados foi implementada entre os meses de agosto e novembro de 2004, após aprovação do projeto pelo comitê de ética em pesquisa da instituição, sob parecer número 0309/04.

Foi selecionada uma amostra de conveniência de 44 profissionais de saúde, por se encontrarem envolvidos na assistência direta às crianças no período de coleta dos dados e concordarem em participar do estudo, conforme aspectos descritos no termo de consentimento livre e esclarecido. Desses 44 profissionais, 17 (38,6%) eram auxiliares e técnicos de enfermagem, 16 (36,3%) enfermeiros e 11 (25,1%) médicos.

Para a identificação dos profissionais, foram selecionadas como variáveis a categoria profissional, a idade, o tempo de formado e de trabalho em cuidados intensivos.

A determinação da LAM como PER foi realizada nas 13 crianças internadas na UCIP no período de coleta dos dados e que atendiam aos critérios de inclusão estabelecidos.

A inclusão das crianças foi fundamentada na capacidade em tolerar mudanças de posição, ausência de anormalidades anatômicas da caixa torácica e condição clínica vigente no momento da coleta dos dados, de maneira que a pesquisa não interferisse na assistência prestada. Todas as crianças foram posicionadas em decúbito dorsal elevado a 30°, sendo registrados idade e peso no momento da coleta dos dados. O grau de elevação do decúbito foi determinado de modo acurado a partir do uso de um instrumento elaborado por Pedreira et al.<sup>23</sup>. O dispositivo consiste em três réguas, sendo duas perpendiculares e fixas uma à outra no ponto distal, e uma basculante, permitindo a determinação precisa da angulação da cabeceira da cama.

Para a coleta dos dados, utilizou-se uma escala numérica de aferição de PVC por coluna de água, sendo esta fixada na haste vertical de um suporte para frascos de soro, posicionado ao lado do leito da criança. Explicava-se ao profissional o objetivo do estudo e solicitava-se que identificasse a LAM da criança e a referisse na escala numérica como PER. Essa referência era realizada com a utilização de uma régua, com nivelador, para a medida de PVC, de uso padronizado em instituições de saúde.

Na mesma criança, um avaliador identificava a LAM, utilizando uma fita métrica e uma régua, posicionada a partir do ponto médio entre as pregas axilares anterior e

posterior. Fazia, então, referência da LAM na escala numérica. Os valores foram registrados em um instrumento de coleta de dados. Destaca-se que, antes da coleta de dados, dois profissionais foram designados e treinados para a aplicação rigorosa do método de determinação do PER com os instrumentos de medida selecionados.

Em uma mesma criança, a fim de possibilitar a análise de variabilidade das medidas, foram realizadas seis determinações da LAM. A cada grupo de cinco profissionais de saúde que realizavam as medidas em uma criança, um avaliador identificava o PER, conforme descrito. Das 13 crianças, sete participaram mais de uma vez do estudo, porém as medidas eram sempre realizadas por profissionais diferentes. Assim, formaram-se 24 grupos de cinco medidas realizadas pelos profissionais de saúde e uma medida pelo avaliador.

O resultado do estudo de variáveis categóricas é apresentado segundo frequências absolutas e relativas. Variáveis numéricas são apresentadas segundo média e desvio padrão. Foram utilizados os testes do qui-quadrado, para análise de associação entre variáveis categóricas, e ANOVA e Kruskal-Wallis para um estudo de comparação. Empregou-se, adicionalmente, o teste *t* pareado para comparar a variação média de valores em cada grupo estudado. Fixou-se em 5% o nível de significância dos resultados.

## Resultados

Foram computadas 144 descrições da LAM como PER, sendo 120 identificadas pelos 44 profissionais de saúde e 24 pelos dois avaliadores.

As 13 crianças que participaram do estudo tinham, em média, 4,6 anos (mínimo de 7 meses e máximo de 11,2 anos) e peso variando entre 5,8 e 41 kg, com média de 17,2 kg.

Das 120 verificações da LAM como PER realizadas pelos profissionais de saúde, 56 (46,7%) foram menores do que a calculada pelo avaliador (variação de -0,5 até -9), das quais 23 (41,1%) variaram de 1 a 2 cm para menos, 20 (16,7%) foram coincidentes (variação = 0) e 44 (36,7%) maiores (variação de 0,5 até 4), sendo que 42 (95,4%)

variaram entre 1 a 2 cm acima das medidas do avaliador. Destaca-se que 35 (29,1%) verificações da LAM apresentaram uma diferença maior que 2 cm (para mais ou para menos).

Segundo demonstra a Tabela 1, foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre as identificações realizadas pelos profissionais de saúde e pelos avaliadores ( $p < 0,001$ ). A diferença entre as medidas foi de -0,89 ( $\pm 2,51$ ), indicando que os profissionais apresentaram valores de medida, em média, significativamente menores do que os dos avaliadores.

**Tabela 1** - Variação na identificação da linha axilar média como ponto externo de referência para medida da pressão venosa central entre profissionais de saúde e avaliadores

Realizador da medida	Medida (cm H <sub>2</sub> O)			
	Média	DP	Mínimo	Máximo
Profissionais	22,2	5,8	8	34
Avaliadores	23,1	6,5	10	32
Variação	-0,89	2,51	-9	4

DP = desvio padrão.

Teste *t* pareado:  $p < 0,001^*$ .

Dos 44 profissionais envolvidos na pesquisa, 17 (38,6%) eram auxiliares e técnicos de enfermagem, realizando 65 medidas; 16 (36,3%) eram enfermeiros, perfazendo 37 identificações da LAM e 11 (25,1%) eram médicos, computando 18 medidas.

Conforme explicitado na Tabela 2, ao analisarmos a variabilidade na identificação da LAM, segundo a categoria profissional, não foi encontrada diferença estatisticamente significativa ( $p = 0,778$ ).

Adicionalmente, procurou-se aprofundar a investigação da influência da categoria do profissional na concordância das medidas realizadas, não se verificando diferença com significância estatística ( $p = 0,899$ ), conforme Tabela 3.

**Tabela 2** - Variação na identificação da linha axilar média como ponto externo de referência para medida da pressão venosa central entre avaliadores e profissionais de saúde, segundo a categoria profissional

Categoria profissional	Variação das medidas (diferença entre profissional e pesquisador)							n
	Média	DP	Q1 (1º quartil)	Q2 (mediana)	Q3 (3º quartil)	Mínimo	Máximo	
Médicos	-0,96	2,17	-3	-0,4	1	-5	2	18
Enfermeiros	-0,62	2,42	-2	0,0	1	-9	4	37
Auxiliares de enfermagem	-1,03	2,66	-3	0,0	1	-8	3	65

DP = desvio padrão.

Prova de Kruskal-Wallis:  $p = 0,778$ .

**Tabela 3** - Relação de concordância das medidas de identificação da LAM como PER para medida da PVC segundo categoria profissional e avaliadores

Categoria profissional	Concordância		Total
	Não concorda	Concorda	
Auxiliares e técnicos de enfermagem	55 (84,6%)	10 (15,4%)	65 (100,0%)
Enfermeiros	30 (81,1%)	7 (18,9%)	37 (100,0%)
Médicos	15 (83,3%)	3 (16,7%)	18 (100,0%)

LAM = linha axilar média; PER = ponto externo de referência; PVC = pressão venosa central.  
 Teste do qui-quadrado:  $p = 0,899$ .

Quanto à experiência profissional dos participantes, a média de tempo de formado foi de 6,2 ( $\pm 7,1$ ) anos, e de tempo de trabalho em cuidados intensivos, de 3,5 ( $\pm 4,9$ ) anos. Foi encontrada correlação negativa, estatisticamente significativa, entre o tempo de trabalho em cuidados intensivos e a variação apresentada nas medidas ( $r = -0,26$ ,  $p = 0,005$ ), indicando que, quanto maior o tempo de experiência do profissional, maior é a diferença negativa em relação ao avaliador.

## Discussão

A exatidão na obtenção de valores relativos à medida da PVC está diretamente relacionada à correta localização de um PER que represente o átrio direito. A literatura descreve a existência de grande variabilidade tanto na escolha quanto na localização de um PER. Vários pontos são apresentados para a realização dessa medida, sendo a LAM um dos mais comumente utilizados<sup>17</sup>.

Considerando que medidas de PVC obtidas a partir de diferentes PER não podem ser comparadas, realizou-se este estudo com o objetivo de verificar a existência de variabilidade na indicação da LAM, realizada por diferentes profissionais de saúde.

Observamos uma variação de até 9 cm na determinação do PER em uma criança, sugerindo que, mesmo quando se utiliza igual modo de identificação do nível do átrio direito, a comparação entre os valores de PVC não é fidedigna, seja por desconhecimento da localização exata da LAM, emprego de diferentes métodos para determinação desse local ou posicionamento das réguas de medida. Deste modo, essa constatação evidencia situações que interferem na eficácia do procedimento, com potencial risco de comprometimento da terapêutica médica.

Não existe consenso na literatura quanto à variação aceitável de erro em medidas de pressões hemodinâmicas, devendo ser estabelecida por protocolo institucional. Na prática clínica, para a medida da PVC, admite-se uma variação de até 2 cm, para mais ou para menos. Todavia,

das 120 medidas realizadas pelos profissionais, 29,1% foram superiores a 2 cm em relação às identificações da LAM realizadas pelo avaliador, demonstrando necessidade de intervenção educacional quanto à correta localização da LAM, ou o desenvolvimento de dispositivos tecnológicos que auxiliem o profissional de saúde na realização mais precisa do procedimento.

Pequena variação de 1 a 2 cm H<sub>2</sub>O na medida da PVC em crianças pode resultar em significativa alteração na conduta clínica. Deste modo, a variabilidade demonstrada na Tabela 1 indica possibilidade de situações que podem afetar a segurança do paciente, como administração ineficaz de fluidos, titulação inadequada de fármacos vasoativos, bem como da quantidade de líquidos infundidos. Estudo realizado sobre a mesma temática apontou que a variedade na escolha do PER poderia resultar em diferenças de até 6 mmHg nos valores da PVC de alguns pacientes, o que alteraria o plano de cuidados de enfermagem e o tratamento médico<sup>17</sup>.

Ao compararmos as medidas obtidas pelos profissionais com as medidas dos avaliadores, houve uma variação estatisticamente significativa. Esse dado pode estar relacionado ao fato de que os avaliadores foram treinados para considerar critérios anatômicos ao determinarem o PER (ponto médio entre as pregas axilares anterior e posterior medido com fita métrica), ao contrário dos profissionais que identificaram a LAM apenas observando a região anatômica, baseando-se em sua experiência e prática clínica.

Drake<sup>20</sup> realizou estudo semelhante com o objetivo de determinar variabilidade entre enfermeiros intensivistas na localização do PER, utilizando dois métodos. No primeiro, o profissional identificava o PER empregado em sua prática, descrevendo o modo de localização. No segundo, o enfermeiro aplicava critérios estabelecidos pelo pesquisador. O resultado apontou variabilidade na determinação do PER independentemente da técnica, em razão da subjetividade na localização do ponto.

Não encontramos diferença estatística significativa ao comparar a variação das medidas segundo a categoria

profissional, nem maior relação de concordância entre uma categoria profissional e os valores obtidos pelos avaliadores. Porém, quando analisamos separadamente a categoria profissional, segundo tempo de trabalho em UCIP, e confrontamos com as medidas obtidas pelos avaliadores, observamos que auxiliares e técnicos de enfermagem com maior tempo de experiência UCIP apresentaram maior variação das medidas, sendo essa relação estatisticamente significativa. Esses achados diferem dos obtidos por Drake<sup>20</sup>, que observou uma tendência de menor variabilidade das medidas de profissionais com maior experiência, apesar de ter estudado apenas profissionais de saúde com nível superior.

Para Courtois<sup>24</sup>, a variação na escolha e determinação do PER tem relação com o desconhecimento dos profissionais sobre a influência da pressão hidrostática nos valores obtidos, a partir de sistemas preenchidos com líquidos. Dessa forma, por vezes desconsideram a importância do posicionamento correto do transdutor ou da identificação do nível zero na coluna de água.

Adicionalmente, é importante que a determinação do PER e o posicionamento do transdutor de pressão ou coluna de água sejam de rápida e simples implementação<sup>24</sup>, destacando-se a relevância da padronização de critérios específicos para a determinação do PER selecionado, de maneira que seja fácil e consistentemente localizado. Deste modo, sugere-se que os programas de educação permanente em UCIP incluam essa temática, a qual, apesar de simples, frente aos inúmeros recursos tecnológicos empregados no cuidado de crianças gravemente enfermas, pode contribuir para a promoção da segurança do paciente, uma vez que a comparação entre as medidas obtidas seja confiável. Isso proporcionará uma avaliação mais efetiva das condições clínicas dos pacientes, estabelecendo uma terapia e um plano de cuidados adequados.

A fim de proporcionar maior precisão na determinação de um PER para a medida de PVC em crianças, Belela et al.<sup>25</sup> elaboraram um dispositivo que auxilia o enfermeiro na determinação do nível flebostático, possibilitando a implementação de estudos comparativos entre as medidas de PVC em crianças. O dispositivo desenvolvido é composto por uma base posicionada na superfície posterior do tórax do paciente, que está fixada a uma régua graduada formando um ângulo de 90°, adaptando-se a essa uma prancha móvel que, ao ser apoiada na superfície anterior do tórax, fornece a medida ântero-posterior da caixa torácica. O ponto médio dessa medida, no nível do quarto espaço intercostal, determina o nível flebostático<sup>25</sup>. Destaca-se, como limitação do estudo, a necessidade de utilizar uma amostra maior de profissionais de saúde e de comprovar a concordância das medidas realizadas pelos dois avaliadores treinados, identificando se o uso de régua pode ou não resultar em maior fidedignidade de localização da LAM. Ressalta-se ainda que, apesar de não constituir o objeto deste estudo, demonstrar uma relação entre idade, peso, perímetro torácico e variações dos valores da PVC estabelecerá uma avaliação mais precisa da importância clínica dessa variabilidade, podendo ser empregados outros recursos tecnológicos, como a bioimpedância transtorácica magnética.

Considerando que o enfermeiro é responsável por referenciar, zerar, medir e registrar os valores da PVC<sup>6</sup>, e que a tendência dos valores obtidos é mais importante do que a medida isolada, todos os profissionais devem utilizar o mesmo PER e o mesmo critério para identificá-lo, de modo que a comparação entre as medidas seja precisa e resulte em fidedignidade na avaliação do paciente, promovendo eficácia da terapêutica implementada<sup>20,26</sup>.

Os resultados deste estudo permitiram concluir que houve variabilidade significativa na identificação do PER para a aferição de PVC, ao compararmos profissionais de saúde e avaliadores treinados. A categoria profissional não influenciou na variação das medidas, apesar de profissionais com maior tempo de experiência em UCIP apresentarem uma tendência a maior variabilidade.

## Referências

1. Bigatello LM, George E. Hemodynamic monitoring. *Minerva Anestesiol.* 2002;68:219-25.
2. Tibby SM, Murdoch IA. Monitoring cardiac function in intensive care. *Arch Dis Child.* 2003;88:46-52.
3. Blot F, Laplanche A. Accuracy of totally implanted ports, tunneled, single- and multiple-lumen central venous catheters for measurement of central venous pressure. *Intensive Care Med.* 2000;26:1837-42.
4. Lough ME. Introduction to hemodynamic monitoring. *Nurs Clin North Am.* 1987;22:89-110.
5. McGee SR. Physical examination of venous pressure: a critical review. *Am Heart J.* 1998; 136:10-7.
6. Potger KC, Elliott D. Reproducibility of central venous pressures in supine and lateral positions: a pilot evaluation of the phlebostatic axis in critically ill patients. *Heart Lung.* 1994;23: 285-99.
7. Sykes MK. Clinical measurement and clinical practice. *Anaesthesia.* 1992;47:425-32.
8. Baumann UA, Marquis C, Stoupis C, Willenberg TA, Takala J, Jakob SM. Estimation of central venous pressure by ultrasound. *Resuscitation.* 2005;64:193-9.
9. Tobias JD, Johnson JO. Measurement of central venous pressure from a peripheral vein in infants and children. *Pediatr Emerg Care.* 2003;19:428-30.
10. Hayashi Y, Maruyama K, Takaki O, Yamauchi J, Ohnishi Y, Kuro M. Optimal placement of CVP catheter in paediatric cardiac patients. *Can J Anaesth.* 1995;42:479-82.
11. Pittman JA, Ping JS, Mark JB. Arterial and central venous pressure monitoring. *Int Anesthesiol Clin.* 2004;42:13-30.
12. Clutton-Brock TH, Hutton P. Central venous and pulmonary artery catheterization. In: Hutton P, Prys-Roberts C. *Monitoring in anesthesia and intensive care.* Philadelphia: WB. Saunders; 1994. p. 145-54.
13. Oliveira Filho GR, Bernal REJ, Pivatto SL, Tomasi AT, Soares LF, Helayel PE. A articulação acrômio-clavicular como ponto de referência alternativo para o nível flebostático. *Rev Bras Anestesiol.* 2001;51:511-7.
14. Callow LB, Pieper B. Effect of backrest on central venous pressure in pediatric cardiac surgery. *Nurs Res.* 1989;38:336-8.
15. Seth R, Magner P, Matzinger F, Walraven CV. How far is the sternal angle from the mid-right atrium? *J Gen Intern Med.* 2002;17:861-5.
16. Knell PJW. Central venous pressure measurement. A device for continuously indicating zero. *Anaesthesia.* 1980;35:991-2.
17. Bartz B, Maroun C, Underhill S. Differences in midanteroposterior level and midaxillary level in patients with a range of chest configurations. *Heart Lung.* 1988;17:308.
18. Winsor T, Burch GE. Phlebostatic axis and phlebostatic level, reference levels for venous pressure measurements in man. *Proc Soc Exp Biol Med.* 1945;58:165-9.
19. Keckeisen M. Monitoring pulmonary artery pressure. *Crit Care Nurse.* 2004;24:67-70.

20. Drake JJ. Locating the external reference point for central venous pressure determination. *Nurs Res.* 1974;23:475-82.
21. Debrunner F, Bühler F. "Normal central venous pressure", significance of reference point and normal range. *Br Med J.* 1969;3:148-50.
22. Rosenberg DI, Moss MM, American College of Critical Care Medicine of the Society of Critical Care Medicine. Guidelines and levels of care for pediatric intensive care units. *Crit Care Med.* 2003;32:2117-27.
23. Pedreira MLG, Rocha PK, Kusahara DM, Peterlini MAS, Carvalho WB. Raised decubitus: accuracy of nursing professionals' and students' estimates of degrees of elevation. *Intensive Care Med.* 2003;29(Suppl 1):61.
24. Courtois M, Fattal PG, Kovacs SJ Jr, Tiefenbrunn AJ, Ludbrook PA. Anatomically and physiologically based reference level for measurement of intracardiac pressures. *Circulation.* 1995;92:1994-2000.
25. Belela ASC, Pedreira MLG, Peterlini MAS, Gentil GC. Dispositivo para localização do nível flebostático para a medida de pressão venosa central em crianças. *Scientia Medica.* 2004;14 (Supl. 1): 59.
26. Pennington LA, Smith C. Leveling when monitoring central blood pressures: an alternative method. *Heart Lung.* 1980;9:1053-9.

Correspondência:

Mavilde L. G. Pedreira.

Rua General Calado, 158/41, Jardim Anália Franco

CEP 03334-060 – São Paulo, SP

Tel.: (11) 9709.2429

Fax: (11) 5549.4305

E-mail: mavilde@denf.epm.br