



Medida da pressão arterial no braço e antebraço em função do manguito*

Arm and forearm blood pressure measurements as a function of cuff width

Medida de la presión arterial en el brazo y antebrazo en función del manguito

Edna Aparecida Moura Arcuri¹, Solange Cristina Denzin Rosa², Rosa Maria Scanavini³, Gesiane de Salles Cardin Denzin⁴

RESUMO

Objetivo: Identificar e comparar os níveis de pressão arterial no braço e antebraço usando manguitos de dimensões apropriadas e o manguito padrão. **Métodos:** Estudo transversal com 103 indivíduos, aplicando a razão circunferência braquial (CB) /largura de manguito de 0,40 nos dois segmentos, e registros com o manguito padrão após um minuto. razão CB /comprimento do manguito de 0,80, correto ou padrão, circunferências medidas no ponto médio de cada segmento. **Resultados:** Diferenças significativas indicaram hiperestimação da pressão diastólica no antebraço, menor daquela observada em outros estudos. A manobra de Forsberg melhorou a audibilidade dos sons de Korotkoff. **Conclusão:** Os achados indicam que o manguito correto diminui a hiperestimação dos registros diastólicos observada por outros autores. O avanço no conhecimento da medida no antebraço requer outros estudos.

Descritores: Determinação da pressão arterial/métodos; Pressão arterial; Braço; Antebraço; Hipertensão

ABSTRACT

Objective: To identify and compare arm and forearm blood pressure measurements using appropriate cuff sizes versus a usual standard cuff. **Methods:** A cross-sectional comparative study was used. Blood pressure was measured in 103 individuals using a 0.40 cuff width and 0.80 cuff length on both segments and followed by a measure with a usual standard cuff after one minute. Arm and forearm circumferences were measured at the middle point. **Results:** Significant differences indicated overestimation of diastolic blood pressure in the forearm. These differences were lower than differences reported in other studies. Korotkoff sounds were improved after Forsberg's maneuver. **Conclusion:** Although, we found an overestimation of diastolic blood pressure in forearm, other studies suggest that the use of appropriate cuff sizes in the forearm derive more accurate measures of diastolic blood pressure. There is a need to study further measurements of blood pressure in the forearm.

Keywords: Blood pressure determination/methods; Blood pressure; Arm; Forearm, Hypertension

RESUMEN

Objetivo: Identificar y comparar los niveles de presión arterial en el brazo y antebrazo usando manguitos de dimensiones apropiadas y el manguito patrón. **Métodos:** Se trata de un estudio transversal realizado con 103 individuos, aplicando la razón circunferencia braquial (CB) /ancho del manguito de 0,40 en los dos segmentos, y registros con el manguito patrón después un minuto, razón CB /largo del manguito de 0,80, correcto o patrón, circunferencias medidas en el punto medio de cada segmento. **Resultados:** Diferencias significativas indicaron hiperestimación de la presión diastólica en el antebrazo, menor de aquella observada en otros estudios. La maniobra de Forsberg mejoró la audibilidad de los sonidos de Korotkoff. **Conclusión:** Los hallazgos indican que el manguito correcto disminuye la hiperestimación de los registros diastólicos observada por otros autores. El avance en el conocimiento de la medida en el antebrazo requiere de otros estudios.

Descriptores: Determinación de la presión sanguínea/métodos; Presión sanguínea; Brazo; Antebrazo; Hipertensión

*Trabalho realizado em uma Universidade do Interior do Estado de São Paulo.

¹ Doutora, Professora Titular da Universidade Gnarulbos e da Universidade de São Paulo – USP – São Paulo (SP), Brasil.

² Mestre, Coordenadora do Curso de Enfermagem e Professora da Anhanguera Educacional Campus de Rio Claro (SP), Brasil.

³ Mestre, Coordenadora do Departamento de Enfermagem da Secretaria Municipal de Saúde de Araras (SP), Brasil.

⁴ Mestre, Professora Adjunto da Anhanguera Educacional Campus de Leme e Campus de Limeira (SP), Brasil.

INTRODUÇÃO

A necessidade de manutenção da pressão arterial (PA) em níveis que garantam o equilíbrio e evitem distúrbios cardiovasculares, 120mmHg no momento da sístole e 80mmHg na diástole, requer que o procedimento de medida seja um ato que não deve admitir erros. Entretanto, as fontes de erros de mensuração da PA tornaram-se tema comum nos meios acadêmico e assistencial⁽¹⁾.

Entre as diferentes fontes de erros relacionadas ao observador (pessoa que mede a pressão)⁽²⁾, ao instrumento⁽³⁾, ao ambiente⁽⁴⁾ e às alterações no próprio cliente por razões emocionais diante do médico⁽⁵⁾, o problema identificado por Von Recklinghausen em 1901, demonstrando que o manguito do esfigmomanômetro introduzido por Riva Rocci⁽⁶⁾ causava hiperestimação da PA por ser muito estreito, continua sendo um grande desafio a ser vencido pelas sociedades da área da hipertensão⁽⁷⁾. O manguito com 12 cm de largura proposto pelo cientista germânico e ainda hoje amplamente utilizado, pode hiperestimar a PA nos braços grossos e hipoestimar nos finos. Na tentativa de serem evitados tais erros, desde o *Guidelines* de 1951, a *American Heart Association* (AHA) define que a largura do manguito (LM) deve ser 20% maior do que o diâmetro do braço, o que corresponde à razão circunferência braquial (CB) / LM de 0,40⁽⁸⁾.

As associações observadas entre síndrome metabólica, diabetes e hipertensão, direcionaram as pesquisas na busca de soluções para o problema dos falsos níveis elevados em pessoas obesas. Em 1956 três autores⁽⁹⁾ sugeriram em 1956 que o erro de medida em braços muito grossos favorecia a proposta de utilizar o antebraço como alternativa. Entretanto, a hiperestimação nos registros diastólicos nesse local e a inaudibilidade dos Sons de Korotkoff tornaram polêmica a discussão sobre a ausculta na artéria radial já nos anos 60⁽¹⁰⁻¹¹⁾, resultando no abandono do antebraço como local alternativo.

O aumento dos índices de obesidade no mundo nas últimas décadas⁽¹²⁾ reaqueceu a polêmica sobre manguitos maiores que o padrão, para evitar diagnósticos falsos ou imprecisos, os quais podem resultar em hiperdosagem de drogas anti-hipertensivas, com importantes efeitos colaterais como quedas pela diminuição acentuada dos níveis pressóricos. A corrida mercadológica para desenvolver monitores de pulso estimulou outras investigações da medida da pressão no antebraço, sendo alguns autores favoráveis à sua realização⁽¹³⁾ e outros contrários⁽¹⁴⁾.

Não se detecta nos estudos citados, contudo, a utilização de manguitos que contemplam 40% da circunferência do braço ou antebraço, além do fato de muitos serem feitos com monitores de pulso. Nas pesquisas que tentaram validar a medida no antebraço, o manguito convencional de 13cm x 23cm foi usado nos

dois sítios de verificação, o que pode ter introduzido um viés metodológico importante nas comparações efetuadas. Com respeito à inaudibilidade dos Sons de Korotkoff em alguns sujeitos, dois autores⁽¹⁵⁾ descreveram sucintamente uma manobra para ser aplicada para melhorar e possibilitar a ausculta em situações de ausência dos sons, procedimento testado recentemente pelos autores do presente estudo⁽¹⁶⁾.

Em pessoas cateterizadas ou que apresentam lesões nos membros superiores, torna-se também impraticável o uso da artéria braquial para medir a PA. A artéria radial é de fácil acesso, porém estudos identificaram despreparo e insegurança para a realização de medida em locais alternativos⁽¹⁷⁾, o que resulta em gasto maior de tempo e comprometimento da competência do enfermeiro.

As diferenças entre as medidas nas artérias radial e braquial encontram-se ainda insuficientemente estabelecidas na literatura, e nenhum estudo adotou o referencial teórico da AHA (CB/LM de 0,40), o que abre espaço para novas pesquisas. Como atualmente os procedimentos invasivos são contra-indicados, questiona-se que valores de pressão poderiam ser obtidos em registros nas artérias radial e braquial, pelo método auscultatório de medida, com o uso de manguitos adequados.

OBJETIVO

Identificar e comparar os níveis da PA no braço e antebraço em função do uso do manguito de largura padrão (MLP) versus o manguito de largura correta (MLC: LM/CB = 0,40).

MÉTODOS

Estudo observacional transversal, com amostra de conveniência, constituída inicialmente por 103 voluntários de uma universidade do interior do Estado de São Paulo: 94 discentes, 5 funcionários e 4 professores, equivalendo a 35,6%, 50% e 30,7% dessas categorias, respectivamente. Os critérios de inclusão dos sujeitos pesquisados foram: idade entre 17 a 50 anos, ausência de diagnósticos de doenças arteriais, limitações nos membros superiores, ausência de tratamento farmacológico por droga vaso-ativa e de gestação. A coleta dos dados ocorreu após aprovação do projeto pelo Comitê de Ética da instituição de ensino superior de uma cidade do interior paulista, em consonância com a Resolução n.º 196/96, tendo os participantes assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Instrumentos utilizados – Questionário tipo ficha clínica contendo itens e questões referentes a dados demográficos e medidas da PA. Estetoscópio duplo para treinamento das duas enfermeiras observadoras, esfigmomanômetros aneróides Tyco[®], aferidos durante

a coleta, kit com 5 larguras de manguitos variando de 7,5 a 13 cm; estetoscópios Litmam® e fita métrica Fiberglass®, cadeiras com encosto e suportes para correto posicionamento do braço.

Medida da pressão arterial – As medidas com o MLP e MLC foram efetuadas com intervalo de um minuto, segundo os protocolos de medida da AHA para uso do MLP⁽¹⁸⁾, de Arcuri para uso do MLC⁽¹⁹⁾, e as recomendações da V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial⁽²⁰⁾. Nos casos de inaudibilidade dos Sons no antebraço foi aplicada a Manobra de Forsberg⁽¹⁵⁾, que consistiu em solicitar ao participante cerrar o punho direito e com a mão contralateral apertar o local do manguito. Após cerca de um minuto o local era liberado da compressão, momento em que se media a pressão novamente.

Procedimento de coleta - Após explicações, pelo observador, assinatura do TCLE pelo voluntário, e preenchimento dos dados na ficha clínica (dados demográficos, índice ponderal, etc), solicitava-se que o participante sentasse confortavelmente na cadeira preparada para o procedimento. O braço direito era posicionado no suporte, para que ficasse na altura do coração (nível do 4º espaço intercostal direito), pedindo-se que o participante permanecesse descansando relaxadamente no período de cinco minutos. Mediu-se a circunferência do braço no ponto médio do segmento entre o acrômio e o olécrano, e do antebraço, no ponto médio entre o olécrano e o processo estilóide da ulna e rádio. Por analogia, foram utilizados os mesmos critérios de medida da circunferência e medida da pressão arterial no braço e antebraço. Em cada sítio a pressão foi verificada com o MLP e após um minuto com o MLC, período em que o sujeito era avisado para permanecer relaxado, sem falar e se mover, principalmente no momento da troca dos manguitos. Em todas as medidas, artéria braquial ou radial, a pressão sistólica foi registrada no primeiro som de Korotkoff e a diastólica no quinto.

RESULTADOS

Dos 103 sujeitos que responderam ao convite para participar na pesquisa, em 31 a audibilidade dos Sons de Korotkoff não teve sucesso, devido ausência ou prejuízo na qualidade sonora. A aplicação da Manobra de Forsberg propiciou ótima audibilidade em 11 deles, resultando na amostra final de 83 voluntários.

Dados demográficos: dos 83 voluntários, 77% eram do sexo feminino, com idade entre 17 a 33 anos de idade, abrangendo 74% do total da amostra inicial, indicando uma população constituída por indivíduos jovens; 81% de pele branca, 62% dos sujeitos dentro da categoria de índice de massa corpórea entre 18,5 a 24,9, considerada normal. A maioria dos voluntários não praticava esportes durante a semana (74,7%), e os que praticavam o faziam

esporadicamente (exercícios físicos). Não faziam uso de tabaco 86,4% dos indivíduos entrevistados, e 53,3% relataram ter na família pessoas portadoras de hipertensão arterial.

A circunferência do braço atingiu média alta para a faixa etária, 29,5 cm, valor mínimo 23 cm e máximo 39 cm. O sobrepeso em 20% da amostra, somado à fração de obesos, contribuiu para aumentar os valores referentes à média da CB. O desvio padrão de 3,6 cm é justificado pela variação normal que ocorre nas dimensões dos braços de algumas mulheres com braços finos e os braços grossos dos sujeitos obesos participantes.

As Figuras 1 e 2 permitem comparar os valores da pressão arterial sistólica (PAS) no braço e antebraço em função do manguito utilizado e as Figuras 3 e 4 possibilitam as mesmas comparações nos registros da pressão arterial diastólica (PAD).

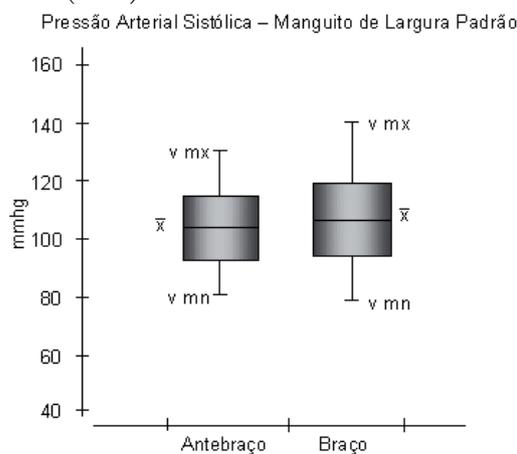


Figura 1 - Pressão arterial sistólica no braço e antebraço com o MLP: média (\bar{x}); valor máximo (v mx); valor mínimo (v mn).

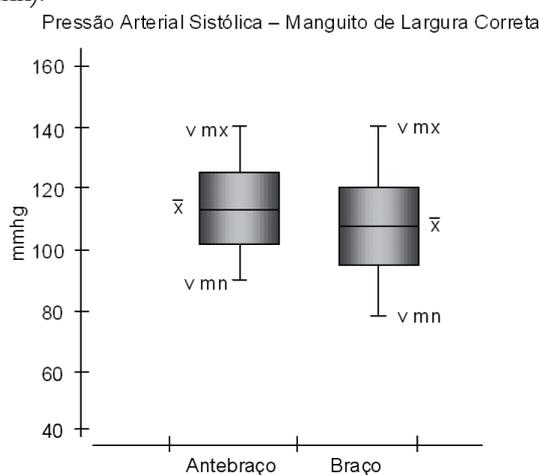


Figura 2 - Pressão arterial sistólica no braço e antebraço com o MLC média (\bar{x}); valor máximo (v mx); valor mínimo (v mn).

A análise das Figuras 1 a 4 revela que os registros com o manguito de largura padrão são mais baixos tanto nos

níveis sistólicos como diastólicos, não se tendo observado diferenças significantes entre o braço e antebraço, o que difere de alguns estudos e está em consonância com outros. Já a comparação entre os dois sítios de registros, utilizando manguitos de largura correta, evidencia diferenças significantes, atingindo na PAS 5,7 mmHg; ($p < 0,05$) e na PAD 7,6 mmHg ($p < 0,05$), valores suficientes para mudança de classificação do nível da hipertensão nos *guidelines*⁽²⁰⁾. Os maiores níveis registrados no antebraço confirmam a hiperestimação observada por outros autores. Chama atenção o fato de o desvio padrão no braço ser maior que no antebraço, assim como os discrepantes valores máximos e mínimos.

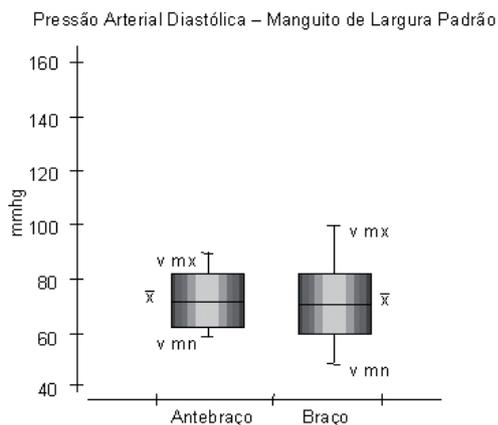


Figura 3 - Pressão arterial diastólica no braço e antebraço com o MLP: média (\bar{x}); valor máximo (v mx); valor mínimo (v mn).

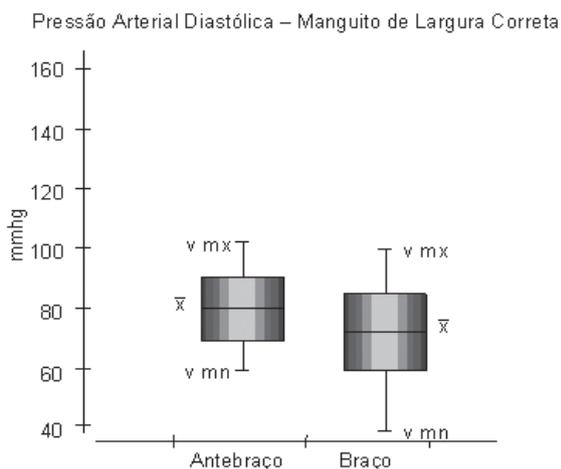


Figura 4 - Pressão arterial diastólica no braço e antebraço com o MLC: média (\bar{x}); valor máximo (v mx); valor mínimo (v mn).

DISCUSSÃO

A análise das características demográficas revela o predomínio da população feminina jovem na amostra, o que era esperado por se tratar de um estudo feito em um

Departamento de Enfermagem, onde a grande maioria dos estudantes é do sexo feminino. Do ponto de vista étnico poder-se-ia esperar perto de 80% de brancos, mas é curioso que em uma população universitária de uma cidade no interior de São Paulo apareça apenas um voluntário de cor amarela.

Pressão arterial sistólica - A comparação dos níveis de pressão registrados pelo MLP não resultou em diferenças estatísticas significantes, provavelmente devido ao elevado número de CB próxima a 30 cm, para a qual o MLP é ideal. Há de se considerar também em estudos dessa natureza, que a hiperestimação em braços grossos e a hipoestimação em braços finos, como indicam o desvio padrão (Corrigido) e os valores máximos e mínimos, podem aumentar ou diminuir os valores da média, respectivamente. Se o número de sujeitos com braços finos equivale ao número com braços grossos, parte dos valores muito discrepantes pode ser anulada no cálculo da diferença das médias das pressões.

Os resultados semelhantes no braço em função da largura do manguito, diferem daqueles observados em estudo realizado na Universidade de São Paulo (USP) em 1985⁽¹⁹⁾, quando os universitários tinham os braços mais finos do que os participantes deste estudo, tendo sido observadas diferenças de mais de 10 mmHg entre os registros da PAS com o MLP e o MLC. A análise demográfica revela outras duas diferenças entre as populações universitárias em discussão: a forte presença na USP de estudantes descendentes de japoneses, próximo de 9% de uma amostra de 900 adultos, versus cerca de 1% na de Araras. Como são observados no biótipo dos asiáticos, muitos japoneses e seus descendentes, sobretudo do sexo feminino, tem braços delgados ou menores que os descendentes de europeus, como ocorre entre os acadêmicos paulistas.

Outro aspecto é a diferença no índice de massa corpórea entre 1983, ano da coleta na USP, e 2006, ano da coleta dos dados deste estudo. Foi constatado que 20 % dos jovens apresentavam sobrepeso e a maioria era sedentária. Sabe-se que os índices de obesidade dobraram nas crianças e adultos e triplicou nos adolescentes. A mudança de comportamento nos jovens vem sendo caracterizada pelo aumento no consumo de cerveja, lanches e salgados, em cantinas e bares que rodeiam as universidades, como constatado em recente estudo relacionado à prevenção da obesidade infantil⁽²¹⁾.

Os níveis da PAS em muitos participantes não atingiram 110 mmHg e foram ainda menores que os registrados pelo MLC no estudo de 1983, cuja média encontrava-se próxima a este valor. É possível que a época em que foi realizada a coleta dos dados tenha contribuído para tais resultados, pois na maioria dos dias a temperatura ambiental encontrava-se elevada, o que pode ter interferido na complacência vascular e diminuído um pouco os níveis de pressão. Considera-se viés no estudo a falta de controle

da temperatura ambiental, variável não controlada na maioria dos estudos epidemiológicos. Outro aspecto que merece destaque é o preparo dos participantes para a coleta, solicitando-lhes que relaxassem os músculos durante 5 minutos, o que permite atingir níveis próximos aos basais. A familiaridade com o local e com os observadores também deve ter contribuído para evitar aumento do alerta, além de se tratar de população jovem.

Quanto à comparação entre os níveis da PAS registrados no braço antebraço em função da largura do manguito, as diferenças são maiores nas leituras com o MLC. Utilizando o MLP, autores⁽²²⁾ constataram diferenças significantes entre os níveis da PA nas artérias braquial e radial, sendo a média dos níveis sistólicos 6 mmHg menor no antebraço. Em três pessoas extremamente obesas as diferenças sistólicas atingiram níveis entre 60 e 140 mmHg.

O fato de o MLP ser inadequado ao antebraço por ser muito largo, deveria resultar em resultados da PAS discrepantes, hipostimados, o que não ocorreu neste e em alguns estudos, para a maioria dos sujeitos. A falta de conhecimento sobre a medida da PA no antebraço impossibilita melhor compreender os fenômenos observados. Existe uma literatura específica referente aos estudos que associam níveis de pressão elevados com mudanças no fluxo sanguíneo no antebraço provocadas pela aplicação de diferentes estímulos, como os térmicos⁽²³⁻²⁴⁾, porém estes estudos nunca foram objeto de análise e não são citados pelos autores que estudaram a medida de pressão no antebraço, referidos neste estudo.

Pressão arterial diastólica – Os registros da PAD diferem da PAS no braço e antebraço, atingindo nas leituras com o MLC níveis estatísticos significantes devido a hiperestimação da diastólica no antebraço. Chama atenção o acentuado desvio padrão no registro com o MLP no braço, provavelmente em decorrência de alguns sujeitos obesos da amostra, com braços mais grossos.

No estudo citado por Rytand e Boyer⁽²²⁾ os níveis diastólicos foram 6 mmHg mais altos no antebraço, mas as diferenças nos pacientes estudados variaram de 20 a 85 mmHg. Comparando registros intrarteriais com indiretos no braço e antebraço, autores⁽⁹⁾ concluíram que em indivíduos muito obesos os registros no antebraço representavam melhor os níveis intrarteriais. Esta afirmação contrasta à de outros autores⁽²⁵⁾, cujas comparações de registros diretos com indiretos em 1987, resultaram em negligenciar a medida no antebraço devido acentuada hiperestimação da PAD.

Ao medir a pressão nas artérias braquial e radial Tachovsky⁽²⁶⁾ obteve valores sistólicos mais baixos no antebraço (7,5 mmHg) e diastólicos mais elevados (14,10 mmHg). Usou, também, a manobra de Forsberg, embora informe tê-la usado de maneira sucinta. Outro recurso foi o uso do estetoscópio infantil, afirmando que a área

do diafragma adapta-se melhor no sítio de ausculta do antebraço. Outro autor⁽¹⁰⁾, que usou a campânula infantil, descreveu o local exato de sua colocação: “a campânula é colocada sobre a junção do ramo da superfície palmar e o tronco principal da artéria radial, o que corresponde ao local do pulso radial”. A melhor audibilidade com a campânula do estetoscópio infantil também foi constatada em outro estudo⁽²⁷⁾.

Estudando as diferenças entre os dois sítios de verificação, braço e antebraço, em estudo prospectivo (semanal), foi obtido um índice⁽¹³⁾ de correlação de 0,75 sistólico e 0,72 diastólico, o que permitiu concluir que a medida no antebraço é um bom indicador para a maioria dos pacientes, e deve ser utilizada quando não é possível realizar o procedimento de medida no braço. Índices semelhantes (0,73 e 0,67, respectivamente) foram observados em outra pesquisa⁽¹⁴⁾, porém as medidas registradas por *Finapres* resultaram em valores significantemente mais baixos no braços, levando os autores a desaconselhar a medida no antebraço, como o fez⁽²⁸⁾, porque poderia aumentar a prevalência da hipertensão nos obesos. Uma das manobras⁽²⁹⁾ do Comitê de medida da pressão da *American Heart Association*, considera possível a realização de medidas no antebraço, porém lembra que não são muito usadas devido à possibilidade de se obter falsos valores diastólicos elevados.

O emprego do MLP e MLC resultou em diferenças menores do que as observadas por outros autores. O aumento nos níveis da PAD no antebraço continua um desafio a ser vencido, uma vez que muitos aspectos que tornam a medida discutível não foram devidamente estudados. O conhecimento acumulado até o momento impede compreender com clareza as dificuldades que ocorrem no antebraço, décadas após o local ter sido sugerido como tentativa de solucionar problemas referentes à inadequação do manguito padrão nos braços grossos. Os autores estimulam o ensino da medida da pressão no antebraço no Curso de Graduação de Enfermagem, por considerarem o procedimento incluso na competência profissional, pois muitas vezes a medida na artéria braquial é inviável e falta conhecimento para realizá-lo em locais alternativos.

CONCLUSÕES

Os achados deste estudo confirmam nível arterial diastólico significantemente mais elevado nos registros do antebraço, o que foi observado, sobretudo com o emprego de manguitos com largura correspondente a 40% da medida das circunferências do braço e antebraço. Os autores reconhecem a necessidade de outras pesquisas com o método em apreço, em estudos multicêntricos, visando a melhor caracterizar o conhecimento sobre a

ausculta dos sons de Korotkoff na artéria radial e em outros locais alternativos, tendo em vista o relevante

número de braços muito grossos ou inviabilidade de ausculta na artéria braquial.

REFERÊNCIAS

1. Arcuri EAM. From Riva-Rocci, Recklinghausen and Korotkoff to nowadays: the challenge of blood pressure accuracy. *Online Braz J Nurs* [Internet]. 2005;4(3). Available from: <http://www.uff.br/objnursing/index.php/nursing/article/view/130>
2. Wilcox J. Observer factors in the measurement of blood pressure. *Nurs Res*. 1961;10(1):4-17.
3. O'Brien E. State of the market for devices for blood pressure measurement. *Blood Press Monit*. 2001;6(6):281-6. Review.
4. Pierin AMG. Medidas da pressão arterial no ambulatório pelo cliente, enfermeira e médico, comparadas a registros domiciliares [tese]. São Paulo: Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo; 1992.
5. Mancia G, Parati G, Pomidossi G, Grassi G, Casadei R, Zanchetti A. Alerting reaction and rise in blood pressure measurement by physician and nurse. *Hypertension*. 1987;9(2):209-15.
6. Von Recklinghausen H. Ueber blutdruckmessung beim menschen. *Arch Exp Pathol Pharmacol*. 1901;46(1):78-132.
7. O'Brien E. Review: a century of confusion; which bladder for accurate blood pressure measurement? *J Hum Hypertens*. 1996;10(9):565-72.
8. Bordley J 3rd, Connor CA, Hamilton WF, Kerr WJ, Wigger CJ. Recommendations for human blood pressure determinations by sphygmomanometers. *Circulation*. 1951;4(4):503-9.
9. Bertrand CA, Trout KW, Williams MH. Measurement of blood pressure in obese persons. *J Am Med Assoc*. 1956;162(10):970-1.
10. Devetski RL. A modified technic for the determination of systemic arterial pressure in patients with extremely obese upper arms. *N Engl J Med*. 1963;269: 1137-8.
11. Blackburn H, Kihlberg J, Brozek J. Arm versus forearm blood pressure in obesity. *Am Heart J*. 1965;69:423-4.
12. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. *World Health Organ Tech Rep Ser*. 2000;894:i-xii, 1-253.
13. Singer AJ, Kahn SR, Thode HC Jr, Hollander JE. Comparison of forearm and upper blood pressures. *Prehosp Emerg Care*. 1999;3(2):123-6.
14. Pierin AM, Alavarce DC, Gusmão JL, Halpern A, Mion D Jr. Blood pressure measurement in obese patients: comparison between upper arm and forearm measurements. *Blood Press Monit*. 2004;9(3):101-5.
15. Forsberg SA, de Guzman MD, Berlind S. Validity of blood pressure measurement with cuff in the arm and forearm. *Acta Med Scand*. 1970;188(5):389-96.
16. Pavan RMS, Rosa SCD, Arcuri EAM. Influência da Manobra de Forsberg na audibilidade dos Sons de Korotkoff no antebraço. *Online Brás J Nurs* 26;5(3). Disponível: [HTTP//WWW.uff.br/objnursing/viewarticle](http://WWW.uff.br/objnursing/viewarticle).
17. Araújo TL. Medida indireta da pressão arterial: caracterização do conhecimento do enfermeiro [tese]. São Paulo: Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo; 1994.
18. Perloff D, Grim C, Flack J, Frohlich ED, Hill MJ, MacDonald M, Morgenstern BZ. Human blood pressure determination by sphygmomanometry. *Circulation*. 1993;88(5 Pt 1):2460-70.
19. Arcuri EAM. Estudo comparativo da medida indireta da pressão arterial com o manguito de largura correta e com o manguito de largura padrão [tese]. São Paulo: Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo; 1985.
20. Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial, 5. Sociedade Brasileira de Cardiologia; Sociedade Brasileira de Hipertensão; Sociedade Brasileira de Nefrologia. São Paulo; 2006.
21. Gonzales MGP. Iniciativas das escolas públicas e particulares do município de Amparo-SP na prevenção da obesidade infantil. [Dissertação] Guarulhos(SP): Universidade Guarulhos, 2006.
22. Rytand DA, Boyer SH. Auscultatory determination of arterial pressure at wrist and ankle. *Am J Med*. 1954;17:112.
23. Conway J. A vascular abnormality in hypertension. A study of blood flow in the forearm. *Circulation*. 1963;27(4 Pt 1):520-9.
24. Carberry PA, Shepherd AM, Johnson JM. Resting and maximal forearm skin blood flows are reduced in hypertension. *Hypertension*. 1992;20(3):349-55
25. Warembourg P, Poncelet P, Carré A. Fiabilité de la mesure de la pression artérielle à l'avant-bras chez l'obèse. *Arch Mal Couer Vaiss*. 1987;80(6):1015-9.
26. Tachovsky BJ. Indirect auscultatory blood pressure measurement at two sites in the arm. *Res Nurs Health*. 1985;8(2):125-9.
27. Lamas JLT. Medida da pressão arterial em locais alternativos: comparação de valores diretos e indiretos em função da largura do manguito [tese]. São Paulo: Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo; 1999.
28. Palatini P, Longo D, Toffanin G, Bertolo O, Zaetta V, Pessina AC. Wrist blood pressure overestimates blood pressure measured at the upper arm. *Blood Press Monit*. 2004;9(2):77-81.
29. Graves JW. Prevalence of blood pressure cuff sizes in a referral practice of 430 consecutive adult hypertensives. *Blood Press Monit*. 2001;6(1):17-20.