

Alterações Hemodinâmicas do Membro Superior após Canulização de Artéria Radial. Comparação entre Dois Calibres de Cânulas

P. P. Ruiz Neto, TSA¹, R. V. Gomide Amaral, TSA² & L. C. Ishikama³

Ruiz Neto P P, Gomide Amaral R V, Ishikama L C — Hemodynamic alterations of superior limbs after catheterization of radial artery. Comparison of two calibers of catheter.

Hemodynamic variations of the superior limb after radial artery catheterization. Comparison of 18G and 20G catheters.

The systolic brachial 2nd finger pressures, before and after catheterization of the radial artery during surgical procedures were studied in 24 patients using a Directional Doppler (model 808-C) — Parks Eletronics. The individuals were distributed between 2 groups: Group I n = 12, 20G cannula and Group II n = 12, 18G catheter. The remaining determinant factors of post-puncture complications were controlled in both groups. A significant fall of digital systolic pressure was observed in the punctured limb, regardless of the diameter of the catheter used. The circumference of the wrist, mean < 18 cm in both groups, may have attenuated eventual differences between both catheters on respect to thrombus formation. The groups also showed a decrease in brachial pressure in the punctured limbs, and some hypothesis are formulated to explain this finding.

Key - Words: ARTERIES: brachial, digital, radial; COMPLICATIONS: thrombosis; MONITORING: blood pressure

A necessidade do controle contínuo da pressão arterial e dos gases sanguíneos durante procedimentos cirúrgicos de longa duração ou em pacientes de alto risco tornou a canulização da artéria radial procedimento comum nas salas de cirurgia.

No entanto, a introdução de uma cânula de material plástico na artéria radial não é procedimento inócua. Encontram-se na literatura frequentes relatos de obstrução arterial assintomática, temporária ou parcial¹⁻¹¹, e não são raros os casos em que houve oclusão total da artéria¹²⁻¹⁷. Este trabalho tem como objetivo comparar as repercussões hemodinâmicas no membro superior, da punção e canulização ar-

terial, utilizando-se cânulas de dois calibres diferentes.

METODOLOGIA

Em 24 pacientes, foram puncionadas as artérias radiais com cânula de calibre 20G ou 18G. Foram aferidas a pressão sistólica braquial e a pressão sistólica digital do dedo indicador, no período pré e pós-operatório, tanto no membro puncionado como no não puncionado.

Para aferir as pressões sistólicas foi utilizado aparelho Directional Doppler (Model 808-C) — Parks Eletronics.

Os doentes foram distribuídos em dois grupos de 12: Grupo I, no qual foram utilizadas cânulas de calibre 20G. Grupo II, no qual as cânulas foram de calibre 18G.

A técnica utilizada para a punção arterial consiste em posicionar a mão em dorsiextensão, com auxílio de um coxim de, aproximadamente, 5 cm de altura colocado sob o punho. Após antisepsia, a artéria foi puncionada, com o cuidado de se evitar a sua transfixação.

Foram excluídos do estudo os doentes em que foi necessário punção arterial nos dois membros, porque o membro não puncionado iria servir de controle do membro contralate-

Trabalho realizado na Divisão de Anestesiologia do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo

1 Médico Assistente

2 Professor Titular da Disciplina de Anestesiologia da Faculdade de Medicina da USP e Diretor da Divisão de Anestesiologia

3 Médico Residente de Anestesiologia

Correspondência para Ruy Vaz Gomide do Amaral
Rua Pe. Pereira de Andrade, 545/162-F
05469 - São Paulo, SP

Recebido em 13 de fevereiro de 1986

Aceito para publicação em 02 de julho de 1986

© 1986, Sociedade Brasileira de Anestesiologia

ral, puncionado. Os doentes nos quais o Teste de Allen, realizado pré-operatoriamente, mostrou circulação ulnar insuficiente foram excluídos. Os perímetros da articulação antebraço-mão (punho) foram medidos no pré-operatório utilizando-se fita métrica comum. As cânulas eram irrigadas com solução salina heparinizada de 15 em 15 min, ou quando percebia-se sinais de amortecimento da onda de pulso.

Ao final da cirurgia a cânula foi retirada e no local da punção foi feita compressão contínua por 10 min.

Registrou-se a ocorrência de hipotensão e o uso de agentes vasoconstrictores, durante o período de canulização.

No período pós-operatório, foi realizado exame do membro puncionado, procurando-se sinais de lesão arterial, tais como alterações de cor, temperatura e sensibilidade. O local da punção foi cuidadosamente examinado à procura de hematomas, inflamação ou infecção.

Para a análise estatística dos resultados foi utilizado o teste T, para comparação de duas médias de amostras pareadas e não pareadas.

RESULTADOS

Na Tabela 1 estão descritas as principais características dos dois grupos. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas, para $p > 0,05$, quanto à idade, perímetro do punho, tempo de permanência da cânula na artéria e o intervalo de tempo entre a punção e o início das medidas das pressões.

As pressões sistólicas braquial (PSB) e digital do dedo indicador (PSD) pré e pós-operatórias, assim como a diferença (Δ) entre esses dois valores são mostradas nas Tabelas II e III.

A pressão sistólica braquial pré-operatória não apresentou diferença significativa ($p > 0,05$)

Tabela I – Caracterização dos doentes com relação ao sexo, idade, tempo de permanência do cateter na artéria, intervalo entre a punção arterial e a medida pós-operatória e perímetro do punho.

Grupo	Sexo		Idade (anos)	Tempo de cateterização (min)	Intervalo entre a punção e a medida pós-operatória (h)	Perímetro do punho (cm)
	M	F				
I (20G)	5	7	45,3 ± 70,7	311,2 ± 170,7	94 ± 60,9	16,9 ± 0,7
II (18G)	6	6	50,5 ± 13,3	320,4 ± 188,2	112 ± 34,5	16,9 ± 0,8

Tabela II – Valores das pressões sistólicas braquial (PSB) e Digital (PSD) pré e pós-operatórias nos membros puncionados e não puncionados do Grupo I. A variação entre os valores pós e pré-operatórios é representada por Δ

	P.S.B.			P.S.D.		
	Pré	Pós	Δ	Pré	Pós	Δ
Membros puncionados	134,2 ± 14,4	122,5 ± 21,8	- 11,6 ± 10,3**	130,0 ± 15,4	110,0 ± 21,7	- 20,0 ± 180,9**
Membros não puncionados	137,5 ± 19,1	132,5 ± 18,5	- 5,0 ± 5,2*	135,8 ± 18,3	128,3 ± 19,0	- 5,8 ± 6,7*

** queda não significativa ($p > 0,005$)

* queda significativa ($p < 0,005$)

Tabela III – Valores das pressões sistólicas Braquial (PSB) e Digital (PSD) pré e pós-operatórias nos membros puncionados e não puncionados do Grupo II. A variação entre os valores pós e pré-operatórios é representada por Δ

	P.S.B.			P.S.D.		
	Pré	Pós	Δ	Pré	Pós	Δ
Membros puncionados	134,2 ± 11,6	116,7 ± 22,3	- 17,5 ± 13,5**	131,7 ± 14,6	110,8 ± 21,1	- 25,0 ± 12,4**
Membros não puncionados	135,0 ± 4,4	123,0 ± 17,5	- 5,0 ± 5,0*	130,0 ± 17,0	120,8 ± 10,0	- 5,0 ± 5,2*

* queda não significativa ($p > 0,005$)

** queda significativa ($p < 0,001$)

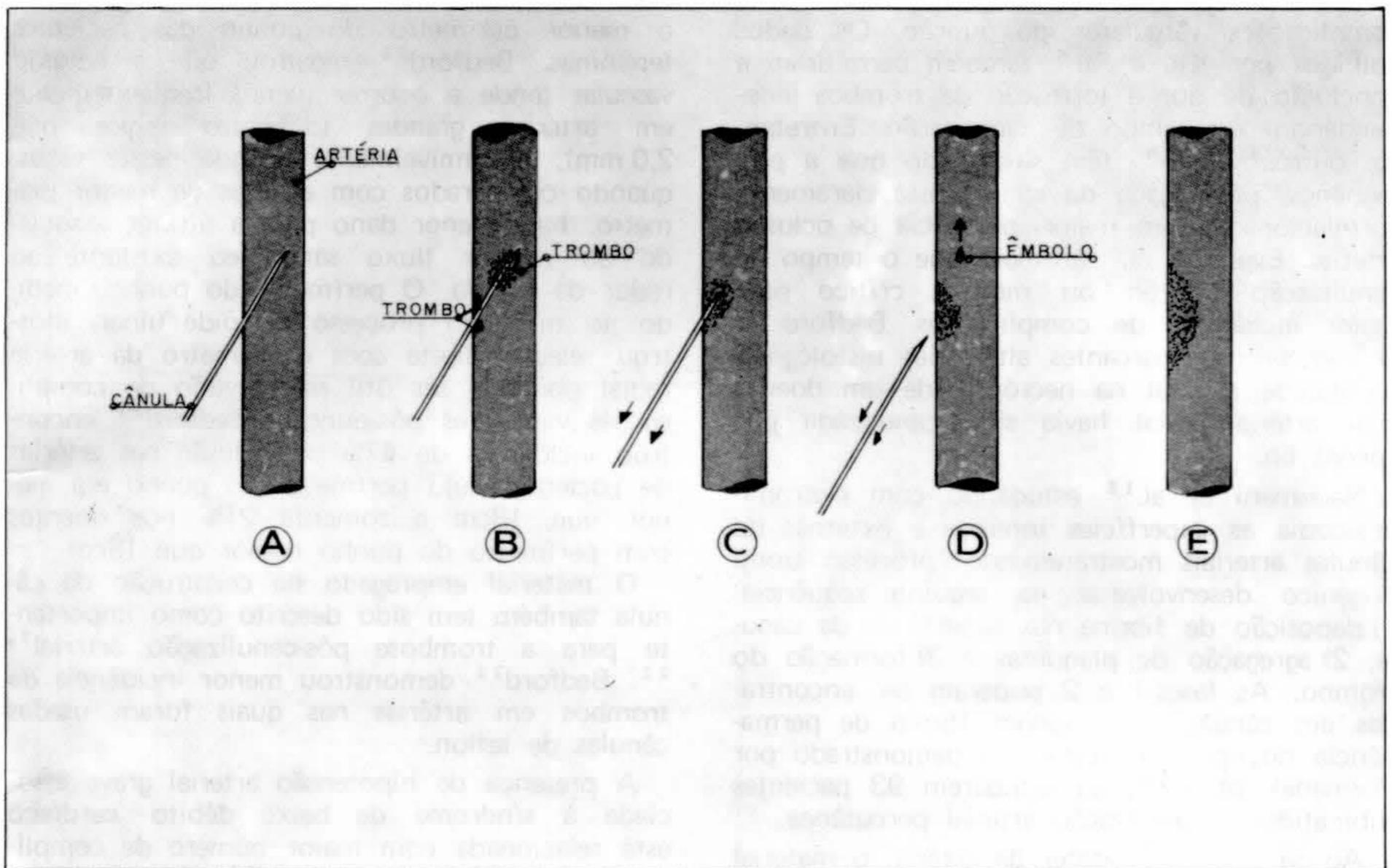


Fig. 1 Possível mecanismo de formação de trombos e êmbolos durante canulização arterial.

quando são comparados os grupos I e II, tanto no membro puncionado como no não puncionado. O mesmo pode ser observado com relação à pressão sistólica digital pré-operatória.

A pressão sistólica braquial pré-operatória não apresentou diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) ao se comparar os membros puncionados com os não puncionados, tanto no Grupo I como no Grupo II. A mesma observação pode ser feita no tocante à pressão sistólica digital pré-operatória.

No entanto, após a punção, observou-se diminuição estatisticamente significativa ($p < 0,001$ para o Grupo II e $p \leq 0,005$ para o Grupo I) ao se comparar os valores pré e pós-operatórios da pressão sistólica braquial e da pressão sistólica digital, nos membros puncionados dos Grupos I e II. O mesmo não pode ser observado nos membros não puncionados, dos dois grupos, quando comparados os valores pré e pós-operatórios das mesmas pressões, não havendo diferença entre elas para $p > 0,005$.

Nenhum doente apresentou hipotensão arte-

rial ou recebeu drogas vasoconstritoras, durante o período de canulização.

O exame pós-operatório dos doentes revelou que em nenhum deles havia sinais clínicos de oclusão arterial.

DISCUSSÃO

A artéria radial é freqüentemente escolhida para canulização pela extensa circulação colateral existente na mão e pela facilidade de punção e fixação¹⁻². No entanto, deve ser lembrado o risco de tromboembolismo como a mais séria complicação da canulização arterial. Mudanças na integridade da parede vascular, provocadas pelo trauma da punção e pela presença da cânula no interior da artéria, parecem ser duas causas do tromboembolismo¹⁹. O tempo de duração da canulização parece estar também associado com a formação de trombos, embora os dados da literatura sejam conflitantes^{3, 5-7, 16}. Davis et al.⁷ realizaram estudo prospectivo em doentes submetidos à cirurgia cardiotorácica e os resultados indicaram que o tempo de

canulização não foi fator importante para as complicações vasculares pós-punção. Os dados colhidos por Kin et al.⁶ também permitiram a conclusão de que a formação de trombos dependeriam do tempo de canulização. Entretanto, outros^{3, 5, 16} têm sustentado que a permanência prolongada da cânula está claramente correlacionada com maior incidência de oclusão arterial. Evans et al.⁵ afirmam que o tempo de canulização de 6h ou mais é crítico para maior incidência de complicações. Bedford et al.³ encontrou marcantes alterações histológicas na parede arterial na necrópsia de um doente cuja artéria radial havia sido canulizada por apenas 6h.

Nachmani et al.¹⁸ estudando com eletromicroscopia as superfícies internas e externas de cânulas arteriais mostraram que o processo trombogênico desenvolve-se na seguinte seqüência: 1) deposição de fibrina nas superfícies da cânula; 2) agregação de plaquetas e 3) formação do trombo. As fases 1 e 2 puderam ser encontradas em cânulas com apenas 15min de permanência no vaso. O mesmo foi demonstrado por Formanek et al.¹⁹, ao estudarem 93 pacientes submetidos à canulização arterial percutânea.

Ao se retirar o cateter da artéria, o material depositado tende a permanecer no sítio de punção, obstruindo a luz do vaso e/ou produzindo êmbolos à distância (Figura 1).

Uma série de fatores descritos como atuantes na formação do trombo tem sido motivo de diferentes estudos. A técnica de punção foi estudada por diferentes autores⁵⁻⁹. A transfixação da artéria, ou seja, a técnica em que deliberadamente se punciona a parede posterior da artéria, resultaria em incidência acentuadamente maior de trombos, embora Kim et al.⁶, Davis et al.⁷ e Evans et al.⁵ tenham achado resultados discordantes. Kim et al.⁶ compararam duas técnicas de inserção da cânula, uma contrária à direção do fluxo sanguíneo e outra favorável. Apesar da hipótese levantada por esses autores de que a cânula direcionada a favor da corrente sanguínea seria mais fisiológica, diminuindo o obstáculo ao fluxo do sangue, esses autores encontraram incidência semelhante de tromboembolismo nas duas técnicas. Além disso, na técnica em que a cânula foi posicionada no sentido da corrente sanguínea, a ocorrência de amortecimento na curva de pressão arterial e a dificuldade de colheita de amostras foram maiores.

A maior incidência de tromboembolismo no

sexo feminino^{6, 8} deve estar relacionada com o menor perímetro do punho das pacientes femininas. Bedford²¹ mostrou que a oclusão vascular tende a ocorrer menos freqüentemente em artérias grandes (diâmetro maior que 2,0 mm), presumivelmente porque nestes vasos, quando comparados com artérias de menor diâmetro, haja menor dano para a última, associado ao melhor fluxo sanguíneo existente ao redor da cânula. O perímetro do punho, medido ao nível do processo estilóide ulnar, mostrou relação direta com o diâmetro da artéria radial podendo ser útil na previsão de complicações vasculares pós-punção. Bedford²¹ encontrou incidência de 47% de oclusão nas artérias de pacientes cujo perímetro do punho era menor que 18cm e somente 21% nos doentes com perímetro do punho menor que 18cm.

O material empregado na construção da cânula também tem sido descrito como importante para a trombose pós-canulização arterial^{7, 22}. Bedford²² demonstrou menor incidência de trombos em artérias nas quais foram usadas cânulas de teflon.

A presença de hipotensão arterial grave associada à síndrome de baixo débito cardíaco está relacionada com maior número de complicações pós-canulização arterial¹¹. O uso de vasoconstritores^{7, 10, 17} adiciona outro fator de risco de tromboembolismo arterial, nos doentes com instabilidade hemodinâmica.

A relação entre o calibre da cânula usada e a incidência de complicações pós-punção foi estudada por diversos autores^{5-7, 20}. Tanto Evans et al.⁵ como Kim et al.⁶ não encontraram correlação entre a oclusão arterial pós-punção e o calibre da cânula utilizada. No entanto, Davis et al.⁷ e Bedford²⁰ demonstraram aumento da incidência de trombose associada à maior proporção da luz do vaso ocupada pela cânula. Este último autor encontrou incidência de 34% de trombose após o uso de cânulas 18G e 8% após cânulas 20G.

No presente estudo todos os fatores descritos como atuantes na trombogênese foram controlados nos dois grupos. Estudou-se unicamente o efeito dos dois calibres diferentes de cânulas nos valores pós-punção da pressão sistólica braquial e da pressão sistólica digital do dedo indicador. Isto diferencia este estudo dos demais, pois, na maioria destes não havia menção do controle das demais variáveis quando se estudava um determinado fator trombogênico.

Neste trabalho, o uso de cânulas de dois

calibres diferentes apresentou a mesma característica de produzir diminuição da pressão sistólica digital, indicando tendência de queda de perfusão pela artéria radial pós-punção, em uma população de alto risco (média do perímetro do pulso < 18cm).

A redução observada na pressão braquial do membro punccionado no período pós-operatório, não observada nos membros não punccionados, foi achado surpreendente e associado aos dois tipos de cânulas utilizadas. Tal achado é semelhante aos resultados obtidos por Downs et al.⁴ após 104 arteriogramas realizados em pacientes com a artéria radial canulizada. Estes autores encontraram incidência de trombos em aproximadamente 25% dos doentes. Os trombos distribuíam-se em todas as principais artérias do braço, antebraço e mão. Em um arteriograma, Downs conseguiu demonstrar fluxo retrógrado para a artéria subclávia, utilizando somente 3 ml de contraste radiológico, indicando a possibilidade de até embolização cerebral resultante de lavagem arterial, ao se usar grandes volumes injetados rapidamente.

No presente estudo, para a lavagem das

Ruiz Neto P P, Gomide Amaral R V, Ishikama L C – Alterações hemodinâmicas do membro superior após canulização de artéria radial. Comparação entre dois calibres de cânulas.

Foram estudadas em 24 doentes a pressão nas artérias braquial e digital do dedo indicador, usando-se o Directional Doppler (Model 808-C) – Parks Eletronics, antes e após a canulização da artéria radial realizada durante procedimentos cirúrgicos. Os doentes foram distribuídos em dois grupos: Grupo I n = 12 cânula 20G e Grupo II n = 12 cânula 18G. Os demais fatores determinantes de complicações pós-função foram controlados nos dois grupos. Observou-se redução significativa da pressão sistólica digital nos membros punccionados, independente do calibre da cânula usada. A média do perímetro do pulso < 18cm nos dois grupos pode ter atenuado eventuais diferenças entre as cânulas no tocante à tendência de formação de trombos. Observou-se também redução da pressão braquial nos membros punccionados dos dois grupos, levantando-se eventuais hipóteses para explicar esse achado.

Unitermos: ARTÉRIAS: braquial, digital, radial; COMPLICAÇÕES: trombose; MONITORIZAÇÃO: pressão sangüínea.

cânulas foram utilizadas injeções intermitentes de volumes médios de 5ml de solução heparinizada, sem a possibilidade de controle de pressão de injeção. Uma explicação para a queda da pressão sistólica braquial nos membros punccionados seria a liberação de trombos durante essas lavagens, com subsequente deposição destes na parede da artéria braquial.

Embora tenham sido encontradas tais alterações, do ponto de vista clínico nenhum doente apresentou sinais ou sintomatologia de oclusão arterial.

Conclui-se que houve redução significativa das pressões sistólicas braquial e digital do dedo indicador, após punção arterial, independente do diâmetro da cânula utilizada. O fato dos pacientes estudados apresentarem média do perímetro do pulso menor que 18 cm pode ter atenuado possível diferença entre as cânulas 18G e 20G.

Convém lembrar que a canulização da artéria radial deve ser indicada sempre levando-se em conta os eventuais riscos para os doentes contra os benefícios que esta técnica de monitorização possibilita.

Ruiz Neto P P, Gomide Amaral R V, Ishikama L C – Alteraciones hemodinámicas del miembro superior después de la canulización de la arteria radial. Comparación entre dos calibres de cânulas.

En 24 enfermos fueron estudiados la presión en la arteria braquial y en la arteria digital del dedo indicador, usandose el Directional Doppler (Model 808-C) – Parks Eletronics, antes y después de la canulización de la arteria radial realizada durante procedimientos cirúrgicos. En dos grupos fueron distribuídos los enfermos: Grupo I n = cânulas 20G y Grupo II n = 12 cânulas 18G. (Los demás factores determinantes de complicaciones pós-punción fueron controlados en los dos grupos). Se observó una significativa reducción de la presión sistólica digital en los miembros punccionados, independiente del calibre de la cânula usada. La média del perímetro del puño < 18cm en los dos grupos puede haber atenuado eventuales diferencias entre las cânulas en lo que se refiere a la tendencia de formación de trombos. También se observó reducción de la presión braquial en los miembros punccionados de los dos grupos, levantandose eventuales hipótesis para explicar ese acontecimiento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Zorab J S M – Continuous display of the arterial pressure. A simple manometric technique. *Anaesthesia*, 1969; 24: 431-7.
2. Brown A E, Sweeney D B, Lumley J – Percutaneous radial artery cannulation. *Anaesthesia*, 1969; 24: 532-G.
3. Bedford R F, Wollman H – Complications of percutaneous radial-artery cannulations: an objective prospective study in man. *Anesthesiology* 1973; 38: 228-36.
4. Downs J B, Rackstein A D, Klein E F Jr., Hawkins I F Jr. – Hazards of radial artery cannulation. *Anesthesiology*, 1973; 38: 283-6.
5. Evans P J D, Kerr J H – Arterial occlusion after cannulation. *Br Med J*, 1975; 3: 197-9.
6. Kim J M, Arakawa K, Kliss J – Arterial cannulation: factors in the development of occlusion. *Anesth Analg*, 1975; 54: 836-41.
7. Davis F M, Stewart J M – Radial artery cannulation. A prospective study in patients undergoing cardiothoracic surgery. *Br J Anaesth*, 1980; 52: 41-47.
8. Jones R M, Hill A B, Nahrwold M L, Bolles R E – The effect of method of radial arterial cannulation on post-cannulation blood flow and thrombus formation. *Anesthesiology*, 1981; 55: 76-8.
9. Russell J A, Joel M, Hudson R J, Mangano D T, Schlobohm R M – Prospective evaluation of radial and femoral artery catheterization sites in critically ill adults. *Crit Care Med*, 1983; 11: 936-9.
10. Slogoff S, Keats A S, Arlund C – On the safety of radial artery cannulation. *Anesthesiology*, 1983; 59: 42-47.
11. Wilkins R G – Radial artery cannulation and ischaemic damage; a review. *Anaesthesia*, 1985; 40: 896-899.
12. Mangano D T, Hickey R F – Ischemic injury following uncomplicated radial artery catheterization. *Anesth Analg*, 1979; 58: 55-7.
13. Samaan H A – The hazards of artery pressure monitoring. *J Cardiovasc Surg*, 1971; 12: 342-7.
14. Hall R – Vascular injuries resulting from arterial puncture or catheterization. *Br J Surg*, 1971; 58: 513-6.
15. Katz A M, Birnbaum M, Moylan J, Pellett J – Gangrene of the hand and forearm: a complication of radial artery cannulation. *Crit Care Med*, 1974; 2: 270-2.
16. Palm T – Evaluation of peripheral arterial pressure on the thumb following radial artery cannulation. *Br J Anaesth*, 1977; 49: 819-24.
17. Wyatt R, Glaves I, Cooper D J – Proximal skin necrosis after radial artery cannulation. *Lancet* 1974; 1: 1135-8.
18. Nachmani G H, Lessin L S, Motomiya et al. Scanning electron microscopy of thrombogenesis on vascular catheter surfaces. *New Eng J Med*, 1972; 286: 139-40.
19. Formanek G, French R S, Amplatz K Z – Arterial thrombus formation during clinical percutaneous catheterization. *Circulation* 1970; 41: 833-39.
20. Bedford R F – Radial artery function following percutaneous cannulation with 18 and 20 gauge catheters. *Anesthesiology*, 1977; 47: 37-9.
21. Bedford R F – Wrist circumference predicts the risks of radial artery occlusion after cannulation. *Anesthesiology*, 1978; 48: 377-8.
22. Bedford R F – Wrist circumference predicts the risks of radial artery occlusion after cannulation. *Anesthesiology* 1975; 42: 219-22.
23. Dalton B, Laver M B – Vapospasm with an indwelling radial artery cannula. *Anesthesiology* 1971; 34: 194-96.