

Canulação do acesso vascular em pacientes em hemodiálise: abordagem técnica

Vascular access cannulation in hemodialysis patients: technical approach

Autores

Manuel Carlos Martins Castro^{1,2} 

Francisca Tokiko Yanagida Carlquist^{1,2} 

Celina de Fátima Silva^{1,2} 

Magdalení Xagoraris^{1,2} 

Jerônimo Ruiz Centeno^{1,2} 

José Adilson Camargo de Souza^{1,2} 

¹ Instituto de Nefrologia, Taubaté, São Paulo, SP, Brasil.

² Instituto de Nefrologia, São José dos Campos, São Paulo, SP, Brasil.

RESUMO

Introdução: A técnica de canulação do acesso vascular varia entre instituições de saúde, e as diretrizes sobre o acesso vascular dão pouca importância às técnicas de canulação. O objetivo deste estudo foi avaliar a técnica de canulação e determinar quais fatores estão associados a cada detalhe da técnica. **Material e métodos:** A canulação do acesso vascular foi avaliada em 260 pacientes em hemodiálise. Foram registrados o tipo e localização anatômica do acesso vascular, a técnica de canulação, a direção, a bitola e a distância entre as agulhas, além da direção do bisel e da rotação da agulha. **Resultados:** A fístula arteriovenosa foi o acesso vascular mais frequente (88%), a técnica de canulação mais utilizada foi a área (100%), a direção da agulha foi anterógrada na maioria dos casos (79,5%) e a distância média entre as pontas das agulhas foi de $7,57 \pm 4,43$ cm. Para enxertos arteriovenosos, a localização anatômica proximal (artéria braquial) e a canulação com agulhas 16G em posição anterógrada foram mais predominantes. Para as fístulas arteriovenosas, a localização anatômica distal (artéria radial) e a canulação através de agulhas 15G foram mais comuns. A canulação do acesso vascular na direção retrógrada foi associada a uma maior distância entre as agulhas ($13,2 \pm 4,4$ vs. $6,1 \pm 3$ cm, $p < 0,001$). O Kt/V foi maior quando a distância entre as agulhas foi superior a 5 cm ($1,61 \pm 0,3$ vs. $1,47 \pm 0,28$, $p < 0,01$). **Conclusões:** A técnica de canulação do acesso vascular depende das características do acesso vascular e da experiência dos “canuladores”. Ensaios clínicos são necessários para a formulação de diretrizes para a canulação do acesso vascular.

Palavras-chave: Dispositivos de Acesso Vascular; Cateterismo; Fístula Arteriovenosa; Prótese Vascular; Diálise Renal.

ABSTRACT

Introduction: The vascular access cannulation technique varies among clinics, and guidelines on vascular access give little importance to cannulation techniques. The objective of this study was to evaluate the cannulation technique and to determine which factors are associated with each detail of the technique. **Material and methods:** The vascular access cannulation was evaluated in 260 patients undergoing hemodialysis. The type and anatomical location of the vascular access, the cannulation technique, direction, gauge, and distance between needles, besides bevel direction and needle rotation were registered. **Results:** The arteriovenous fistula was the most frequent vascular access (88%), the most used cannulation technique was area (100%), the needle direction was antegrade in most cases (79.5%), and the mean distance between the tips of needles was 7.57 ± 4.43 cm. For arteriovenous grafts, the proximal anatomical location (brachial artery) and cannulation with 16G needles in antegrade position were more predominant. For arteriovenous fistulas, the distal anatomical location (radial artery) and cannulation through 15G needles were more common. Cannulation of vascular access in retrograde direction was associated with a greater distance between needles (13.2 ± 4.4 vs 6.1 ± 3 cm, $p < 0.001$). Kt/V was higher when the distance between needles was higher than 5 cm (1.61 ± 0.3 vs. 1.47 ± 0.28 , $p < 0.01$). **Conclusions:** The vascular access cannulation technique depends on the vascular access characteristics and expertise of cannulators. Clinical trials are required for the formulation of guidelines for vascular access cannulation.

Keywords: Vascular Access Devices; Catheterization; Arteriovenous Fistula; Blood Vessel Prosthesis; Renal Dialysis.

Data de submissão: 19/03/2019.

Data de aprovação: 01/09/2019.

Correspondência para:

Manuel Carlos Martins Castro.
E-mail: mmcastro@inefro.com.br

DOI: 10.1590/2175-8239-JBN-2019-0031



INTRODUÇÃO

Fístulas arteriovenosas (FAV) e enxertos arteriovenosos (EAV) são os acessos vasculares preferidos para pacientes com doença renal crônica em hemodiálise. As evidências apontam para a superioridade da FAV e do EAV em relação aos cateteres e, em menor grau, da FAV sobre o EAV.¹⁻⁴

Em 2014, os dados do Censo Brasileiro de Diálise mostraram que havia 44.616 pacientes em hemodiálise em 312 unidades de diálise no Brasil. A FAV foi o tipo de acesso vascular em 35.380 (79,3%) pacientes e o EAV em 1.829 (4,1%)⁵.

Muitos fatores influenciam a sobrevida do acesso vascular em hemodiálise. Características do paciente, tipo de terapia dialítica e técnica cirúrgica, além do procedimento de canulação, estão envolvidas na longevidade do acesso vascular.⁶ Embora alguns estudos tenham demonstrado a importância da técnica de punção na sobrevida do acesso vascular, há falta de evidência para corroborar um tipo particular de canulação.^{7,8}

As recomendações para canulação do acesso vascular têm recebido pouca atenção. Aspectos como localização anatômica, direção da inserção da agulha, calibre de agulha, rotação da agulha, agulha com olhal traseiro ou não, orientação do bisel e as diferenças entre os três métodos de canulação - escada de corda, área e casa de botão - são pouco discutidos na literatura médica. Essa falta de conhecimento pode estar associada a falhas de punção e consequente aumento da morbimortalidade em diálise.

Neste estudo, relatamos nossa experiência na realização de cânula de acesso vascular para hemodiálise e investigamos as características mais importantes que influenciam a técnica de canulação.

MATERIAIS E MÉTODOS

Neste estudo transversal, analisamos 260 pacientes em hemodiálise de manutenção no Instituto de Nefrologia (Inefro) de Taubaté e São José dos Campos, Brasil. As duas unidades de diálise estão sob a mesma coordenação técnica e a equipe de enfermagem recebe o mesmo treinamento.

O tipo de acesso vascular (FAV ou EAV), a localização da anastomose arteriovenosa (artéria proximal-braquial ou artéria distal-radial), a direção da cânula da punção (anterógrada ou retrógrada), a posição do bisel (para cima ou para baixo), o calibre de agulhas

(17G, 16G ou 15G), a distância entre a ponta das agulhas no interior do lúmen vascular e, finalmente, a rotação da agulha ou não após a canulação foram registradas para cada paciente. Em um paciente, a direção da cânula da punção não foi registrada e as informações não foram incluídas. A dose de diálise foi avaliada por ureia Kt/V por meio do modelo de pool único, usando a equação de Daugirdas de 2ª geração.⁹ A dose de diálise foi mensurada no mesmo mês em que a técnica de canulação foi avaliada.

Todos os pacientes foram submetidos a três sessões de hemodiálise por semana. A duração da sessão foi de 3,5 a 4 horas. A taxa de fluxo sanguíneo foi de 300 a 450 mL/min. A taxa de fluxo do dialisado foi de 500 mL/min. As membranas de diálise eram de polissulfona de alto fluxo com área superfície de 1,8 a 2,2 m².

O alvo Kt/V foi $\geq 1,4$. Para atingir esse valor, foram realizados ajustes na prescrição de diálise na seguinte sequência: superfície do filtro, taxa de fluxo sanguíneo e tempo de tratamento. Se a dose mínima de diálise não fosse atingida após essas medições, os locais da punção eram revistos para aumentar a distância entre as agulhas. Nessa condição, o objetivo era aumentar a distância entre os locais de punção ou realizar a canulação com as agulhas em posição retrógrada.

A análise estatística foi realizada pelo teste exato de Fisher para comparar variáveis categóricas e pelo teste-t não pareado para variáveis numéricas. O programa estatístico foi o GraphPad Prism® versão 5.0. Os dados são relatados como média \pm DP para variáveis contínuas e porcentagens para variáveis categóricas. O nível de significância foi estabelecido em $p < 0,05$.

RESULTADOS

Dos 260 pacientes avaliados neste estudo, 164 (63,1%) eram do sexo masculino e 96 (36,9%) do sexo feminino. A idade média foi de $58,9 \pm 15,1$ anos, variando de 15 a 94 anos, e o tempo em diálise foi de $81,7 \pm 54,8$ meses, variando de 17,2 a 267,4 meses.

A Tabela 1 mostra o tipo de acesso vascular, localização anatômica, direção da punção, calibre das agulhas, distância entre a ponta das agulhas e valor de Kt/V. Em nossos pacientes, 88,1% tinham FAV, em 79,5% as punções eram anterógradas e a distância média entre as agulhas era de $7,57 \pm 4,43$ cm. A localização anatômica do acesso vascular foi distal

TABELA 1 CARACTERÍSTICAS DA FÍSTULA ARTERIOVENOSA, DO ENXERTO ARTERIOVENOSO E DA TÉCNICA DE CANULAÇÃO

Número de pacientes	260
Tipo	
Fístula	88,1%
Enxerto	11,9%
Localização	
Distal	53,5%
Proximal	46,5%
Direção da agulha*	
Anterógrada	79,5%
Retrógrada	20,5%
Calibre da agulha	
15G	59,6%
16G	40,0%
17G	0,4%
Distância entre as pontas das agulhas	7,57±4,43 cm
Kt/V	1,58±0,36

* n=259.

(artéria radial) em 53,5% dos pacientes e proximal (artéria braquial) em 46,5%. Houve predominância no uso de agulhas 15G (59,6%) em comparação com agulhas 16G (40%). O valor de Kt/V foi de 1,58 ± 0,36.

As Tabelas 2 a 6 mostram a análise de uma característica particular da técnica de canulação em relação às demais variáveis. No EAV, a localização foi predominantemente proximal, a punção foi anterógrada e o calibre das agulhas foi 16G (Tabela 2). Os acessos vasculares distais foram predominantemente FAV, canuladas com agulhas 15G, e a distância entre as agulhas foi maior. Nos acessos vasculares proximais, a canulação anterógrada foi predominante (Tabela 3).

Em relação à direção da cânula, a punção retrógrada com agulhas 15G predominou nas FAVs distais. Essas características foram associadas à maior distância entre as agulhas (tabela 4). Quanto ao calibre, a agulha 15G foi utilizada nas FAVs distais e associou-se a maior distância entre as agulhas. Nas punções anterógradas, as agulhas 16G foram mais utilizadas (Tabela 5).

Finalmente, nas punções em que a distância entre as agulhas foi menor que 5 cm, a dose de diálise foi menor e a punção anterógrada foi a mais utilizada. Por outro lado, quando a distância foi superior a 5 cm, as punções foram realizadas com cânulas 15G (Tabela 6).

DISCUSSÃO

As principais complicações associadas à canulação do acesso vascular para HD são trombose, hemorragia, infecção e dilatação aneurismática. A experiência do canulador e da técnica selecionada podem reduzir a frequência dessas complicações.

Vários fatores têm sido associados à sobrevida do acesso vascular.^{10,11} Pacientes menores de idade, do sexo masculino, não diabéticos, com menor índice de massa corporal, capazes de realizar compressão do acesso vascular após hemodiálise, sem insuficiência cardíaca congestiva e sem prescrição de anticoagulantes são fatores associados à maior sobrevida do acesso vascular. Por outro lado, idade avançada, curto tempo de maturação, enxertos, fístula distal, fístula canulada com agulhas de pequeno diâmetro, fístulas que não permitem fluxo sanguíneo adequado, fístulas com maior pressão para retorno venoso e aquelas com canulação retrógrada estão associadas a uma maior taxa de falhas. Portanto, além das características do paciente, vários fatores associados à técnica de canulação têm impacto na sobrevida do acesso vascular.

De preferência, o acesso vascular deve ser confeccionado usando uma veia distal no membro superior não dominante. Entretanto, variações dessa regra são muito frequentes devido ao aumento da sobrevida da diálise, implantação prévia de cateteres venosos centrais, esgotamento das veias nativas e aumento do

TABELA 2 CARACTERÍSTICAS DA TÉCNICA DE CANULAÇÃO E DOSE DE DIÁLISE NAS FÍSTULAS ARTERIOVENOSAS E ENXERTO ARTERIOVENOSO

Variável	AV Fístula	Enxerto	Valor de <i>p</i>
Kt/V	1,58 ± 0,37	1,57 ± 0,23	NS
Distância entre as agulhas (cm)	7,7 ± 4,6	6,2 ± 1,6	NS
Localização (proximal/distal)	91/138	30/1	< 0,001
Direção (anterógrada/retrógrada)	175/53	31/0	< 0,001
Calibre da agulha (15G/16G)	155/74	0/31	< 0,001

TABELA 3 CARACTERÍSTICAS DA TÉCNICA DE CANULAÇÃO E DOSE DE DIÁLISE SEGUNDO A LOCALIZAÇÃO ANATÔMICA DO ENXERTO E DA FÍSTULA ARTERIOVENOSA

Variável	Localização Distal	Proximal	Valor de <i>p</i>
Kt/V	1,56 ± 0,39	1,61 ± 0,32	NS
Distância entre as agulhas (cm)	8,7 ± 5,1	6,3 ± 3,1	< 0,001
Tipo (fístula/enxerto)	138/1	91/30	< 0,001
Direção (anterógrada/retrógrada)	99/40	107/13	< 0,001
Calibre da agulha (15G/16G)	101/38	54/67	< 0,001

TABELA 4 CARACTERÍSTICAS DA TÉCNICA DE CANULAÇÃO E DOSE DE DIÁLISE SEGUNDO A DIREÇÃO DA AGULHA

Variável	Anterógrada	Retrógrada	Valor de <i>p</i>
Kt/V	1,57 ± 0,36	1,62 ± 0,36	NS
Distância entre as agulhas (cm)	6,1 ± 3,0	13,2 ± 4,4	< 0,001
Tipo (fístula/enxerto)	175/31	53/0	< 0,001
Localização (proximal/distal)	107/99	13/40	< 0,001
Calibre da agulha (15G/16G)	112/94	43/11	< 0,001

TABELA 5 CARACTERÍSTICAS DA TÉCNICA DE CANULAÇÃO E DOSE DE DIÁLISE SEGUNDO O CALIBRE DA AGULHA

Variável	Calibre da agulha		Valor de <i>p</i>
	15G	16G	
Kt/V	1,61 ± 0,39	1,53 ± 0,29	NS
Distância entre as agulhas (cm)	8,4 ± 4,7	6,4 ± 3,7	< 0,001
Tipo (fístula/enxerto)	155/0	74/31	< 0,001
Localização (proximal/distal)	54/101	67/38	< 0,001
Direção (anterógrada/retrógrada)	112/42	94/11	< 0,001

TABELA 6 CARACTERÍSTICAS DA TÉCNICA DE CANULAÇÃO E DOSE DE DIÁLISE SEGUNDO A DISTÂNCIA ENTRE AS PONTAS DAS AGULHAS

Variável	Distância das agulhas (cm)		Valor de <i>p</i>
	< 5	≥ 5	
Kt/V	1,47 ± 0,28	1,61 ± 0,30	< 0,01
Tipo (fístula/enxerto)	54/4	177/25	NS
Localização (proximal/distal)	32/26	90/112	NS
Direção (anterógrada/retrógrada)	57/1	150/51	< 0,001
Calibre da agulha (15G/16G)	28/30	127/75	< 0,05

uso de enxertos. Dependendo do tipo de acesso vascular, localização, grau de maturação e extensão disponível para canulação, a melhor técnica de punção

é determinada. Além disso, as técnicas de canulação variam entre as instituições de saúde, principalmente devido às abordagens de treinamento.

Quanto à introdução das agulhas, existem três métodos diferentes para a canulação do acesso vascular: escada de corda, área e casa de botão.¹²⁻¹⁴

A técnica de escada de corda é a mais indicada, pois utiliza toda a extensão do vaso e está associada a menos trombose, estenose, infecções e dilatações aneurismáticas. No entanto, a técnica exige uma superfície extensa para a introdução das agulhas. A punção na área envolve a introdução de agulhas em uma área restrita. A destruição progressiva das fibras nervosas na área da punção resulta em diminuição da dor durante a canulação; no entanto, está associado a uma maior frequência de aneurismas, pseudoaneurismas, estenose, trombose e infecção, particularmente no EAV.⁷

A punção de botão está associada a menos dor e pode ser o método de escolha na FAV com extensão reduzida para punção e para pacientes em diálise domiciliar. A técnica está associada a uma maior taxa de infecção e não deve ser utilizada para a canulação do EAV, pois causa esgotamento do material e formação de pseudoaneurismas.¹⁵

Na técnica de escada de corda, dois novos locais são escolhidos para inserção da agulha em cada sessão de hemodiálise. As agulhas devem estar a pelo menos 5 a 7 cm de distância e 4 cm da anastomose arteriovenosa. Existem situações em que não é possível seguir essas regras, principalmente quando o comprimento do acesso vascular é limitado ou a veia se torna muito profunda. Robbin et al.¹⁶ e Van Loon et al.¹⁰ sugerem que o comprimento mínimo da veia para punção deve ser 10 cm de forma a garantir o rodízio e a distância entre agulhas, o que resulta em taxas de sucesso mais elevadas e menos complicações. Em nosso estudo, não avaliamos com precisão o comprimento da superfície da punção.

Não há definição da distância mínima da punção anterior para considerar a canulação como não sendo área. Essa falta de critérios pode causar confusão. De fato, unidades de diálise que acreditam usar a técnica de escada de corda podem estar usando canulação de área. Unidades de diálise com alta prevalência de aneurismas de acesso vascular provavelmente estão usando canulação de área. Acreditamos que quando a distância de inserção da agulha for menor que 2,0 cm da canulação anterior, a técnica deve ser considerada punção de área.

A ordem de inserção da agulha depende da experiência e conhecimento do canulador. Sempre que

possível, a agulha venosa é introduzida primeiro para garantir o retorno do sangue ao paciente. A canulação arterial é realizada na região mais próxima da anastomose venosa e é mais suscetível a erros, principalmente quando a introdução da agulha é retrógrada. Nas fístulas com comprimento de canulação muito curto, a punção arterial deve ser realizada antes da venosa.

Vários resultados do nosso estudo estão de acordo com os relatados por outros. Gauly e cols.¹⁷, em 2011, publicaram um extenso estudo multicêntrico envolvendo 10.807 pacientes de 171 clínicas Fresenius Medical Care, em nove países europeus e na África do Sul. A Tabela 7 mostra as principais características das técnicas de canulação observadas naquele estudo em comparação aos nossos resultados. Embora as fístulas tenham características semelhantes em relação ao tipo e localização, houve diferenças na técnica de punção que podem ser explicadas pelas práticas e preferências locais. Por exemplo, em nossa unidade, a canulação da área é usada em 100% dos pacientes. Essa prática deve ser modificada, uma vez que a canulação da escada de corda parece ser a técnica ideal.

Os EAVs são reservados para pacientes com privação de veia distal. Além disso, o enxerto requer uma alta taxa de fluxo sanguíneo para reduzir o risco de trombose intravascular; conseqüentemente, a maioria é confeccionada com a artéria braquial.^{18,19} Em nosso centro, 97% dos enxertos são proximais e canulados com a técnica anterógrada (100%), com agulhas 16G (100%). Essa técnica de punção provavelmente está associada ao medo de trauma durante a canulação, desenvolvimento de pseudoaneurismas e alto risco de sangramento após a retirada da agulha.

Em nosso centro, o acesso vascular distal é principalmente uma FAV (99%) e a distância entre agulhas é maior. Provavelmente, isso está associado à maior extensão da superfície da punção e à canulação com direção retrógrada das agulhas (40%). Nas fístulas proximais, a distância entre as agulhas foi menor por serem EAV (25%), possivelmente com uma superfície menor para canulação, e puncionadas com agulhas na posição anterógrada (89%).

Em nosso estudo, a punção anterógrada foi associada a menor distância entre as pontas das agulhas, provavelmente porque predominavam as fístulas nativas (85%) e proximais (52%), condição em que é tecnicamente mais fácil realizar uma canulação anterógrada.

Em nosso centro, as agulhas de calibre 15G são usadas nas FAVs (100%), nas canulações distais

TABELA 7 TÉCNICA DE CANULAÇÃO DA FÍSTULA E ENXERTO ARTERIOVENOSOS DO INSTITUTO DE NEFROLOGIA (INEFRO) EM COMPARAÇÃO AOS DADOS DA LITERATURA

Variável		Inefro (%)	Gaully et al. ¹⁷ (%)
Tipo de acesso vascular	Fístula	88,1	91
	Enxerto	11,9	9
Localização da anastomose arteriovenoso	Distal	53,5	49,7
	Proximal	46,5	48,5
Calibre da agulha	14G	0	2,4
	15G	59,6	61,3
	16G	40	33,2
	17G	0,4	1,7
	Área	100	61
Técnica de canulação	Escada de corda	0	31
	Casa de botão	0	6,1
Direção da agulha	Anterógrada	79,5	63
	Retrógrada	20,5	37
Bisel	Para cima	100	72,3
	Para baixo	0	27
Rotação da agulha	Sim	100 (arterial)	43,2
	Não	100 (venosa)	54,5
Olho posterior	Sim	100	65
	Não	0	30,3
Distância entre agulhas (cm)		7,6±4,4*	7,0±3,7

* Distância entre as pontas das agulhas dentro da fístula.

(65%) com agulhas na posição anterógrada (73%), provavelmente porque a punção retrógrada está sujeita a uma maior frequência de complicações graves quando o calibre da agulha é maior.

Os principais determinantes da dose de hemodiálise (Kt/V) são o tempo de tratamento, a superfície do filtro, a taxa de fluxo do dialisato e as características da punção como distância, direção, calibre da agulha e taxa de fluxo sanguíneo.²⁰

Dias et al. relataram que uma distância entre as agulhas maior que 5 cm está associada a menor recirculação sanguínea no acesso vascular e maior dose de diálise.²¹ Da mesma forma, em nosso estudo, quando a distância entre a ponta das agulhas foi maior que 5 cm, o Kt/V foi significativamente maior. No entanto, para atingir essa distância, uma proporção maior de agulhas foi inserida em posição retrógrada com agulhas 15G, sugerindo que a superfície para canulação era maior e o acesso vascular mais desenvolvido. Em conjunto, essas características permitiram maior fluxo sanguíneo e maior dose de diálise.

Em resumo, nosso estudo mostrou que quando a distância entre as agulhas de punção é menor que 5

cm, o Kt/V foi menor que 1,4 em 59,6% dos pacientes. Quando essa distância é superior a 5 cm, essa proporção aumenta para 72,6%; no entanto, essa diferença não foi estatisticamente significativa. Portanto, mesmo quando a distância entre as cânulas é inferior a 5 cm, ainda é possível atingir a dose alvo de diálise se os outros parâmetros da prescrição estiverem ajustados adequadamente.

Estudos em que a distância entre as agulhas de punção foi analisada não descrevem como a distância foi medida.^{17,21} Em nosso estudo, o acesso vascular com a menor distância entre as agulhas foi FAV (93%), proximal (55%) e com canulação anterógrada (98%). Essas características sugerem que as fístulas provavelmente tiveram menor extensão para canulação. Embora a canulação anterógrada seja mais comumente usada em nosso centro, a distância entre a ponta das agulhas foi suficiente para permitir uma dose de diálise satisfatória para a maioria dos pacientes. Portanto, a canulação retrógrada não é uma condição para uma dose adequada de diálise.

As agulhas devem ter um olho traseiro. Esse dispositivo favorece o suprimento de sangue para o circuito de diálise, bem como o retorno de sangue à circulação

sistêmica.¹² Há uma controvérsia considerável em relação à rotação da agulha. Enquanto alguns autores contraindicam essa técnica devido ao risco de trauma endotelial e maior tendência ao sangramento local¹¹, outros acreditam que a rotação da agulha após atingir o lúmen do vaso diminui o risco de perfuração acidental da parede posterior do acesso vascular.²²

Em nossa unidade de diálise, 100% das agulhas têm olho traseiro, a punção é realizada com o bisel para cima e as agulhas são sempre giradas nas punções arteriais, mas não nas venosas. Essas são as preferências de nossa unidade e não há estudos que comprovem que nossa técnica seja superior a outras. Em relação a essas variáveis, Gauly et al. relataram que há grande variação entre as unidades de diálise, possivelmente porque a rotina local influencia a técnica.¹⁷

Em relação ao diâmetro das agulhas, as agulhas 17G são as mais utilizadas para novas fístulas. Quando a FAV está madura, podem ser usadas agulhas 14, 15 ou 16G, sendo a escolha guiada pelo fluxo sanguíneo no circuito extracorpóreo. Quanto maior a taxa de fluxo sanguíneo, maior o calibre. O controle da pressão antes da bomba sanguínea e a pressão venosa após o filtro de diálise ajudam a escolher o calibre da agulha.^{12,23,24}

Uma taxa de fluxo sanguíneo dentro da fístula entre 800 e 1200 mL/min permite uma taxa de fluxo sanguíneo no circuito extracorpóreo de 300 a 450 mL/min. Nessas condições, se a pressão na linha arterial for inferior a - 200 a - 250 mmHg e na linha venosa superior a 200 a 250 mmHg, é possível que o calibre da cânula precise de revisão.^{25,26} Em nosso estudo, não avaliamos as pressões nas linhas arterial e venosa.

Nosso estudo tem várias limitações. Trata-se de um estudo observacional envolvendo um pequeno número de pacientes e realizado em um único centro de diálise. Não avaliamos o comprimento e a profundidade do acesso vascular, variáveis que podem influenciar na escolha da técnica de canulação. No entanto, acreditamos que nossos resultados são relevantes porque fornecem informações adicionais sobre um tópico pouco discutido na literatura.

Em 2011, as diretrizes sobre acesso vascular para hemodiálise da UK Renal Association¹³ sugeriram que a preservação da fístula por meio de uma boa técnica de punção, principalmente no que diz respeito à prevenção de aneurismas, é fundamental. Essas diretrizes recomendam as técnicas de escada de corda e casa de botão para canulação de FAV e a escada de corda para EAV.¹³

A iniciativa K-DOQI sobre acesso vascular¹², publicada em 2006, afirma que, para FAV, o ângulo da punção deve ser de 25°, feito com o bisel da agulha para cima, utilizando cânula com olho traseiro, sem rotação da agulha. A punção arterial pode estar na direção anterógrada ou retrógrada e a punção venosa sempre na direção anterógrada. As agulhas devem ser retiradas no final da diálise no mesmo ângulo usado para a punção e a pressão é aplicada ao vaso somente após a remoção completa das agulhas. Em relação à punção do EAV, o K-DOQI recomenda que o ângulo de punção seja de 45° sem rotação da agulha no enxerto superficial e com a rotação da agulha após atingir o lúmen do vaso no enxerto profundo, na tentativa de reduzir o risco de transposição da parede posterior da prótese.¹²

Em resumo, durante a canulação do acesso vascular, as seguintes recomendações devem ser seguidas: localizar a punção anterior; escolher a técnica de escada de corda; selecionar um segmento de veia com comprimento suficiente para canulação; manter distância de 3 a 4 cm da anastomose arteriovenosa; manter 5 cm ou mais entre as punções arteriais e venosas e evitar a canulação nos locais de aneurisma ou pseudoaneurisma.

Em nossa unidade de diálise, desenvolvemos um programa de educação continuada para padronizar a técnica de canulação vascular. A Figura 1 mostra as recomendações feitas em nossa unidade. A supervisão constante reforça a implementação desses padrões. Acreditamos que, com o tempo e com a confiança da equipe, será possível modificar crenças e costumes.

Finalmente, a técnica ideal para a canulação do acesso vascular não está totalmente estabelecida. A comparação dos resultados apresentados pelos diferentes centros de diálise mostra que a técnica de canulação é muito variável e sujeita a fatores como experiência e preferência local. Sem dúvida, o tipo de canulação do acesso vascular depende da experiência e do treinamento dos canuladores e das características do acesso vascular. Portanto, na ausência de ensaios clínicos randomizados e controlados comparando diferentes técnicas de canulação, cada centro de diálise deve comparar seus resultados com os disponíveis na literatura. A partir dessa comparação, alterações na técnica de canulação do acesso vascular podem ser feitas com o objetivo de reduzir as taxas de falha e melhorar a sobrevida da fístula e do enxerto arteriovenoso.

Figura 1. Recomendações para canular a fistula arteriovenosa e o enxerto arteriovenoso em hemodiálise.

- ✓ Punção arterial 4 a 5 cm acima a anastomose arteriovenosa
- ✓ Distância entre a ponta das agulhas \geq 5 cm
- ✓ Se distância entre a ponta das agulhas $<$ 5 cm usar punção arterial retrograda
- ✓ Se distância entre a ponta das agulhas $>$ 5 cm usar punção arterial anterógrada ou retrograda
- ✓ Em FAV curta, se possível, utilizar outra veia para o retorno do sangue
- ✓ Dar preferência à punção em escada na FAV nativa, evitando a punção em área
- ✓ Na FAV com prótese sempre utilizar a punção em escada
- ✓ Não utilizar a punção buttonhole na FAV com prótese
- ✓ Adequar o calibre da agulha fluxo de sangue:
 - Agulha 17G - fluxo de sangue máximo 300ml/min
 - Agulha 16G - fluxo de sangue máximo 350ml/min
 - Agulha 15G - fluxo de sangue máximo 400ml/min
 - Agulha 14G - fluxo de sangue $>$ 400ml/min
- ✓ Na FAV nativa evitar punção em segmento com dilatação aneurismática
- ✓ Na FAV nativa ou com prótese não puncionar segmento com pseudoaneurisma
- ✓ Na FAV em fase de maturação, limitar o número de puncionadores

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Todos os autores contribuíram substancialmente na concepção ou desenho do trabalho; coleta, análise ou interpretação dos dados; redação do trabalho ou na sua revisão crítica; aprovação final da versão a ser publicada.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não ter conflito de interesse relacionado à publicação deste manuscrito.

REFERÊNCIAS

1. Allon M, Daugirdas J, Depner TA, Greene T, Ornt D, Schwab SJ. Effect of change in vascular access on patient mortality in hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis.* 2006 Mar;47(3):469-77.
2. Polkinghorne KR, McDonald SP, Atkins RC, Kerr PG. Vascular access and all-cause mortality: a propensity score analysis. *J Am Soc Nephrol.* 2004 Feb;15(2):477-86.
3. Bradbury BD, Chen F, Furniss A, Pisoni RL, Keen M, Mapes D, et al. Conversion of vascular access type among incident hemodialysis patients: description and association with mortality. *Am J Kidney Dis.* 2009 May;53(5):804-14.
4. Al-Jaishi AA, Oliver MJ, Thomas SM, Lok CE, Zhang JC, Garg AX, et al. Patency rates of the arteriovenous fistula for hemodialysis: a systematic review and meta-analysis. *Am J Kidney Dis.* 2014 Mar;63(3):464-78.
5. Sesso RC, Lopes AA, Thomé FS, Lugon JR, Martins CT. Brazilian Chronic Dialysis Census 2016. *J Bras Nefrol.* 2016 Sep;39(3):261-66.
6. Besarab A, Kumbur L. Vascular access cannulation practices and outcomes. *Kidney Int.* 2014 Oct;86(4):671-3.
7. Krönung G. Plastic deformation of Cimino fistula by repeated puncture. *Dial Transplant.* 1984;13:635-38.
8. Konner K, Nonnast-Daniel B, Ritz E. The arteriovenous fistula. *J Am Soc Nephrol.* 2003 Jun;14(6):1669-80.
9. Daugirdas JT. Second generation logarithmic estimates of single-pool variable volume Kt/V: an analysis of error. *J Am Soc Nephrol.* 1993 Nov;4(5):1205-13.
10. Van Loon MM, Kessels AG, Van Der Sande FM, Tordoir JH. Cannulation and vascular access-related complications in hemodialysis: factors determining successful cannulation. *Hemodial Int.* 2009 Oct;13(4):498-504.
11. Parisotto MT, Schoder VU, Miriunis C, Grassmann AH, Scatizzi LP, Kaufmann P, et al. Cannulation technique influences arteriovenous fistula and graft survival. *Kidney Int.* 2014 Oct;86(4):790-7.
12. National Kidney Foundation (KDOQI). 2006 Uptades – Clinical Practice Guidelines and Clinical Practice Recommendations. Updates: Hemodialysis adequacy, Peritoneal Dialysis Adequacy and Vascular Access. *Am J Kidney Dis.* 2006;48(Suppl 1):S1-S322.
13. UK Renal Association. Clinical Practice Guideline - Vascular Access for Haemodialysis. 6th ed. UK: Renal Association; 2015; [access in 2018 aug 23]. Available at: <https://renal.org/wp-content/uploads/2017/06/vascular-access.pdf>
14. Tordoir J, Canaud B, Haage P, Konner K, Basci A, Fouque D, et al. EBPg on Vascular Access. *Nephrol Dial Transplant.* 2007 May;22(Suppl 2):ii88-117.
15. Castro MCM, Silva CF, Souza JMR, Assis MCSB, Aoki MVS, Xagoraris M, et al. Arteriovenous fistula cannulation by buttonhole technique using dull needle. *J Bras Nefrol.* 2010 Sep;32(3):281-85.
16. Robbin ML, Chamberlain NE, Lockhart ME, Gallichio MH, Young CJ, Deierhoi MH, et al. Hemodialysis arteriovenous fistula maturity: US evaluation. *Radiology.* 2002 Oct;225(1):59-64.

17. Gauly A, Parisotto MT, Skinder A, Schoder V, Furlan A, Schuh E, et al. Vascular access cannulation in hemodialysis patients - a survey of current practice and its relation to dialysis dose. *J Vasc Access*. 2011 Oct/Dec;12(4):358-64.
18. Hung YN, Ko PJ, Ng YY, Wu SC. The longevity of arteriovenous graft for hemodialysis patients—externally supported or nonsupported. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2010 Jun;5(6):1029-35.
19. Leermakers JJ, Bode AS, Vaidya A, Van Der Sande FM, Evers SM, Tordoir JH. Cost-effectiveness of vascular access for haemodialysis: arteriovenous fistulas versus arteriovenous grafts. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2013 Jan;45(1):84-92.
20. Vanholder RC, Ringoir SM. Adequacy of dialysis: A critical analysis. *Kidney Int*. 1992 Sep;42(3):540-58.
21. Dias TS, Moysés Neto M, Costa JA. Arteriovenous fistula puncture: an essential factor for hemodialysis efficiency. *Ren Fail*. 2008;30(9):870-6.
22. Crespo R. Influence of bevel position of the needle on puncture pain in hemodialysis. *J Eur Dial Transpl Nurs Assoc*. 1994;4:21-3.
23. Besarab A, Sullivan KL, Ross RP, Moritz MJ. Utility of intra-access pressure monitoring in detecting and correcting venous outlet stenosis prior to thrombosis. *Kidney Int*. 1995 May;47(5):1364-73.
24. Yevzlin A, Agarwal AK, Salman L, Asif A. Arteriovenous vascular access monitoring and complications. In: Daugirdas JT, Blake PG, Ing TS, editors. *Handbook of Dialysis*. 5th ed. Philadelphia, PA: Wolters Kluwer Health; 2014. p. 137-54.
25. Vascular Access 2006 Work Group. Clinical practice guidelines for vascular access. *Am J Kidney Dis*. 2006 Jul;(48 Suppl 1):S176-247.
26. Van Loon M. How to improve vascular access care. In: Widmer MK, Malik J, editors. *Patient safety in dialysis access*. Basel, Karger: *Contrib Nephrol*; 2015;184:222-33.