

Relatório de Estágio / Trabalho de Investigação



Rita Precatado Matos Ferreira

Lisboa, Maio de 2013

**3º Curso de Mestrado em Enfermagem: Área de Especialização em
Enfermagem Médico-Cirúrgica - Vertente Nefrológica
Opção II**

Relatório de Estágio / Trabalho de Investigação

Rita Precatado Matos Ferreira

Orientadores:

Prof. Enf.ª Maria Saraiva

Enf.º Carlos Amaral

Co-Orientador:

Enf.º Ricardo Peralta

Lisboa, Maio de 2013

*“An expert is a person who has found out, by his own painful experience, all the mistakes
that one can make in a very narrow field.”*

Niels Bohr (1954)

Dedico este trabalho ao Filipe Santos, meu marido, amigo e companheiro, pela força e resiliência inabalável, pela paciência e amor transmitido, e pela presença constante e indispensável durante todo o processo.

AGRADECIMENTOS

A todos os que com tanto carinho e tenacidade me ajudaram neste caminho, em especial: Manuela Precatado e Nuno Ferreira, Anselmo, Isabel e David Santos, Daniela Nobre e Amândio Brás.

Aos meus orientadores, Enf.º Carlos Gonçalves, Enf.ª Sónia Nascimento e Enf.º Ricardo Peralta pela partilha de conhecimento e pelas palavras de incentivo quando estas foram necessárias.

À Enf.ª Guida Pinto pela compreensão e disponibilidade demonstrada durante este percurso.

A todos os meu sincero e reconhecido **Obrigada!**

LISTA DE ABREVIATURAS/SIGLAS

APDP – Associação Protetora dos Diabéticos de Portugal
AV – Acesso Vascular
CVC – Cateter Venoso Central
DGS – Direção Geral de Saúde
DP – Diálise Peritoneal
EAV – Enxerto arterio-Venoso
FAV – Fístula arterio-Venosa
GRSPN – Gabinete de Registo da Sociedade Portuguesa de Nefrologia
HCC – Hospital Curry Cabral
HD – Hemodiálise
IR – Insuficiência Renal
IRCT – Insuficiência Renal Crónica Terminal
LRA – Lesão renal aguda
NTV – Nephrocare Torres Vedras
OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
OE – Ordem dos Enfermeiros
OMS – Organização Mundial de Saúde
REPE – Regulamento do Exercício Profissional de Enfermagem
RSL – Revisão Sistemática da Literatura
TSFR – Técnicas substitutivas da função renal

RESUMO/ABSTRACT

RESUMO

O presente relatório de estágio/trabalho de investigação insere-se no plano de estudos do 3º Curso de Mestrado em Enfermagem: Área de Especialização em Enfermagem Médico-Cirúrgica - Vertente Nefrológica, da Escola Superior de Enfermagem de Lisboa. Este relatório encontra-se dividido em dois capítulos, sendo que o primeiro descreve o que foi realizado durante o estágio, através da reflexão crítica, dando maior visibilidade às atividades desenvolvidas e às competências adquiridas, e o segundo é um trabalho de investigação fenomenológico com abordagem mista sobre acessos vasculares que culmina com a elaboração de uma escala de classificação dos mesmos de acordo com a dificuldade de canulação.

A metodologia escolhida para a realização deste trabalho baseia-se no método descritivo e analítico com o objetivo de, por um lado expôr as competências adquiridas, e por outro, criar uma escala numérica para classificação de acessos vasculares internos, categorizando-os de acordo com a dificuldade de punção. No trabalho de investigação foram aplicados vários métodos de recolha de dados, salientando-se a revisão sistemática da literatura, entrevistas a peritos e um questionário final com base na escala de Likert, sendo que a consistência interna do instrumento foi obtida através do Alpha de Cronbach, com o valor de 0,91. Para testar as hipóteses foi aplicado o teste de classificação assinada de Wilcoxon e o teste de U-Mann-Whitney.

Com os resultados obtidos através do questionário aplicado aos enfermeiros que prestam serviço na Nephrocare Portugal, da região centro do país, utilizou-se as modas das respostas como ponderação para a construção final da escala. Esta escala classifica os acessos vasculares internos como fáceis, moderados ou difíceis de canular, e uma das aplicações possíveis da mesma será a distribuição dos acessos vasculares internos pelos enfermeiros, de acordo com o seu nível de competências profissionais.

ABSTRACT

This report of the internship/research work is part of the curriculum of the Master Course in Nursing in Medical-Surgical of Escola Superior de Enfermagem de Lisboa.

This report is divided into two chapters, the first chapter describes what was accomplished during the internship, through critical reflection, and gives visibility to the activities and skills acquired, and the second chapter describes phenomenological mixed research approach on vascular accesses that culminates with a creation of a numeric scale, which classifies the vascular access in accordance of cannulation difficulty.

The methodology chosen for this work is based on the descriptive and analytical method, with the purpose of, in one hand to expose the skills acquired, and in the other to create a numerical scale for rating internal vascular access, categorizing them according with the difficulty of puncture.

In the research work were applied several methods of data collection, emphasizing the systematic literature review, interviews with experts, and a final questionnaire based on Likert scale.

To test the hypothesis was applied the U-Mann-Whitney and Wilcoxon signed rank test, and the internal consistency obtained by Cronbach's alpha was 0.91

The final questionnaire was applied to nurses who provide service in NephroCare Portugal central region, the modes of the answers were used as weighting patterns to build the final scale.

This scale classifies internal vascular access as easy, moderate or difficult to cannulate, and one of the possible applications of it will be the distribution of internal vascular access nurses according to their level of professional skills.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	14
1. CAPÍTULO I.....	15
1.1. Relatório de estágio	16
1.1.1. Análise e reflexão crítica do estágio.....	17
1.1.1.1. Competências do domínio da responsabilidade profissional, ética e legal	18
1.1.1.2. Competências do domínio da melhoria contínua da qualidade	19
1.1.1.3. Competências do domínio da gestão dos cuidados.....	20
1.1.1.4. Competências do domínio das aprendizagens profissionais	21
2. CAPÍTULO II.....	23
2.1. Problemática da questão de investigação	24
2.1.1. Questão de investigação	26
2.2.2. Questões secundárias	26
2.2. Objetivos	27
2.2.1. Objetivo Geral	27
2.2.2. Objetivos Específicos.....	27
2.3. Enquadramento teórico	28
2.3.1. Insuficiência Renal Crónica Terminal	28
2.3.1.1. Tratamentos da Insuficiência Renal Crónica Terminal.....	29
2.3.1.2. Hemodiálise	29
2.3.2. Acessos Vasculares.....	30
2.3.2.1. Externos	31
2.3.2.1.1. Cateteres Venosos Centrais	31
2.3.2.2. Internos.....	32
2.3.2.2.1. Fístula arterio-venosa	32
2.3.2.2.2. Enxertos arterio-venosos	35
2.3.2.3. FAV vs EAV	36
2.3.2.4. Vigilância do Acesso Vascular Interno	36
2.3.2.5. Complicações dos Acessos Venosos Internos	37
2.3.2.5.1. Infecção.....	37
2.3.2.5.2. Hemorragia durante o tratamento dialítico	37
2.3.2.5.3. Hematoma.....	38

2.3.2.5.4. Estenoses.....	38
2.3.2.5.5. Aneurisma e pseudo-aneurisma	38
2.3.2.5.6. Trombose	39
2.3.2.6. Canulação do acesso	39
2.3.2.6.1. Canulação em área.....	40
2.3.2.6.2. Canulação em escada de corda.....	40
2.3.2.6.3. Canulação em botoeira	40
2.4. Metodologia	42
2.4.1. Tipo de Estudo.....	42
2.4.2. Descrição da Metodologia	42
2.4.3. Variáveis estatísticas	42
2.4.4. População e Amostra	43
2.5. Recolha dos Dados	44
2.5.1. Revisão sistemática da literatura	44
2.5.2. Entrevista aos Peritos.....	45
2.5.3. Análise de Conteúdo	45
2.5.3.1. Codificação / Categorização.....	46
2.5.3.1.1. Entrevistas.....	46
2.5.3.1.2. Revisão Sistemática da Literatura	47
2.6. Instrumento de recolha de Dados – questionário	50
2.6.1. Elaboração.....	50
2.6.2. Implementação / Procedimentos Éticos e Formais.....	52
2.6.3. Entrega / Recolha	52
2.7. Tratamento, Análise e Discussão dos Resultados.....	53
2.7.1. Hipóteses.....	53
2.7.1.1. Hipóteses formuladas no decorrer do estudo	53
2.7.2. Tratamento estatístico dos dados.....	53
2.7.3. Apresentação e análise dos resultados	53
2.7.3.1. Caracterização da amostra	54
2.7.3.1.1. Idade	54
2.7.3.1.2. Género	54
2.7.3.1.3. Tempo de experiência profissional em HD	54
2.7.3.1.4. Clínicas	54
2.7.3.1.5. Dimensões.....	55
2.7.3.2. Hipóteses	59
2.7.3.2.1. Teste de normalidade	59

2.7.3.2.3. Hipóteses colocadas durante o estudo	60
2.7.4. Mensuração	62
2.7.4.1. Confiabilidade	62
2.7.4.1.1. Consistência interna/Estabilidade	62
2.7.4.2. Validade	62
2.7.4.2.1. Validade de conteúdo	62
2.7.4.2.2. Validade de critério/construto	63
2.8. Construção da Escala de Classificação de AV Internos – Escala de Rita	64
2.8.1. Dimensões / Indicadores.....	64
2.8.1.1. Dimensão tipo de acesso	64
2.8.1.2. Dimensão Maturação.....	65
2.8.1.3. Dimensão Trajeto.....	65
2.8.1.4. Dimensão Complicações	65
2.8.1.5. Dimensão Técnicas de Canulação	65
2.8.1.6. Dimensão Localização Anatômica.....	65
2.8.1.7. Dimensão stress Enfermeiro/doente	66
2.8.2. Níveis de Dificuldade.....	66
2.8.2.1. Nível 1 – Acessos classificados como Fáceis	67
2.8.2.2. Nível 2 – Acessos classificados como Moderados.....	67
2.8.2.3. Nível 3 – Acessos classificados como Difíceis.....	67
2.8.3. Instrumento de Avaliação dos AVI com recurso à Escala de Rita.....	67
2.8.4. Aplicação da escala de Rita	68
3. CONCLUSÕES	71
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	73
5. ANEXOS	79

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Estimativas de prevalência de doença crónica em Portugal	27
Figura 2 – Doentes em tratamento substitutivo renal	28
Figura 3 – Esquema de funcionamento da HD	28
Figura 4 – Acessos Vasculares	29
Figura 5 – Coágulos e fibrina no CV	30
Figura 6 – Shunt arterio-venoso	31
Figura 7 – Criação de uma FAV radio-cefálica	32
Figura 8 –Evolução hemodinâmica e morfologia de uma FAV em maturação	32
Figura 9 – Tipos de FAV	33
Figura 10 – Angiografia de uma FAV	37
Figura 11 – Técnica de canulação por área	39
Figura 12 – Técnica de canulação por escada de corda	39
Figura 13 – Técnica de canulação por botoeira	39
Figura 14 – Nephrocare Portugal, Região Grande Lisboa	51
Figura 15 - Níveis de dificuldade e a sua distribuição pelos enfermeiros	68

ÍNDICE DE QUADROS E TABELAS

Tabela 1 – Vantagens e desvantagens da FAV	33
Tabela 2 – Vantagens e desvantagens do EAV	34
Tabela 3 – Diferenças entre as FAV e os EAV	35
Tabela 4 – Critérios de inclusão e exclusão	42
Tabela 5 – Categorias encontradas com as respectivas palavras/expressões	46
Tabela 6 – Resumo dos artigos da pesquisa S5	47
Tabela 7 – Resumo dos artigos da pesquisa S6	47
Tabela 8 – Unidades de Conteúdo / Indicadores	48
Tabela 9 – Perguntas do questionário englobadas na dimensão respeitante	50
Tabela 10 – Frequência de idades	53
Tabela 11- Frequência por género	53
Tabela 12 – Frequência por tempo de experiência em HD em anos	53
Tabela 13 – Clínicas Nephrocare / Número de Participantes	54
Tabela 14 – Respostas dentro da dimensão Acesso fácil	55
Tabela 15 – Respostas dentro da dimensão Factores que dificultam a canulação	56
Tabela 16 – Respostas dentro da dimensão Acesso difícil	57
Tabela 17 – Testes de normalidade	59
Tabela 18 – Testes de confiabilidade	61
Tabela 19 – Comparações de médias	62

INTRODUÇÃO

Este relatório final de estágio surge no contexto da disciplina de Opção II/Estágio, no Mestrado e Especialização em Enfermagem Médico-Cirúrgica – Vertente Nefrológica.

Desta forma, e durante o decorrer do mestrado, tentou-se compreender onde um enfermeiro na área da nefrologia poderia atuar e desenvolver as suas competências e qualificações, enquanto especialista.

Segundo a Ordem dos Enfermeiros [OE] (2007, p.10) enfermeiro especialista é:

“o enfermeiro com um conhecimento aprofundado num domínio específico de Enfermagem, tendo em conta as respostas humanas aos processos de vida e aos problemas de saúde, que demonstra níveis elevados de julgamento clínico e tomada de decisão, traduzidos num conjunto de competências clínicas especializadas relativas a um campo de intervenção especializado”.

Também o Regulamento do Exercício Profissional de Enfermagem [REPE] (1996), Art.º 4 n.º3, define o enfermeiro especialista como:

“o enfermeiro habilitado com um curso de especialização em enfermagem ou com um curso de estudos superiores especializados em enfermagem, a quem foi atribuído um título profissional que lhe reconhece competência científica, técnica e humana para prestar, além de cuidados de enfermagem gerais, cuidados de enfermagem especializados na área da sua especialidade.”

Este trabalho irá assim dividir-se em dois capítulos, o relatório de estágio e o trabalho de investigação fenomenológico com abordagem mista.

1. CAPÍTULO I

1.1. RELATÓRIO DE ESTÁGIO

O desenvolvimento da ciência acarreta mudanças significativas na saúde das populações relacionadas com o aparecimento de novas doenças; a sua propagação e o envelhecimento progressivo, que associadas às constantes descobertas científicas e tecnológicas, fazem com que o Homem seja cada vez mais exigente. Compreender a razão dos factos torna-se cada vez mais uma necessidade que se traduz na procura de uma maior qualidade de cuidados e responsabilidade profissional. Perante esta realidade impõe-se aos profissionais competências, responsabilidades, trabalho em equipa e desenvolvimento colaborativo de saberes. (Alarcão e Rua, 2005, p.375)

O Enfermeiro Especialista tem que ser um profissional reflexivo, capaz de mobilizar a informação científica, técnica e relacional, baseada na prática. Os locais de estágio revelam-se de extrema riqueza, pois a aprendizagem experiencial em ambientes de alto risco requerem o desenvolvimento de um sentido de estrutura moral e de responsabilidade. (Benner, 2001, p.16). Estes são uma forma de traduzir a teoria na prática, por conseguinte consolidar os conhecimentos e desenvolver as competências definidas para o enfermeiro especialista.

Num contexto de prática clínica, o principal objetivo foi a aquisição de competências específicas na área de Especialização em Enfermagem Médico-Cirúrgica, proporcionando um contato com novas realidades e experiências, possibilitando uma intervenção ajustada às necessidades detetadas. Neste capítulo é realizada uma abordagem crítica e reflexiva dessas mesmas experiências, salientando a sua relevância e adequação, assim como as atividades desenvolvidas durante a mesma. O estágio visou o desenvolvimento de competências de enfermeira especialista em Médico-Cirúrgica, na assistência de enfermagem avançada ao doente nefrológico, como previsto no regulamento geral do curso.

O estágio decorreu em duas instituições distintas, no Hospital Curry Cabral (HCC), em Lisboa, e na Unidade de Hemodiálise Nephrocare de Torres Vedras (NTV).

A opção pelos locais de estágio baseou-se no conhecimento prévio de cada instituição, atendendo às oportunidades de aprendizagem que estas oferecem, sendo

o HCC, por todas as valências de nefrologia nele presentes, desde o bloco operatório até à consulta externa, e a NTV pelo trabalho de investigação realizado e também pela sua localização geográfica.

Este estágio decorreu de 1 de Outubro de 2012 a 15 de Fevereiro de 2013, tendo sido responsáveis pela tutoria do mesmo a Sr.^a Enf.^a Maria Saraiva e o Sr. Enf.^o Carlos Gonçalves, com a co-orientação do Enf.^o Ricardo Peralta. A nível hospitalar existiu ainda a orientação da Sr.^a Enf.^a Sónia Nascimento.

Assim, com a elaboração deste capítulo pretende-se refletir sobre o percurso ao longo do estágio, utilizando uma metodologia descritiva, recorrendo a uma análise crítica e reflexiva como um meio facilitador para a construção de uma tomada de consciência das competências adquiridas, bem como identificar situações problema apresentando estratégias de resolução que conduzam ao desenvolvimento de novas competências.

1.1.1. ANÁLISE E REFLEXÃO CRÍTICA DO ESTÁGIO

A primeira fase do estágio, destinada à integração na equipa, ao espaço físico, bem como ao conhecimento das dinâmicas do Serviço de Nefrologia, decorreu sem incidentes e de uma forma muito natural, permitiu uma visão ampla de todo o serviço assim como das suas valências. Durante esta primeira fase realizou-se também um levantamento de algumas das necessidades sentidas como mais prementes pela equipa de enfermagem para a realização das atividades que fossem adequadas ao serviço e à equipa.

Durante o estágio foi-se alternando entre as diversas valências do serviço - serviço de internamento, sala de hemodiálise (HD), hospital de dia, consultas externas, serviço de diálise peritoneal (DP) e bloco operatório - de forma a adquirir competências específicas em cada uma delas. Em cada uma destas valências foi permitido assistir e acompanhar a rotina diária do enfermeiro enquanto membro da equipa multidisciplinar e, como tal, solidificar e adquirir novos conhecimentos.

Segundo Benner (2001, p.32) o desenvolvimento do conhecimento numa disciplina aplicada passa por desenvolver o conhecimento prático (saber fazer), devido a estudos científicos e investigações fundadas, desenvolvido ao longo da experiência clínica vivida, aquando da prática dessa mesma disciplina. Podemos então concluir que

o aprofundamento do conhecimento e a aquisição de competências num domínio específico de enfermagem resulta numa profunda compreensão da pessoa e do processo saúde/doença a que esta está exposta.

Dada a complexidade, a dificuldade de compreensão e a inter-relação existente entre algumas das competências inerentes ao Enfermeiro Especialista em Enfermagem Médico-Cirúrgica, as mesmas são agrupadas em quatro áreas de atuação. Como não existe ainda regulamento específico próprio para a área Nefrológica são usadas as competências gerais dos enfermeiros especialistas.

1.1.1.1. COMPETÊNCIAS DO DOMÍNIO DA RESPONSABILIDADE PROFISSIONAL, ÉTICA E LEGAL

- “ a) Desenvolve uma prática profissional e ética no seu campo de intervenção;*
- b) Promove práticas de cuidados que respeitam os direitos humanos e as responsabilidades profissionais.” (OE, 2010, p.3)*

Foi na sala de DP onde estas competências foram mais trabalhadas visto ser aí que a enfermagem tem o seu papel mais preponderante dentro da sua responsabilidade profissional. Nesta sala todo o processo de ensino ao doente, o controlo e a vigilância, é feito pelos enfermeiros.

Tendo em conta a definição da Benner (2001, p.50) o nível inicial de competências é a de iniciada avançada, pois “o comportamento perante as situações é aceitável uma vez que já possui conhecimentos de situações reais semelhantes”, permitindo desta forma identificar e valorizar valores significativos que se repetem. Contudo, sendo que era a primeira vez que se lidava com a técnica da DP, ainda se encontrava dificuldade em englobar no contexto prático a definição de prioridades.

Para a aquisição de competências nesta área de atuação, foi proposto pelas enfermeiras do programa de DP a elaboração de um programa de treino que guie as suas sessões de ensino, permitindo a monitorização das aprendizagens do formando a cada sessão, de forma a garantir um processo de aprendizagem uniforme. A proposta apresentada resulta da revisão sistemática da literatura (RSL) efetuada e da observação dos ensinos realizados. É composta por: um plano de formação individualizado para o enfermeiro, tipo *check-list*, para que o enfermeiro possa confirmar que abordou todos os tópicos de ensino; um plano da formação para o

formando para que este saiba o que vai aprender, como e o que se espera dele; uma ficha de avaliação para que o enfermeiro saiba em que ponto da aprendizagem está o formando em cada sessão; e um questionário de satisfação final da formação. Estas experiências permitiram o desenvolvimento das competências, com a tomada de decisões fundamentadas atendendo às evidências científicas e responsabilidades sociais e éticas e respeitando a dignidade e individualidade, crenças e cultura, de forma exemplar, contribuindo para o desenvolvimento de competências e alcance de mais-valias nesta área de atuação. Assim foi possível perceber como é importante o papel do enfermeiro não só na execução das técnicas mas também relativamente à comunicação e ensino aos doentes.

1.1.1.2. COMPETÊNCIAS DO DOMÍNIO DA MELHORIA CONTÍNUA DA QUALIDADE

“ a) Desempenha um papel dinamizador no desenvolvimento e suporte das iniciativas estratégicas institucionais na área da governação clínica;

b) Concebe, gere e colabora em programas de melhoria contínua da qualidade;

c) Cria e mantém um ambiente terapêutico e seguro.” (OE, 2010, p.3)

Esta é uma área essencial, que visa o desenvolvimento de capacidades e competências tendo em vista a excelência dos cuidados. A área de formação é assim uma das áreas em que o enfermeiro especialista pode dar uma maior visibilidade da sua atuação, detectando necessidades de formação, e dando sugestões para possíveis formações em serviço. Nesta óptica e no campo de enfermagem, a pesquisa e a evidência científica constituem oportunidades que devem ser aproveitadas, a fim de garantir uma melhoria na qualidade do desempenho, traduzindo-se em ganhos em saúde para o doente.

Desta forma e para a aquisição destas competências visou-se a procura de lacunas nos profissionais do Serviço de Nefrologia, a nível de conhecimentos, técnicas ou a nível de cuidados especializados e o que se poderia fazer, enquanto enfermeiro especialista, por forma a colmatar essas mesmas lacunas. Assim, foi feito um contacto prévio com a enfermeira responsável pela formação em serviço, onde foram discutidas as necessidades de formação identificadas pelos profissionais do serviço no plano de formação do ano 2013. Do confronto de ideias surgiram então as temáticas abordadas,

com o objectivo de trazer mais valias e suprimir as lacunas inicialmente encontradas. As formações incidiram sobre os temas: Higiene das Mãos, Incidência das Técnicas substitutivas da função renal – Cuidados pré-dialíticos, Prevenção da lesão renal aguda no idoso, e as Técnicas de canulação dos acessos vasculares (anexo I e II). Estas formações foram efetuadas em datas convenientes ao serviço e por forma a que o maior número de profissionais pudesse assistir.

Elaborou-se ainda um folheto sobre o transplante, pois a consulta de Doença Renal Crónica Avançada dispunha de folhetos informativos sobre a DP e sobre a HD mas não existiam folhetos sobre o transplante. Neste sentido, após a RSL, foi elaborado um folheto, com uma linguagem simples e clara, como um recurso didático adequado para um ensino mais eficaz.

Desta forma e avaliando os ganhos finais pode-se contribuir para a transmissão de informações; mudança de atitudes face ao trabalho e desenvolvimento de capacidades de trabalho. Foi desenvolvido um papel dinamizador no suporte das iniciativas, concebendo, gerindo e colaborando na melhoria contínua da qualidade dos cuidados.

1.1.1.3. COMPETÊNCIAS DO DOMÍNIO DA GESTÃO DOS CUIDADOS

“a) Gere os cuidados, otimizando a resposta da equipa de enfermagem e seus colaboradores e a articulação na equipa multiprofissional;

b) Adapta a liderança e a gestão dos recursos às situações e ao contexto visando a otimização da qualidade dos cuidados.”(OE, 2010, p.4)

A prestação de cuidados de enfermagem baseados numa evidência científica, implicou mobilizar saberes adquiridos durante o percurso profissional e fundamentados durante o curso de mestrado, bem como a partilha de conhecimentos com os elementos da equipa. Foi utilizado um elevado nível de comunicação, que garantiu a coordenação bem sucedida dos esforços de cada um dos elementos da equipa de enfermagem, de ajuda mútua, de forma a fortalecer os relacionamentos, dando um sentimento valioso de pertença e tomada de consciência da importância do trabalho em equipa.

Participar na área de gestão dos cuidados contribuiu para uma percepção da eficácia da organização dos cuidados prestados. A diversidade encontrada na organização de material de consumo clínico, farmacológico, profissionais e registos, realizada em cada um dos locais de estágio permitiu o contacto com as diferentes realidades e uma diversidade de experiências em termos de gestão.

Procurou-se ainda saber junto da chefia do serviço como se poderia colaborar de forma a optimizar os recursos existentes (materiais e humanos), para uma gestão mais adequada dos mesmos. Assim foi proposto a organização de um carro de pensos que já estava desativado. Esta organização passou pela estruturação física do novo carro e pela definição dos níveis de material a colocar, pelo que foram inquiridos os elementos da equipa de acordo com as atividades diárias desenvolvidas neste serviço. Esta colaboração na gestão do serviço e liderança permitiu uma boa gestão de tempo e uma melhoria dos cuidados prestados.

1.1.1.4. COMPETÊNCIAS DO DOMÍNIO DAS APRENDIZAGENS PROFISSIONAIS

“a) Desenvolve o autoconhecimento e a assertividade.

b) Baseia a sua praxis clínica especializada em sólidos e válidos padrões de conhecimento.” (OE, 2010, p.4)

Para a prestação de cuidados baseados numa evidência científica atualizada, diariamente surgiu a necessidade de mobilizar saberes adquiridos ao longo do mestrado. Durante o estágio pode-se aplicar os conhecimentos teóricos adquiridos durante o curso, relativamente ao manuseamento de equipamentos e acessórios específicos na área de nefrologia. Nesta área de competências surge a necessidade de os enfermeiros serem eficientes em seus contextos de ação, como refere Amendoeira (2006, p. 244) “o conhecimento necessita de ser estudado a partir do que é essencial aos contextos e a partir das atividades de todos os dias”. Estas competências foram solidificadas com a elaboração de um trabalho de investigação que irá ser apresentado no capítulo 2, pois como refere Rodrigues (2009),

“a valorização das metodologias de investigação em enfermagem, tem favorecido a contextualização das problemáticas de investigação e a compreensão da complexidade dos cuidados de intimidade geridos por enfermeiros. A investigação contextualizada e compreensiva deve continuar a ser valorizada indo ao encontro da

dimensão transcultural do conceito de saúde, ao valor subjetivo de bem estar, e à importância do estudo dos factores salutogénicos”



2. CAPÍTULO II

2.1. PROBLEMATIZAÇÃO DA QUESTÃO DE INVESTIGAÇÃO

O Homem é um ser dinâmico, complexo e único, que ao longo da sua vida se depara com alterações no seu ciclo vital. A adaptação e o ajustamento às diversas situações são cruciais para a sua sobrevivência. A história natural de muitas doenças, a agressividade da vida moderna sobre as pessoas e o envelhecimento, aproximam os seres humanos do período final da sua vida biológica. A evolução científica e tecnológica, verificada na área da saúde a partir da segunda metade do século XX, possibilitou a realização de intervenções médicas até aí impensáveis. Neste cenário, a capacidade de resposta da medicina, face à doença aguda ou agudização da doença crónica, foi amplamente incrementada, o que permitiu salvar inúmeras vidas, prolongá-las e melhorar a sua qualidade, proporcionando assim o tratamento de doenças anteriormente fatais. (Moreira, 2006)

Segundo a Organização Mundial de Saúde [OMS] (2011), as doenças crónicas “são a maior causa de morte no mundo, representando cerca de 60% do total de óbitos anuais, e 46% do total de doenças. Dos 35 milhões de pessoas que morreram de doenças crónicas em 2005, metade tinha menos de 70 anos”.

A legislação portuguesa define doença crónica como:

“A doença de longa duração, com aspectos multidimensionais, com evolução gradual dos sintomas, e potencialmente incapacitante, que implica gravidade pelas limitações nas possibilidades de tratamento médico e aceitação pelo doente, cuja situação clínica tem de ser considerada no contexto da vida familiar, escolar e laboral, que se manifeste particularmente afectado.” (Despacho Conjunto dos Ministérios da Saúde, da Segurança Social e do Trabalho, n.º 861/99, de 10 de Setembro)

A Insuficiência Renal Crónica Terminal (IRCT), pela sua complexidade, obriga não só a alterações físicas, mas também psicológicas e sociais. A dependência do tratamento, a rigidez da terapêutica, o desconforto, a dor, as alterações alimentares e sexuais e o autoconhecimento da doença exigem por parte dos insuficientes renais (IR) uma adaptação e readaptação constante dos seus estilos de vida. (Moreira, 2006)

Portugal enfrenta uma tendência de crescimento anual de IRCT superior à média dos países da OCDE e os dados referentes a 2010 revelam um aumento de 4,8% da prevalência de doentes com IRCT em Portugal relativo a 2009 (Direção Geral de Saúde [DGS], 2011). O aumento da hipertensão e da diabetes, assim como o aumento da sobrevida associada às doenças cardiovasculares e neoplásicas, juntamente com o envelhecimento da população são responsáveis pelo crescimento da incidência e prevalência da doença renal crónica, que atinge atualmente proporções epidémicas. (Neves, 2008)

Atualmente existem duas modalidades substitutivas, a diálise (HD e DP) e o transplante renal, sendo este considerado o tratamento ideal para a insuficiência renal crónica. Em Portugal, a hemodiálise é a modalidade dialítica mais frequente, sendo que nesta é condição fundamental o IRCT ser portador de um acesso vascular (AV) eficiente e eficaz. A Fistula arterio-venosa (FAV) continua a ser considerada o acesso ideal para a pessoa com IRCT, em HD, e é a mais utilizada no nosso país, uma vez que permite efetuar HD com melhor qualidade e menor risco de infecção. (Sousa, 2009)

A obrigatoriedade do IRCT ser possuidor de um acesso traduz-se numa grande dependência deste e do seu bom funcionamento, uma vez que o AV representa o “cordão umbilical” que os mantém dependentes da máquina de HD que simbolicamente, representa a vida. (Trentini et al, 2004). Desta forma, a criação e manutenção de um acesso vascular é um pré-requisito para uma diálise eficaz e livre de complicações. Contudo, ainda pouco se sabe como o constante manuseamento e as repetidas canulações afetam a qualidade do acesso, e como diz Lonn et al (2009), “é razoável assumir que complicações causadas pelas punções, tais como hematomas, infeções e aneurismas levem ao aumento da morbilidade, de hospitalizações, de revisões de acessos e falência dos mesmos”. As intervenções de enfermagem que promovem o bom funcionamento e manutenção do AV tornam-se essenciais para a adaptação do IRCT à sua condição de saúde, e concomitantemente, aos cuidados a ter com o AV. Pelas condições referidas anteriormente acerca das complicações relacionadas com as sucessivas canulações, e para as poder prevenir, é de grande interesse perceber e identificar quais os factores que poderão estar relacionados com uma difícil e complicada canulação.

2.1.1. QUESTÃO DE INVESTIGAÇÃO

As questões de investigação surgem não só pelo descrito anteriormente, mas também pela inquietação observada a nível profissional, onde a distribuição dos doentes pelas equipas de enfermagem não obedece a nenhum critério específico, levando a que enfermeiros considerados iniciados sejam confrontados com acessos difíceis, resultando em má gestão dos cuidados e em riscos reais para os doentes.

Seguindo esta linha de pensamento a questão de investigação formulada foi:

Quais os indicadores presentes num acesso vascular interno de um doente IRCT, em programa regular de HD, que dificultam a canulação e, de que forma podem ser valorizados através de uma escala numérica?

2.2.2. QUESTÕES SECUNDÁRIAS

Desta forma surgem duas questões secundárias:

Qual a opinião dos enfermeiros peritos em HD, sobre os indicadores presentes num AV interno em doentes IRCT, em programa regular de HD, que dificultam a canulação?

Qual é a pontuação atribuída pelos enfermeiros de HD a trabalharem na Nephrocare Portugal, aos indicadores presentes num AV interno em doentes IRCT, em programa regular de HD, que dificultam a canulação?

2.2. OBJETIVOS

Os objetivos apontam os resultados que se pretendem alcançar, podendo incluir diferentes níveis que vão desde o geral ao mais específico.

Gringas citado por Ruivo (2010) afirma que “a identificação dos objetivos é o ponto fulcral da planificação e do desenvolvimento” sendo, deste modo, “impossível levar até ao fim um ato de planificação sem se dispor de uma imagem clara dos objetivos.” Ruivo (2010) afirma ainda que

“o processo de planificação de uma metodologia de projeto traduz-se na antevisão de uma imagem finalizante e na implementação das operações de formação, nomeadamente a definição de objectivos específicos e a determinação de prioridades permitindo deste modo obter aquilo a partir do qual é produzido o resultado”.

2.2.1. OBJETIVO GERAL

Seguindo esta linha de pensamento, para a realização deste trabalho o **objetivo geral** é:

- A criação de uma escala numérica para classificação de acessos vasculares internos (AVI), categorizando-os de acordo com a dificuldade de canulação.

2.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Como **objetivos específicos** definiu-se:

- Identificar os indicadores que influenciam o sucesso da canulação;
- Atribuir ponderação a cada indicador identificado;
- Utilizar os resultados obtidos para a criação de uma escala numérica de pontuação para a classificação de AV.

2.3. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

2.3.1. INSUFICIÊNCIA RENAL CRÓNICA TERMINAL

A insuficiência renal crónica resulta de uma série de processos patológicos que causam lesão irreversível do tecido renal. Existe uma destruição massiva de nefrónios, pelo que os rins são incapazes de manter o equilíbrio hidro-eletrolítico e de excretar os produtos tóxicos do organismo. Ao contrário da insuficiência renal aguda, em que pode ocorrer uma recuperação completa da função renal, na insuficiência renal crónica os rins são lesados permanentemente e a doença é normalmente progressiva. Pode haver um início insidioso da insuficiência renal, com o doente a apresentar sintomatologia muito discreta, apesar de estar a caminhar para a insuficiência renal crónica terminal. (Thomas, 2005, p. 57)

Apesar da doença renal crónica não ser uma das doenças mais prevalentes em Portugal e, tendo por base os dados do Instituto Nacional de Saúde, as doenças que

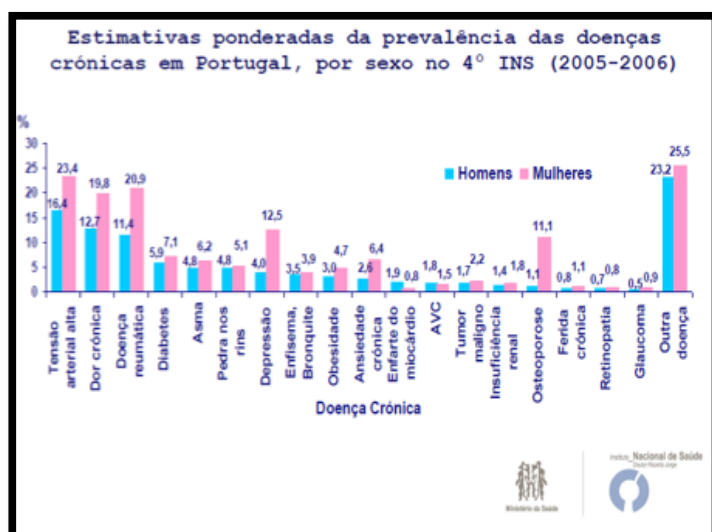


Figura 1 – Estimativas ponderadas de prevalência de doenças crónicas em Portugal (Dias & Paixão, 2010)

estão na base do seu desenvolvimento, tais como a hipertensão arterial e a diabetes (figura 1), atingem valores consideráveis no nosso país, o que leva consequentemente ao aumento do número de pessoas que sofrem desta patologia.

Em Portugal, a incidência e a prevalência da doença renal crónica tem vindo a aumentar ao longo do tempo, aumentando consequentemente os custos para a saúde. De acordo com a Direção Geral de Saúde (DGS, 2011) Portugal enfrenta uma tendência de crescimento anual de IRCT superior à média dos países da OCDE, conforme os dados referentes a 2010, que revelam um aumento da prevalência de doentes IRCT em Portugal de 4,8% relativamente a 2009.

2.3.1.1. TRATAMENTOS DA INSUFICIÊNCIA RENAL CRÓNICA TERMINAL

Como exposto anteriormente, existem duas modalidades substitutivas da função renal, a HD e DP, sendo a primeira o tratamento mais realizado para a insuficiência renal crónica, em Portugal.

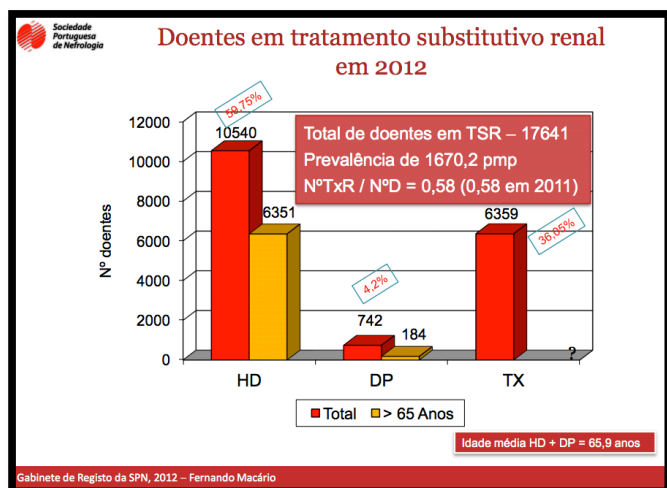


Figura 2 – Doentes em tratamento substitutivo renal. (GRSP, 2012)

em tratamento substitutivo da função renal dos quais cerca de 11000 se encontram em programa de diálise (mais de 10540 em HD e 742 em DP) e 6359 possuem transplante renal funcionante. Desta forma verifica-se que a hemodiálise ocupa uma percentagem significativa da terapia de substituição da insuficiência renal.

2.3.1.2. HEMODIÁLISE

A HD constitui a terapêutica de substituição renal mais frequente a nível mundial. Os seus objetivos incluem a reconstituição do ambiente dos fluídos a nível intra e extracelular e conseguir a homeostase dos solutos, quer pela sua remoção a partir do sangue, quer pela introdução dos mesmos a partir do dialisante. (Fresenius, 2010, p.59). Assim, a HD envolve o desvio do sangue do organismo para um dialisador, no qual ocorre a difusão e a ultrafiltração, e depois o reencaminhar para a circulação do doente (figura 3). O processo constitui a difusão de solutos a partir do sangue para uma solução de sal fisiológico (dialisante) que é separado a partir do sangue por uma

Esta afirmação é suportado pelos dados estatísticos do Gabinete de Registo da Sociedade Portuguesa de Nefrologia [GRSP] (2012), como se pode verificar na figura 2. Segundo valores apresentados pelo GRSPN (2012), a insuficiência renal crónica aumentou nos últimos anos, a um ritmo aproximado de cerca de 2000 casos por ano, existindo mais de 17000 doentes

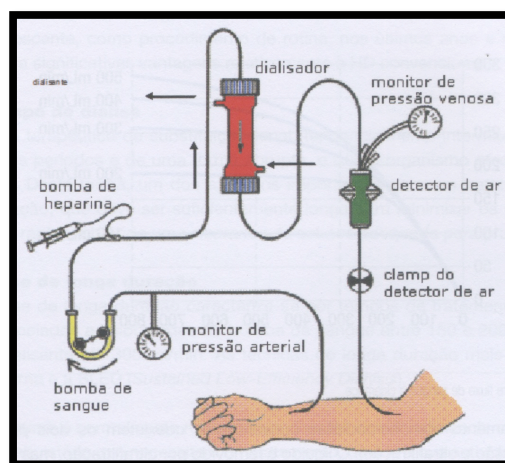


Figura 3 – Esquema de funcionamento da hemodiálise (Fresenius, 2010, p.61)

membrana semipermeável fina, o componente principal do dialisador. Geralmente são necessárias três sessões de diálise por semana, durante 3 a 5 horas, a fim de baixar a concentração das substâncias de excreção obrigatória na urina, para valores aceitáveis. (Shäffler e Menche, 2004, p.299).

Nos doentes com indicação para HD é necessário a extração e reinfusão de uma grande quantidade de sangue, com alto débito (mais de 200ml/min) e durante a base periódica já mencionada. Nesta perspetiva, o acesso à circulação para tratamento dialítico de repetição é um dos aspectos mais importantes da HD crónica.

2.3.2. ACESSOS VASCULARES

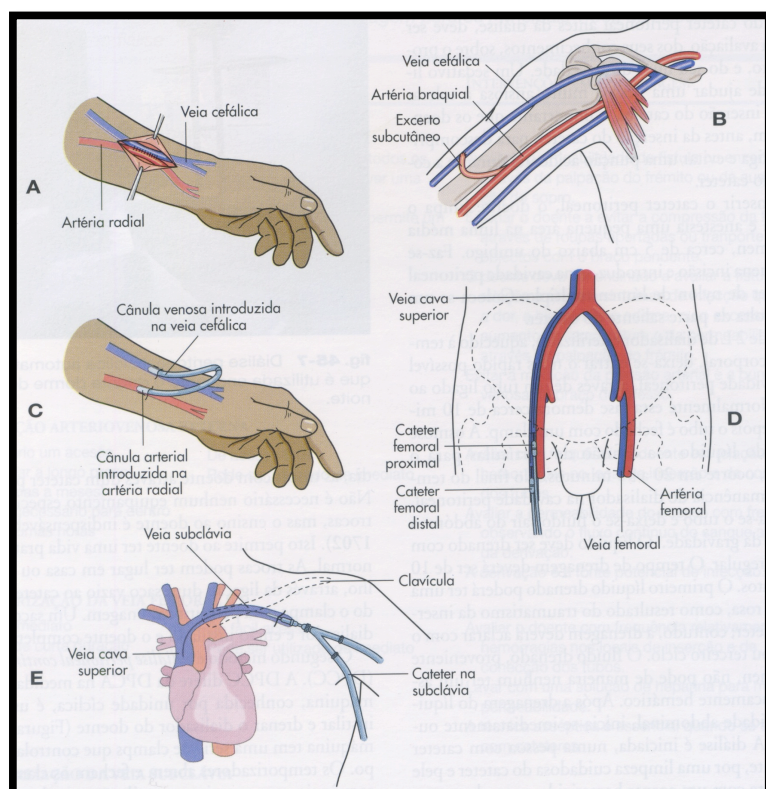


Figura 4 – Acessos vasculares. A – Fístula Arterio-venosa; B – Enxerto Arterio-venoso; C – Derivação arterio-venosa externa; D – Cateterização da veia femoral; E – Cateterização da veia subclávia. (Phipps et al, 2003)

O sucesso da HD depende quase inteiramente da existência de um fluxo de sangue adequado através do dialisador, e portanto da existência de um acesso vascular. Assim, um acesso vascular ideal é o que possibilite um fluxo de sangue adequado à prescrição, que usufrua de uma esperança de vida longa e que seja isento ou que tenha poucas complicações. (National Kidney Foundation Kidney Disease Outcomes Quality Initiative [NKF-KDOQI], 2006)

Existem vários tipos de acesso para a HD, que genericamente iremos dividir em duas categorias: externos - Acessos percutâneos, como os Cateteres Venosos Centrais (CVC) temporários ou permanentes – e internos - Fístulas arterio-venosas e Enxertos arterio-venosos (EAV). O momento ideal para construção do acesso vascular é decidido pelo nefrologista, com base na evolução da doença e nos valores laboratoriais. (Figura 4 - Fresenius, 2010, p.125)

As Guidelines NKF-DOQI (2006) preconizam a construção preferencial de FAV em detrimento de EAV, a vigilância e diagnóstico do acesso vascular em falência e a restrição máxima no uso de cateteres de longa duração.

2.3.2.1. EXTERNOS

2.3.2.1.1. Cateteres Venosos Centrais

A colocação de CVC de longa duração, temporários ou tunelizados está indicada em situações transitórias de falta de acesso vascular definitivo, em doentes com exaustão do património vascular, ou em doentes com situações de comorbilidade ou de instabilidade hemodinâmica que impossibilitem a construção de um acesso vascular definitivo. (Serra et al, 2004) O CVC, fabricado com material biocompatível, é desenhado e desenvolvido para permanecer colocado por um longo período de tempo. Os locais de implante mais comuns são, por ordem de preferência, as veias jugulares, subclávia e femoral, e menos frequentemente a veia cava inferior (por implante percutâneo translombar). (Fresenius, 2010, p.126)

Complicações

Oclusões parciais ou completas

As oclusões são responsáveis por aproximadamente 58% das complicações não infecciosas com estes dispositivos, e desenvolvem-se com a acumulação de fibrina no e em torno do cateter e dos vasos, como se pode observar na figura 5. O sangue e os seus componentes aderem à fibrina, restringindo o fluxo de sangue e proporcionando um local para crescimento bacteriano. A formação da fibrina começa nas 24 horas após a inserção do cateter. Estas oclusões trombóticas do CVC podem resultar em interrupção ou atrasos no tratamento, infeção, embolia, ou perda de acesso vascular.

Infeção

A infeção é a complicação mais grave associada aos CVC. De uma forma geral,

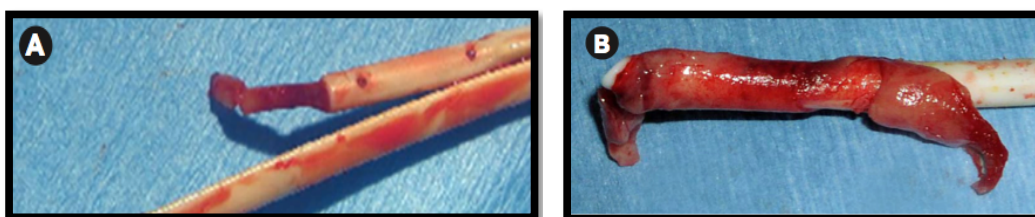


Figura 5 – A: Coágulo dentro do CVC, B: Fibrina em volta do CVC (Vachharajani, 2010)

esta ocorre em aproximadamente 19% dos doentes que têm este acesso, sendo 7% infecções locais e 12% casos de bacteriemia associada ao cateter. (Vachharajani, 2010)

2.3.2.2. INTERNOS



Figura 6 – Shunt Arterio-venoso (Van Waelegheem & De Weerd 1988)

Em 1960, Scribner & Quinton desenvolveram o primeiro acesso vascular, conhecido como o Shunt de Scribner (figura 6), que podia permanecer no local durante dois meses, permitindo um acesso relativamente fácil ao sistema circulatório do doente, e pela primeira vez, tornava possível o tratamento de hemodiálise em doentes urémicos. Mais tarde,

Brescia e os seus colegas fizeram um dos avanços mais decisivos na área, recorrendo a cirurgia, ligaram uma artéria do braço a uma veia próxima. Esta técnica diminui o risco de infecção do acesso e permitia o tratamento de diálise durante vários anos. (Fresenius, 2010, p.21)

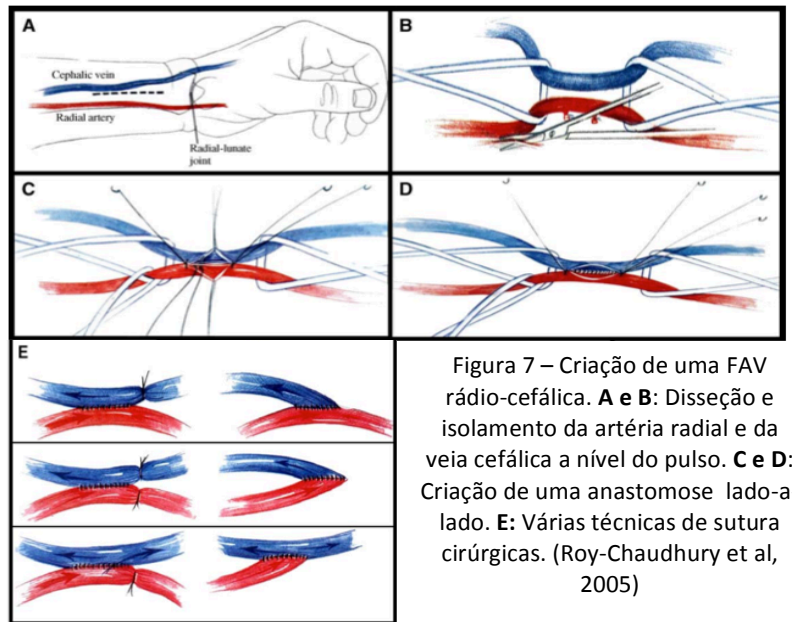
Estes desenvolvimentos que se iniciaram com Scribner permitiram o tratamento a longo prazo de doentes com IRCT, e trouxeram até hoje os dois principais acessos vasculares internos conhecidos: a FAV e o EAV.

Independentemente do acesso vascular interno de que falamos, as guidelines da NFK-DOQI (2006) assinalaram a regra dos seis, que definem as características de um acesso funcionante e viável. Estas são: ter um fluxo sanguíneo aproximadamente de 600ml/min; ter no máximo 6mm de distância à pele; ter no mínimo 6mm de diâmetro e ser fácil de canular.

2.3.2.2.1. Fístula arterio-venosa

A FAV é criada cirurgicamente através de uma anastomose entre uma artéria e uma veia (figura 7). Em consequência desta anastomose, o sangue da artéria é forçado a fluir para a veia, onde circula em direção retrógrada, causando ingurgitamento, alargamento e espessamento da parede da veia.

Uma vez estabelecido este processo, pode-se alcançar fluxos de sangue de 800 a 1000ml/min. (Thomas, 2005) Fundamentalmente o que acontece são alterações importantes ao nível da anatomia das veias suturadas à artéria pois estando sujeitas a esta pressão forte e constante, vão arterializar, ocorrendo



espessamento das paredes da veia, conferindo-lhe assim maior resistência (figura 8). Esta arterialização manifesta-se de variadas formas, sendo as principais a coloração do sangue (que se torna mais claro devido à mistura de sangue venoso e arterial), o tipo de hemorragia que se verifica quando são lesadas (onde o sangue sai com pressão em jactos intermitentes) e o tempo de hemóstase (que é mais longo). Com a arterialização existe um aparecimento de frémito que se sente quando se palpa a FAV. Este frémito é a sensação de movimento que o sangue gera ao passar na anastomose e que se pode sentir (à palpação) e ouvir (à auscultação) sobre a FAV e região circundante, dando uma ideia da qualidade da FAV. (Sousa, 2009)

A todo este processo atribui-se o nome de maturação e, idealmente, deve-se criar a fístula pelo menos 2 a 3 meses antes de surgir a necessidade de diálise, assegurando assim que a fístula cicatrize e mature. Para obter a maturação da fístula deve haver um intrafluxo de sangue e pressão no acesso aceitáveis, dependente do débito cardíaco adequado e de uma alimentação arterial de boa qualidade, que terá que ser capaz de transmitir esta alta pressão para uma aceitação irrestrita (isto é, sem estenose da anastomose), compatível e distensível do vaso venoso. (Lok, 2006)

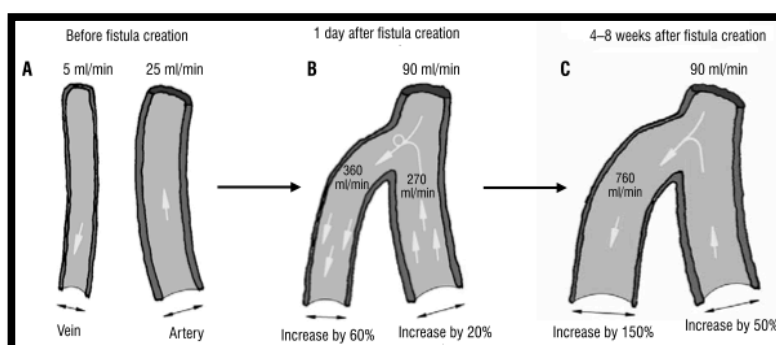


Figura 8 – Evolução hemodinâmica e morfologia de uma FAV em maturação. **A** – Magnitude do fluxo sanguíneo na artéria radial e veia cefálica antes da criação da fístula; **B e C** – Aumento gradual do fluxo sanguíneo e diâmetro dos vasos. (Bojakowski & Andziak, 2011)

O mais comum é escolher-se a artéria radial e a veia cefálica do antebraço não dominante do doente, contudo outras localizações podem incluir a artéria braquial com a veia cefálica ou ainda a artéria braquial com a veia basílica. Assim, existem vários tipos de FAV e são classificadas de acordo com os vasos usados e a sua posição anatômica (figura 9).

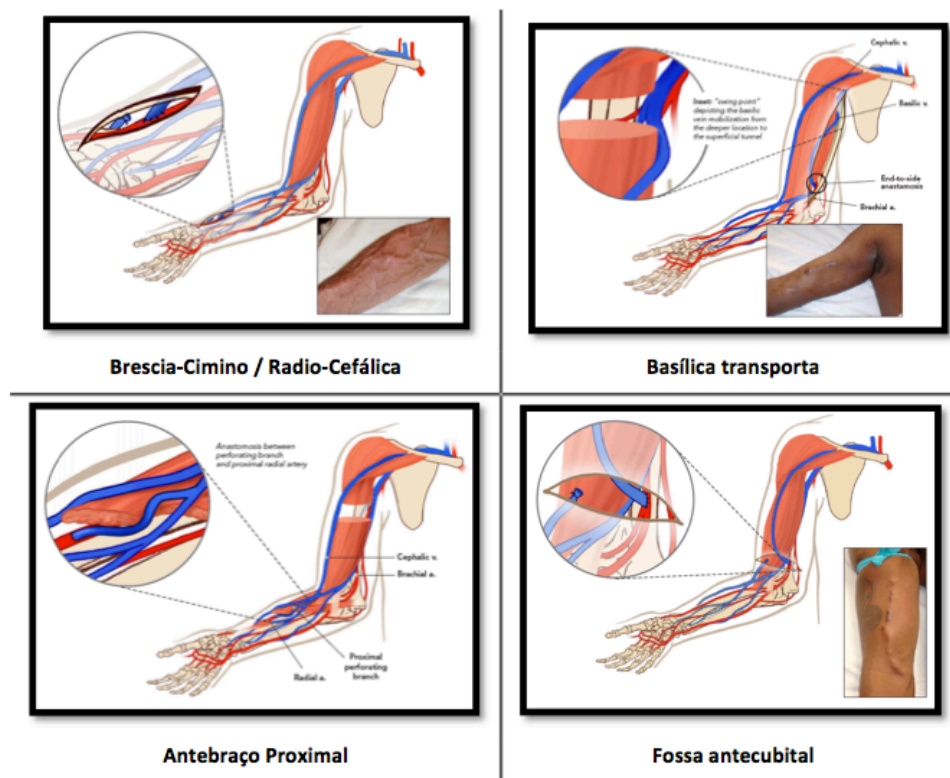


Figura 9 – Tipos de FAV (Vachharajani, 2010)

Na tabela 1 encontram-se as principais vantagens e desvantagens deste tipo de acesso vascular interno.

Tabela 1 – Vantagens e desvantagens da FAV

Vantagens	Desvantagens
Baixa taxa de trombozes	Muito tempo para maturação
Baixa taxa de infecção	Cerca de 20% falham na maturação
Longevidade (+ 3 anos)	Mais difíceis de canular
Cicatrização mais fácil dos locais de canulação	Grande formação de aneurismas

2.3.2.2.2. Enxertos arterio-venosos

Uma das razões mais citadas para optar pela colocação de um enxerto ao invés de uma construção de uma FAV são o envelhecimento dos doentes e as comorbilidades associadas ao mesmo, como a diabetes e a hipertensão. Assim, se os vasos periféricos não são adequados para a construção de uma FAV, o cirurgião vascular pode decidir implantar um enxerto. A maioria destes são criados com o uso de materiais sintéticos como o politetrafluoroetileno, sob o mesmo princípio que a FAV, sendo suturado o enxerto a uma artéria e a uma veia, podendo ser configurados em linha recta ou numa ansa.

As regiões habitualmente seleccionadas para implantar um EAV sintético em território subcutâneo, são a região anterior do antebraço e braço, a região anterior da coxa e a parede torácica. Preferencialmente devem-se aguardar no mínimo quatro semanas (tempo de maturação) antes de se iniciar as canulações. (Thomas, 2005, p.191)

Na tabela 2 encontram-se especificadas as principais vantagens e desvantagens deste tipo de acesso vascular interno.

Tabela 2 – Vantagens e desvantagens dos EAV

Vantagens	Desvantagens
Pouco tempo de maturação	Grande risco de infeção
Área de canulação grande	Grande taxa de trombose
Mais fácil de canular	Maior taxa de estenoses
Tamanho e fluxo de sangue independente da maturação da veia	Pequena longevidade

2.3.2.3. FAV vs EAV

As guidelines de NFK-DOQI (2006) defendem a FAV como acesso vascular interno de eleição. Estes acessos têm maior longevidade e taxas mais baixas de infeção quando comparados com os EAV. Contudo as FAV nem sempre podem ser construídas pois é necessário uma boa rede vascular. Schild (2010) afirma que doente idosos ou com diabetes mellitus têm menos locais para construção de FAV assim como as mulheres quando comparadas com os homens (devido essencialmente ao tamanho dos vasos). Na tabela 3 encontram-se sumariamente as principais diferenças:

Tabela 3 – Diferenças entre as FAV e os EAV

	FAV	EAV
Vantagens	Baixa taxa de trombozes	Pouco tempo de maturação
	Baixa taxa de infeção	Área de canulação grande
	Longevidade (70% dos doentes mantêm a FAV em uso 3 anos após construção)	Mais fácil de canular
	Cicatrização mais fácil dos locais de canulação	Tamanho e fluxo de sangue independente da maturação da veia
Desvantagens	Muito tempo para maturação	Grande risco de infeção
	Cerca de 20% falham na maturação	Grande taxa de trombose
	Mais difíceis de canular	Maior taxa de estenoses

2.3.2.4. VIGILÂNCIA DO ACESSO VASCULAR INTERNO

Uma vez estabelecido o acesso vascular é importante estabelecer e definir uma estratégia de vigilância. O objetivo será a detecção precoce de problemas relacionados com o acesso vascular, de modo a reduzir a morbilidade associada, promover a longevidade e a utilização prolongada. Como diz Ball (2005) “os enfermeiros podem-se considerar detetives, à procura de pistas de problemas que podem afetar negativamente os acessos vasculares dos doentes. (...) Reconhecer essas pistas ajudam a proporcionar tratamentos de diálise de sucesso e qualidade.” Esta vigilância do acesso vascular passa pela inspeção (que envolve procurar hematomas, sinais de infeção, eritemas, aneurismas), palpação (que permite sentir o frémito, o pulso, assim como a elasticidade da fístula) e auscultação (que permite auscultar o pulso e o fluxo de sangue, determinando o seu funcionamento e o seu trajeto). Esta vigilância deverá ser efectuada antes de cada momento de canulação do acesso vascular.

2.3.2.5. COMPLICAÇÕES DOS ACESSOS VENOSOS INTERNOS

Apesar dos progressos constantes em resultados clínicos, da evolução científica e do desenvolvimento de novas *guidelines* em relação aos cuidados de doentes hemodialisados, as complicações dos acessos vasculares continuam a ser a causa mais comum de internamento hospitalar e uma fonte significativa de custos nos orçamentos de terapia de substituição renal em todo o mundo, sendo por isso considerado o verdadeiro “calcanhar de Aquiles” da hemodiálise. (Bojakowski & Andziak, 2011). Segundo Loon et al (2009), é razoável assumir que complicações causadas pelas canulações levem ao aumento da morbilidade, hospitalizações, revisões de acessos e perda dos mesmos. Para prevenir estas mesmas complicações é importante identificar quais são e como preveni-las.

2.3.2.5.1. Infecção

A infecção do AVI está habitualmente associada ao microrganismo staphylococcus, com rara incidência em FAV, afectando entre 5 a 20% dos EAV. Normalmente as infeções estão relacionadas com a técnica cirúrgica ou com os procedimentos na altura da canulação, remoção das agulhas e hemóstase. Os cuidados de higiene que o doente tem no seu domicílio, no membro do acesso arterio-venoso, são fundamentais para prevenir a ocorrência de infecção. A higiene das mãos é a principal medida de prevenção no controlo da infecção. O processo infeccioso do acesso vascular pode ser identificado pela presença de sinais inflamatórios como o aumento da temperatura local, rubor, edema, dor, febre e exsudado purulento. (Fresenius, 2010)

2.3.2.5.2. Hemorragia durante o tratamento dialítico

A hemorragia devido à saída da agulha venosa é uma das mais sérias complicações que podem ocorrer durante uma sessão de hemodiálise. Principalmente devido às elevadas velocidades de bomba de sangue praticadas, esta hemorragia poderá ser bastante significativa com riscos reais e letais para o doente. Assim, a educação da equipa e do doente, uma boa segurança das agulhas e uma monitorização regular reduzem os riscos da saída da agulha venosa, tornando menor a probabilidade da ocorrência de hemorragia.

2.3.2.5.3. Hematoma

Um hematoma num acesso vascular é definido como uma infiltração localizada de sangue, causada por uma canulação de uma agulha (Lee et al, 2006). “Pouco se sabe sobre a influência da repetição das canulações dos acessos vasculares na sua qualidade, risco de complicações e na sua longevidade”. (Loon et al, 2009)

2.3.2.5.4. Estenoses

A etiologia das estenoses é diferente, consoante se trata de um enxerto ou de uma fístula. “A trombose de um enxerto é a causa de 80% de todas as disfunções dos acessos vasculares e, em mais de 90% de trombozes de enxertos, a patologia subjacente é a estenose causada pela hiperplasia da íntima a nível da anastomose venosa”. (Roy-Chaudhury et al, 2005) Nas FAVs, estes factores são mais numerosos, incluindo a fibrose (resultante de canulações frequentes no mesmo local), o desenvolvimento de abscessos e aneurismas, e o fluxo em turbilhão provocado por agulhas de lúmen reduzido, como se observa na figura 10. A formação de estenoses provoca uma diminuição significativa do débito

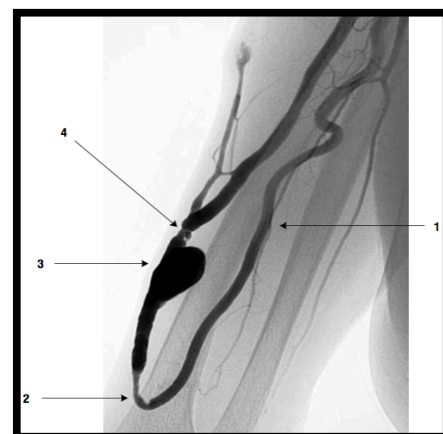


Figura 10 – Angiografia de uma FAV
1 – artéria radial distendida e tortuosa; 2 – Estenose na anastomose entre a artéria radial e a veia cefálica; 3 – aneurisma; 4 – estenose na zona venosa do acesso. (Bojakowski & Andziak, 2011).

sanguíneo do acesso vascular, com consequente diminuição da eficácia do tratamento devido à recirculação que causa, podendo ainda causar danos estruturais no vaso, impedindo que um acesso vascular mature convenientemente, e ainda levar à trombose do mesmo. O despiste desta complicação torna-se assim fundamental. Os sinais clínicos que traduzem a presença de estenose incluem: coagulação do sistema extracorporal mais que duas vezes por mês, dificuldade na canulação do acesso, dificuldade na hemóstase, edema do membro onde se localiza o acesso, e diminuição da eficácia de diálise. A perda de frémito contínuo e a consequente instalação de pulso traduz geralmente compromisso circulatório a nível do acesso. (Fresenius, 2010, p.136)

2.3.2.5.5. Aneurisma e pseudo-aneurisma

O aneurisma caracteriza-se “por uma dilatação segmentar de uma vaso sanguíneo envolvendo toda a parede vascular, desenvolvendo-se frequentemente em

artérias ou veias “arterializadas” para hemodiálise”. Os pseudo-aneurismas são dilatações vasculares constituídas por hematomas cavitados, cuja parede é constituída por tecido fibroso dos tecidos circundantes, surgindo com frequência nos enxertos. Ambos podem ser causados pela repetição das canulações naquela região. Esta complicação pode levar à trombose do acesso, assim como à ruptura do mesmo com sérias consequências. (Thomas, 2005)

2.3.2.5.6. Trombose

A trombose pode ocorrer em qualquer altura após a criação de um AVI. A prevenção de episódios trombóticos em doentes submetidos a tratamentos dialíticos é realizada de forma empírica, através da administração de anticoagulantes orais ou de anti-agregantes plaquetários, como forma de contrariar os fatores de risco. Esta complicação geralmente resulta de outra já mencionada, as estenoses dos acessos, contudo existem outras causas. Em qualquer dos casos, a existência de trombos a nível do acesso exige revisão imediata do mesmo. O tratamento cirúrgico pode estar indicado (trombectomia), mas muitas vezes é mal sucedido. Neste caso a angioplastia percutânea, com um cateter com balão, pode ser mais bem sucedida. Contudo, se a trombose for precocemente detetada, pode-se evitar a lesão permanente com a utilização de agentes trombolíticos.

2.3.2.6. CANULAÇÃO DO ACESSO

“Tão diferentes quanto os indivíduos são do lado de fora, não deve ser uma surpresa que os indivíduos são também diferentes do lado de dentro. Se pudéssemos ver dentro do corpo, iríamos ver os vasos sanguíneos de tamanhos variados - alguns reto como flechas, alguns tortuosos, e ainda outros ondulantes para cima e para baixo” (Ball, 2005)

A técnica de canulação é principalmente baseada na teoria, nas *guidelines* e na experiência dos profissionais. As equipas que trabalham em hemodiálise têm dificuldade em determinar qual o melhor método para a canulação. Segundo Loon (2009) uma canulação com sucesso é “a inserção de 2 agulhas, as duas em uso para o tratamento de hemodiálise, sem falhas”. Existem várias técnicas de canulação, sendo que existem três mais frequentes. Estas são: canulação em área (figura 11), canulação

em escada de corda (figura 12), e canulação em casa de botão ou botoeira (figura 13). Assim, e segundo Fresenius (2010):

2.3.2.6.1. Canulação em área

As canulações são efectuadas numa área muito restrita do acesso vascular (dois a três cm), não obedecendo a nenhum critério que não seja a possibilidade de sucesso e obtenção de débito suficiente.

Pontos Fortes: Menos dolorosa, canulação de acessos com trajetos curtos.

Pontos Fracos: Maior risco de formação de aneurismas, tempo de hemóstase prolongada, deterioração rápida do acesso vascular.

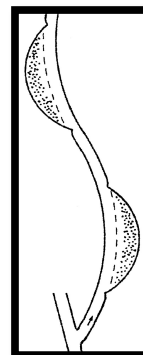


Figura 11
Técnica de
canulação por área

2.3.2.6.2. Canulação em escada de corda

Consiste em utilizar toda a extensão do vaso disponível, mediante a rotação progressiva dos pontos de punção. A canulação arterial deve ser afastada da anastomose pelo menos seis cm, mantendo as agulhas afastadas entre si pelo menos três cm.

Pontos Fortes: Técnica mais frequentemente utilizada pelos profissionais, maior disponibilidade de comprimento de vaso canulável.

Pontos fracos: Técnica difícil em FAV recentes, necessidade de secções retas de pelo menos 3 cm para cada grupo de canulações, técnica mais dolorosa, maior risco de hematoma.

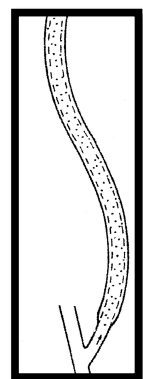


Figura 12
Técnica de canulação
por escada

2.3.2.6.3. Canulação em botoeira

As canulações são efectuadas sempre exatamente no mesmo orifício, com a mesma inclinação, de modo à agulha seguir o mesmo trajeto deixado na canulação anterior. Através do processo de cicatrização desenvolve-se um túnel subcutâneo para a FAV permitindo o uso de uma agulha romba.

Pontos Fortes: Facilidade de canulação, diminuição da dor, menor risco de hematomas e aneurismas, rápida hemóstase, prolonga a duração da FAV.

Pontos Fracos: Maior risco de infecção associado à remoção do tecido cicatricial, dificuldade de manutenção do mesmo ângulo de canulação, técnica dependente do mesmo profissional, necessidade de agulhas com um bisel rombo.

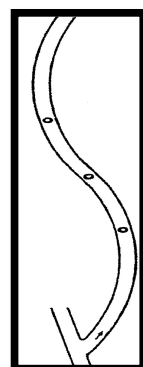


Figura 13
Técnica de
canulação
por botoeira

Segundo as *guidelines* da UK Renal Association (2011), a técnica da botoeira deverá ser a primeira escolha, seguida da técnica em escada de corda e por último a técnica em área. Embora a adoção de protocolos possa ser benéfica e assegurar padrões exigentes de prática uniforme, sabe-se que é necessária avaliação adicional, para fornecer evidência dos efeitos a longo prazo de qualquer destes protocolos na longevidade dos acessos. Cada elemento da equipa deve utilizar o acesso vascular de forma competente, centrado no doente, com a missão de assegurar o tratamento mais eficaz possível, melhorando a sua qualidade de vida.

“ A educação e formação constantes da equipe de diálise para o conhecimento teórico e competências de canulação, especialmente para canulação de FAV “novas” é essencial e pode ser benéfica em minimizar as falhas e complicações relacionadas com a canulação e em melhorar os resultados. Uma característica inerente à boa proficiência é ser capaz de fazer uma escolha equilibrada de qual é a técnica mais adequada para a canulação de cada acesso vascular específico.” (Loon et al, 2009)

2.4. METODOLOGIA

2.4.1. TIPO DE ESTUDO

Segundo Polit et al (2004, p.34) “a pesquisa exploratória começa com algum fenómeno de interesse; no entanto, mais do que simplesmente observar e descrever o fenómeno, a pesquisa exploratória investiga a sua natureza complexa e os outros fatores com os quais ele está relacionado”.

Desta forma, este estudo é um estudo descritivo-exploratório, com uma abordagem mista e, uma vez organizados os dados serão apresentados numa forma acessível através de gráficos e tabelas.

2.4.2. DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA

Este estudo está dividido em três fases.

A primeira fase engloba a revisão sistemática da literatura e a realização de entrevistas, para obter a opinião de enfermeiros peritos na técnica de canulação, com a respetiva recolha dos dados.

A segunda fase inclui o tratamento dos dados recolhidos anteriormente (grau de concordância entre opinião dos peritos com RSL); a elaboração de um questionário, a aplicar aos enfermeiros da amostra desta fase, para verificação da preponderância dos indicadores identificados; a aplicação do questionário; e a recolha e tratamento dos dados. Os dados obtidos, depois de analisados e tratados servirão de base para a construção da escala de classificação dos acessos vasculares quanto à dificuldade de canulação.

A terceira fase consistirá na elaboração de uma escala para classificação dos acessos por dificuldade de canulação.

2.4.3. VARIÁVEIS ESTATÍSTICAS

Segundo Polit et al (2004), “uma variável, como o nome indica, é algo que varia. (...) A variável é, então, qualquer qualidade de uma pessoa, grupo ou situação, que varia e assume diferentes valores.” Assim, o objeto do estudo estatístico são as variáveis e a informação que estas podem fornecer.

Para este estudo foram usadas variáveis qualitativas (nominais) e quantitativas (intervalares e de razão).

Independentes: Biológicas (Sexo e Idade), sociodemográficas, tempo de profissão e tempo a trabalhar na hemodiálise.

Dependentes: Indicadores de dificuldade de canulação.

2.4.4. POPULAÇÃO E AMOSTRA

Polit et al (2004) afirma que população é “um agregado total de casos que preenchem um conjunto de critérios especificados” e que os pesquisadores quantitativos “especificam as características que delimitam a população através dos critérios de seleção para a inclusão em seus estudos”. Por sua vez a amostra é uma porção da população, um subconjunto dessa população.

Assim, tendo em conta a metodologia usada, a amostra são os enfermeiros que prestam serviços na Nephrocare Portugal região centro, estando os critérios de inclusão e exclusão descritos na tabela 4.

Tabela 4 – Critérios de inclusão / exclusão

1ª FASE		2ª FASE
Critérios de inclusão	- Ter mais de 5 anos de experiência profissional	- Trabalhar na Nephrocare Portugal. - Trabalhar em hemodiálise há mais de 6 meses.
Critérios de exclusão	- Não trabalhar na área regularmente (inferior a 3 turnos por semana) há mais de 2 meses	- Não prestar cuidados diretos a doentes em HD há mais de 1 mês. - Pertencer à amostra da 1ª fase

2.5. RECOLHA DOS DADOS

“A tarefa de selecionar ou desenvolver métodos para reunir dados está entre as mais desafiadoras num processo de pesquisa. Sem os métodos apropriados de colheita de dados, a validade das conclusões da pesquisa é facilmente refutada.” (Polit et al, 2004, p. 248)

Inicialmente foi elaborada uma RSL sobre a temática e concluiu-se que a quantidade de informação disponível para suportar a questão de investigação não era suficiente. Polit et al (2004) referem que se os dados existentes não estiverem disponíveis ou forem inadequados para a questão de pesquisa, devem ser coletados novos dados. Assim, foram efectuadas entrevistas semi-estruturadas a enfermeiros experientes na técnica de canulação (considerados peritos).

2.5.1. REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Relativamente à RSL, como refere Galvão et al (2004) esta é um recurso importante da prática baseada em evidências, que consiste numa síntese rigorosa de todas as pesquisas relacionadas com uma questão específica.

Assim sendo, foi reunida a literatura científica relevante, utilizando o motor de busca EBSCOhost para acesso às bases de dados: CINAHL Plus with Full Text; MEDLINE with Full Text; Cochrane Central Register of Controlled Trials; Nursing & Allied Health Collection: Comprehensive e MedicLatina.

A pesquisa dividiu-se em duas pesquisas diferentes, as palavras chaves usadas foram: *Arteriovenous Fistula*, *Cannulation*, *Hemodialysis* e *Nurse*, tendo sido procurados artigos em texto integral e analisados por especialistas, sendo que no final se obtiveram sete artigos. No anexo III, encontra-se demonstrada a estratégia utilizada.

A leitura exaustiva dos artigos na pesquisa S3 e S4 teve como objetivo identificar quais os artigos em que as dimensões definidas através da bibliografia se encontravam presentes, excluindo todos em que tal não acontecia.

2.5.2. ENTREVISTA AOS PERITOS

Segundo Polit et al (2004) os auto-relatos não estruturados ou semi-estruturados, geralmente obtidos em entrevistas, tendem a apresentar uma natureza de conversação, onde se encoraja os intervenientes a definir as dimensões importantes de um fenómeno e a elaborar o que é relevante para eles, mais do que a ser orientados pelas noções de relevância transmitidas *a priori* pelo investigador.

Assim, foram elaboradas três perguntas abertas por forma a condicionar o mínimo possível as respostas dos peritos, permitindo aos mesmos enumerar os indicadores que estes profissionais consideram importantes na abordagem a um AVI quando os classificam como difíceis ou fáceis. As perguntas foram:

- a. Que características tem que ter um acesso vascular interno para o considerar de fácil canulação?
- b. Nesse mesmo acesso que fatores considera que podem dificultar a canulação?
- c. O que é para si um acesso vascular de difícil canulação?

As entrevistas aconteceram num ambiente tranquilizador e facilitador de conversa, foram gravadas e foram sendo tomadas notas abreviadas durante as mesmas. No anexo IV encontra-se o guião utilizado para as entrevistas.

2.5.3. ANÁLISE DE CONTEÚDO

De acordo com Bardin (2009, pág.33), “a análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de análise das comunicações.” Polit et al (2004, pág.358) dizem ainda que “a finalidade da análise dos dados, (...) é organizar, fornecer estrutura e extrair significado dos dados de pesquisa.” Desta forma, e após a realização das entrevistas aos peritos, torna-se pertinente a análise do seu conteúdo de forma estruturada e sistematizada. Assim, foi realizada uma codificação e categorização de forma a sistematizar os resultados obtidos.

2.5.3.1. CODIFICAÇÃO / CATEGORIZAÇÃO

A codificação é o processo pelo qual os dados em bruto são sistematicamente transformados e agregados em unidades, as quais permitem uma descrição exata das características pertinentes do conteúdo (Bardin, 2009, pág.129). Complementando a esta codificação elaborou-se uma categorização. Esta consiste numa operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação, e seguidamente, o reagrupamento segundo a analogia, com critérios previamente definidos. Esta classificação de elementos (das unidades definidas na fase de codificação) impõe a investigação do que cada um deles tem em comum com outros, sendo que o que vai permitir o seu agrupamento é a parte comum existente entre eles. (Bardin, 2009, pág. 145-146)

2.5.3.1.1. Entrevistas

Assim, e tendo em conta o enquadramento teórico realizado anteriormente foram identificadas 3 dimensões a partir das entrevistas realizadas: Acesso fácil, Fatores que dificultam a canulação, Acesso difícil. Para realizar essa tarefa recorreu-se ao enquadramento teórico realizado anteriormente.

Deste modo, as características presentes num acesso vascular interno que facilitam a sua canulação com sucesso são consideradas as características de um acesso vascular interno pertencente à categoria de acesso fácil.

Da mesma forma, as características presentes num acesso vascular interno que dificultem a sua canulação ou levem a canulações mal sucedidas são as características presentes num acesso pertencente à categoria de acesso difícil.

Qualquer fator que não seja uma característica inerente a um acesso vascular interno, mas sejam fatores externos ou complicações que surjam a *posteriori* são considerados os fatores que dificultam a canulação e englobam-se nesta categoria.

Assim, foram identificados as palavras/expressões durante as entrevistas e englobadas nas respetivas categorias. Sendo que as expressões foram repetidas várias vezes e por vários interlocutores diferentes, apresentam-se os resultados de forma a perceber quais as expressões mais repetidas, dentro de cada dimensão, na tabela 5.

Tabela 5 – Categorias encontradas com respectivas palavras/expressões.

Dimensão	Palavra / Expressão	Repetição
A. Acesso fácil	Trajetos comprido	5
	Local anatómico de fácil acessibilidade	5
	Trajetos Visível	4
	Trajetos Palpável	4
	Parede com Elasticidade	4
	PTFE mais fácil de canular	3
	Presença de mais do que um local de punção	2
	Vasos grandes	2
	Acesso maduro	1
B. Factores que dificultam a canulação	Hematoma prévio	5
	Estenoses presentes	4
	Presença de Coágulos	4
	Erro na primeira canulação	3
	Doente agitado ou ansioso	2
	Experiência do enfermeiro	2
	Tempo disponível para canular	1
	Presença sinais inflamatórios / Infecção	1
C. Acesso difícil	Trajetos sinuoso	5
	Local anatómico de difícil acessibilidade	5
	Trajetos curto	5
	Acesso não maduro	5
	Vasos Frágeis, que rebentam com facilidade	3
	Pouco espaço para fixar as agulhas	3
	Apenas dois locais de canulação	2

2.5.3.1.2. Revisão Sistemática da Literatura

Na revisão sistemática da literatura foi elaborado o mesmo processo que nas entrevistas, procurando as unidades de conteúdo de acordo com as categorias previamente definidas.

Assim nos acessos de VI a XII encontram-se os artigos usados. Nas tabelas 6 e 7 encontram-se resumidas as unidades de conteúdo encontradas por artigo, e também as citações que suportam a escolha das respetivas unidades de conteúdo.

Tabela 6 – Resumo dos artigos da pesquisa S5

Artigo	Dimensão	U. de conteúdo	Citação
Anexo V - Improving Arteriovenous Fistula Cannulation Skills Ball, L. K., 2005	Acesso fácil	PTFE mais fácil	... Because of this variation, cannulation of AVFs is technically more challenging than cannulation of AF grafts...
	Dificuldade	Estenoses	... This increased pressure can also make needle insertion more difficult...
		Hematoma	...causing bruising and hematoma formation – and can put at risk for difficult cannulation, limitation of cannulation sites...
		Poucos locais de punção	
	Acesso difícil	Acesso profundo	... primarily due to the limited length access, whether it is all vein that is available, or the vein becomes too deep to cannulate.
Acesso curto			
Anexo VI - Risk Equation Determining Unsuccessful Cannulation Events and Failure to Maturation in Arteriovenous Fistula Lok, C. E., et tal, 2006	Acesso fácil	Género Masculino	... some studies found female gender to be associated with FTM (failure to mature)..
		Raça Branca	Our study demonstrated that being white was protective of FTM... it is known that greater complications occur in AVF that are created in black patients..
	Dificuldade	Idade	..The association between increasing age ant the greater risk for FTM is consistent with the underlying need of adequate vessels...
		Diabetes	Indeed, diabetes association with suboptimal veins that lead to poor fistula adequacy was described...
	Anexo VII - Cannulation practice patterns in haemodialysis vascular Access: predictors for unsuccessful cannulation Loon, M.M. et al, 2009	Acesso fácil	Vasos grandes
PTFE mais fácil			... The cannulation of the AVF proved to be more problematic..
Dificuldade		Presença de hematoma prévio	For both AVF and AVG the formation of hematoma as a result of unsuccessful cannulation leads to miscannulation...
		Direção da agulha	The retrograde needle direction is associated with less cannulation-related complications and AVG failure.
Anexo VIII - What Should Nephrologists do to Maximize the Use of Arteriovenous Fistulas? Samaha. A., 2006	Dificuldade	Veias colaterais	... an accessory vein that runs parallel and close to the fistula and causes confusion with cannulation.

Tabela 7 – Resumo dos artigos da pesquisa S6

Artigo	Dimensão	U. de conteúdo	Citação
Anexo IX - Cannulation Camp: Basic Needle Cannulation Training for Dialysis Staff Brouwer, D. J., 1995	Acesso fácil	Presença de flash-back na agulha	Figure 11. Sample representation of needle cannulation chart, used to track difficulty or ease the cannulations
Anexo X - The culture of vascular access cannulation among nurses in a chronic hemodialysis unit Wilson, B. & Oudshoorn, A., 2010	Acesso fácil	PTFE mais fácil	Cannulation related complications might be significantly higher in patients with AVFs, as compared to those with an AVG. The frequency of miscannulations with AVFs, was two times higher than with AVGs...
	Dificuldade	Experiência do enfermeiro	... the DOOPS study examined the impact of professional HD staff experience on vascular access outcomes. Results demonstrated that for each 20% increase in the percentage of experienced HD staff, a reported 11% decrease in AVF and AVG failure was realized.
		Tempo disponível	The outcome of the pace pressures is the tendency to take less time, rush, and not do a proper and meaningful assessment and that lead to misscannulation.
Anexo XI - Beyond Needle Placement: The Role of the Nephrology Nurse in Arteriovenous Fistula Management Barnerjee, Satyaki, 2009	Acesso fácil	Acesso comprido	...The length of the AVF should be 5 to 6cm to allow successful 2 needles dialysis.
		Técnica Buttonhole	Compared to the rope-ladder technique, the buttonhole method offers the advantage of easier cannulation procedure with less ineffective cannulations..
	Dificuldade	Veias colaterais	One should look for accessory veins, collateral veins on the chest wall, tortuosity of the fistula, and with and length of the AVF, as a small curved AVF should be referred to the surgeon prior to attempted cannulation.
	Acesso difícil	Acesso curto	
		Acesso tortuoso	

Nesta fase torna-se então importante a definição das unidades de conteúdo que irão servir de base para o questionário final, onde serão designados de indicadores. Assim, na tabela 8 elencam-se os diferentes indicadores e as respetivas definições, com o objetivo de clarificar os conceitos. No questionário será avaliada a ponderação de cada um deles, e assim permitir a construção da escala final.

Tabela 8 – Unidades de Conteúdo / Indicadores

Dimensão	Indicadores	Definições
A. Acesso fácil	PTFE mais fácil	Enxerto de material sintético, suturado a uma artéria e a uma veia. (Fresenius, 2010)
	Trajetos comprido	Segundo as guidelines do K/DOKI (2006) um acesso ideal e deverá ter a regra dos 6s: ter um débito de sangue no mínimo de 600ml/min, encontrar-se a menos de 6mm da pele, ter um diâmetro mínimo de 6mm e ser fácil de canular.
	Trajetos palpável	
	Acesso maduro	Acesso arterializado com mais 6 semanas (Fresenius, 2010)
	Local anatómico de fácil acesso	Antebraço, braço face externa (Thomas, 2005)
	Técnica de canulação por área	As canulações são efectuadas numa área muito restrita do acesso vascular (2 a 3 cm), não obedecendo a nenhum critério que não seja a possibilidade de sucesso e obtenção de débito suficiente. (Fresenius, 2010)
	Técnica de canulação por buttonhole	As canulações são efectuadas sempre exatamente no mesmo orifício, com a mesma inclinação, de modo à agulha seguir o mesmo trajeto deixado na canulação anterior. Através do processo de cicatrização desenvolve-se um túnel subcutâneo para a FAV permitindo o uso de uma agulha romba. (Fresenius, 2010)
B. Factores que dificultam a canulação	Hematoma prévio	Extravasamento de sangue num tecido, geralmente devido a um traumatismo (Thomas, 2005)
	Estenoses presentes	Constricção ou aperto, congénito ou não, de qualquer orifício ou canal orgânico. (Thomas, 2005)
	Doente agitado	Síndrome clínico caracterizado por um aumento da atividade motora, acompanhada por uma alteração significativa da esfera emocional.
	Experiência do enfermeiro	Mais que 5 anos (Benner, 2001)
	Aneurismas	Dilatação em 1,5 vezes o diâmetro da veia arterializada com o trajeto considerado normal com todas as suas camadas estruturais. (Fresenius, 2010)
	Sinais Inflamatórios	Dor, calor, rubor e edema. (Thomas, 2005)
	Canulação após uma ou mais tentativas falhadas	Impossibilidade de usar a agulha colocada com necessidade de colocação de mais uma agulha por canulação venosa ou arterial. (Ball, 2005)
C. Acesso difícil	Trajetos sinuoso	Segundo as guidelines do K/DOKI (2006) um acesso ideal e deverá ter a regra dos 6s: ter um débito de sangue no mínimo de 600ml/min, encontrar-se a menos de 6mm da pele, ter um diâmetro mínimo de 6mm e ser fácil de canular.
	Trajetos curto	
	Trajetos profundo	
	Acesso com pulso e frémito discretos	
	Acesso não maturo	Acesso arterializado com menos de 6 semanas. (Fresenius, 2010)
	Técnica de canulação em escada	Consiste em utilizar toda a extensão do vaso disponível, mediante a rotação progressiva dos pontos de canulação. A canulação arterial deve ser afastada da anastomose pelo menos 6 cm, mantendo as agulhas afastadas entre si pelo menos 3 cm. (Fresenius, 2010)
	Local anatómico de difícil acesso	braço face interna, pernas. (Fresenius, 2010)

2.6. INSTRUMENTO DE RECOLHA DE DADOS – QUESTIONÁRIO

O instrumento de dados escolhido para aplicar nesta segunda fase foi uma escala de atitudes tipo Likert, pois esta permite medir atitudes de uma forma objetiva e quantificável. A escolha de um questionário como instrumento de colheita de dados é devida ao curto espaço de tempo para elaboração deste estudo e pela facilidade e rapidez na recolha e tratamento dos mesmos, não sendo no entanto alheio o fato de tal método não permitir um aprofundar do problema já que o instrumento é apenas constituído por perguntas fechadas.

2.6.1. ELABORAÇÃO

Este instrumento foi elaborado tendo por base os indicadores obtidos através das entrevistas aos peritos assim como a RSL realizada. Em seguida foi revisto criticamente por colegas e, posteriormente, foi aplicado um pré-teste numa pequena amostra convencional por forma a validar a sua clareza assim como a sua utilidade para a geração das informações desejadas. Após este pré-teste foram efetuadas as alterações relevantes e foi então construído o questionário final. O instrumento de colheita de dados aplicado é constituído por três partes. A primeira parte explica o contexto do questionário, assim como o seu objetivo, pedindo a colaboração do interveniente, e garantindo a natureza confidencial das respostas. Nesta primeira parte incluem-se as instruções de preenchimento (com exemplos, incluindo a explicação em caso de engano de resposta). Existe ainda uma lista com os termos usados e a sua definição com o objetivo de clarificar conceitos e esclarecer dúvidas que possam surgir sobre os mesmos.

Numa segunda parte solicita-se o preenchimento com os dados demográficos (idade e género) e profissionais (tempo de experiência profissional em HD, em anos).

Na terceira parte encontra-se o instrumento de avaliação, onde se pede aos intervenientes para classificarem cada afirmação, baseando a sua resposta na sua experiência profissional, de acordo com a escala de dificuldade apresentada. As afirmações baseiam-se em três dimensões (acesso fácil, fatores que condicionam a canulação e acesso difícil) que resultam do confronto da RSL com a opinião dos

peritos. As diferentes afirmações foram colocadas por ordem aleatória, evitando que se agrupassem por dimensão com as quais se relacionam, por forma a não condicionar o tipo de resposta dada. O questionário encontra-se no anexo XII, e na tabela 9 encontram-se todas as perguntas realizadas, organizadas pela dimensão respeitante.

Tabela 9 – Perguntas do questionário englobadas na dimensão respeitante

Dimensão	Perguntas	Nº
Acesso Fácil	... um EAV funcionante canulada há 6 meses, sem complicações e num local anatómico de fácil acesso.	1
	... uma FAV funcionante canulada há 6 meses, sem complicações e num local anatómico de fácil acesso.	2
	... um EAV madura (6 a 8 semanas de maturação).	5
	... uma FAV madura (6 a 8 semanas de maturação).	6
	... um EAV com um trajeto comprido (superior a 8 cm).	21
	... uma FAV com um trajeto comprido (superior a 8 cm).	22
	... um EAV com pulso e frémito facilmente palpável.	27
	... uma FAV com pulso e frémito facilmente palpável.	28
	... uma FAV com técnica de canulação de buttonhole.	33
	... uma FAV com técnica de canulação de área.	34
	Classifique as localizações anatómicas apresentadas	
	Antebraço.	36
	Braço face externa	37
Factores que dificultam a canulação	... um EAV com um hematoma que limite a zona canulável do acesso.	7
	... uma FAV com um hematoma que limite a zona canulável do acesso.	8
	... um EAV com estenoses a montante do local de canulação venosa.	9
	... uma FAV com estenoses a montante do local de canulação venosa.	10
	... um EAV com estenoses a jusante do local de canulação arterial.	11
	... uma FAV com estenoses a jusante do local de canulação arterial.	12
	... um EAV com aneurismas.	15
	... uma FAV com aneurismas.	16
	... um EAV com sinais inflamatórios (rubor, calor e dor).	17
	... uma FAV com sinais inflamatórios (rubor, calor e dor).	18
	... um EAV num doente agitado/desorientado não colaborante.	25
	... uma FAV num doente agitado/desorientado não colaborante.	26
	... um acesso vascular interno (FAV ou EAV) após uma ou mais tentativas de canulação falhadas.	35
Acesso Difícil	... um EAV imatura (2 a 4 semanas de maturação).	3
	... uma FAV imatura (2 a 4 semanas de maturação).	4
	... um EAV com um trajeto tortuoso.	13
	... uma FAV com um trajeto tortuoso.	14
	... um EAV com um trajeto curto (inferior a 4 cm).	19
	... uma FAV com um trajeto curto (inferior a 4 cm).	20
	... um EAV profunda (distância da superfície da pele superior a 6mm).	23
	... uma FAV profunda (distância da superfície da pele superior a 6mm).	24
	... um EAV com pulso e frémitos discretos e difíceis de palpar.	29
	... uma FAV com pulso e frémitos discretos e difíceis de palpar.	30
	... uma FAV com circulação colateral.	31
	... uma FAV com técnica de canulação de escada.	32
	Classifique as localizações anatómicas apresentadas	
	Braço face interna	38
	Perna face interna	39
	Perna localização inguinal	40

2.6.2. IMPLEMENTAÇÃO / PROCEDIMENTOS ÉTICOS E FORMAIS

Nesta fase foi formulado o plano de aplicação e recolha dos dados.

O objetivo seria a aplicação dos questionários a uma amostra que fosse representativa da população de enfermeiros que exercem funções na empresa Nephrocare Portugal SA. De forma a otimizar os recursos financeiros e humanos disponíveis para entrega e recolha dos questionários, foi escolhida a região centro do país, que contém metade das clínicas de Portugal.

Foi pedida a devida autorização para a aplicação dos questionários ao Sr. Enfermeiro Diretor João Fazendeiro (anexo XIII) que, além de autorizar, participou ativamente neste processo, sugerindo pequenas alterações ao questionário, que foram seguidas (anexo XIV). Seguidamente foram contactados por e-mail (anexo XV) e posteriormente telefonicamente cada um dos enfermeiros chefes das clínicas selecionadas, com o intuito de lhes ser dado a conhecer o contexto do questionário e a respetiva autorização da chefia, solicitando a sua colaboração para que um maior número de profissionais respondesse ao mesmo.

Foram então agendadas as datas para a entrega e recolha dos questionários. Estes momentos foram separados por uma semana de intervalo. Com o intuito de garantir e certificar que qualquer dúvida que pudesse existir fosse esclarecida, os questionários foram entregues e recolhidos pessoal e diretamente com os enfermeiros chefes de cada clínica.

2.6.3. ENTREGA / RECOLHA

O dia escolhido para a entrega dos questionários foi dia 18 de Fevereiro de 2013 e para recolha dia 25 de Fevereiro de 2013. As clínicas escolhidas foram Almada, APDP, Lumiar, Restelo, Seixal, Vila Franca de Xira, SAMS, Alverca, Amadora, Entroncamento, Montijo, Santarém, Setúbal, CUF e Barreiro.

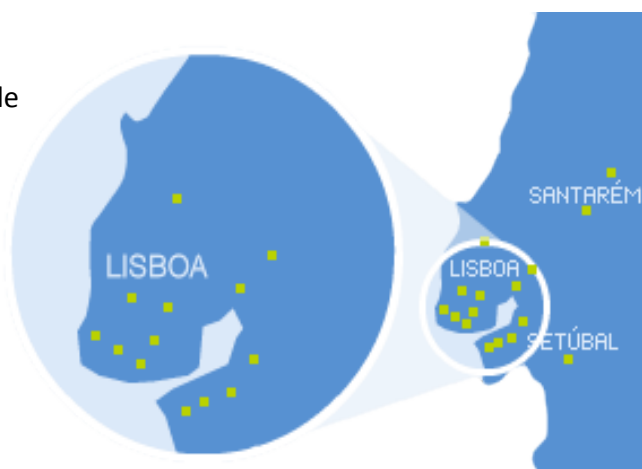


Figura 14 – Nephrocare Portugal, Região Grande Lisboa

2.7. TRATAMENTO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

2.7.1. HIPÓTESES

De acordo com Quivy e Campenhoudt (2008), uma hipótese é uma proposição que prevê uma relação entre duas variáveis, sendo uma pressuposição que deve ser verificada. Afirmam ainda que “a hipótese fornece à investigação um fio condutor particularmente eficaz que, a partir do momento em que ela é formulada, substitui a questão da pesquisa, mesmo que esta deva permanecer presente na nossa mente”.

2.7.1.1. HIPÓTESES FORMULADAS NO DECORRER DO ESTUDO

Assim, as hipóteses de investigação formuladas para o presente estudo são as seguintes:

Hipótese A - Existem diferenças significativas entre o tipo de acesso FAV e o EAV, quanto à dificuldade de canulação.

Hipótese B - Existem diferenças significativas quanto à dificuldade de canulação e os anos de experiência dos enfermeiros na área de HD.

2.7.2. TRATAMENTO ESTATÍSTICO DOS DADOS

O tratamento estatístico é um processo indispensável para a análise e interpretação dos dados obtidos. Os dados foram tratados informaticamente, utilizando o sistema operativo MAC OS X Snow Leopard V.10.6.8, recorrendo ao software SPSS V.20.0 (2010) e o Excel V.14 (2010). Desta forma, para sistematizar e realçar a informação fornecida pelos dados, utilizou-se a estatística descritiva e a estatística inferencial, nomeadamente medidas de tendência central (moda, mediana e média), medidas de dispersão (desvio padrão, máximos e mínimos, coeficientes de variação) e testes de hipóteses utilizando testes não paramétricos.

2.7.3. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Desta forma, pretende dar-se a conhecer os resultados obtidos, assim como a sua análise, destacando os aspetos considerados mais significativos e pertinentes. Tais resultados serão confrontados com as definições dos autores que suportaram

teoricamente o trabalho. Segundo Fortin (1999), a análise dos dados permite produzir resultados que poderão ser investigados. Estes são analisados em função do objeto de estudo, segundo se trata de explorar ou de descrever os fenómenos.

2.7.3.1. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

2.7.3.1.1. Idade

Relativamente às idades dos enfermeiros envolvidos neste estudo, pode constar-se através da observação da tabela 10, que estes apresentam uma média de idades entre o grupo 2 e 3, estando assim compreendidas entre os 30 e os 49 anos, resultando numa média de idades de 39. De acordo com a OE

Tabela 10 – Frequência de idades

		N	%
N	245	20 - 29	73 29.8
		30 - 39	66 26.9
Média	2,35	40 - 49	64 26.1
		50 - 59	31 12.7
Moda	2	60 - 65	11 4.5
		Total	245 100

(2012), a média de idades dos enfermeiros efetivos e ativos em território português é de 38,5 anos. Comparando este valor com a média de idades dos inquiridos, pode afirmar-se que estas possuem um valor muito semelhante.

2.7.3.1.2. Género

Pela observação da tabela 11 verifica-se que, dos 245 enfermeiros inquiridos, 158 (64,5%) são do género feminino e apenas 87 (35,4%) são do género masculino. Segundo a OE

Tabela 11 – Frequência por género

		N	%
N	245	♀	158 64.5
Média	1,36	♂	87 35.5
Moda	1	Total	245 100

(2012), em Portugal o número de enfermeiros do género feminino (53301 – 81%) é significativamente superior ao número de enfermeiros do género masculino (12166 – 18%). Estes dados estão em consonância com os obtidos no presente estudo, em que existem mais elementos do género feminino comparativamente ao género masculino.

2.7.3.1.3. Tempo de experiência profissional em HD

Observando a tabela 12 podemos verificar que a média de tempo de experiência será no terceiro grupo, de 5 a 10 anos. Assim sendo podemos considerar este grupo como proficiente, pois de acordo com Benner (2001, p.57) “as enfermeiras proficientes trabalham sobre a mesma população de doentes há cinco anos”.

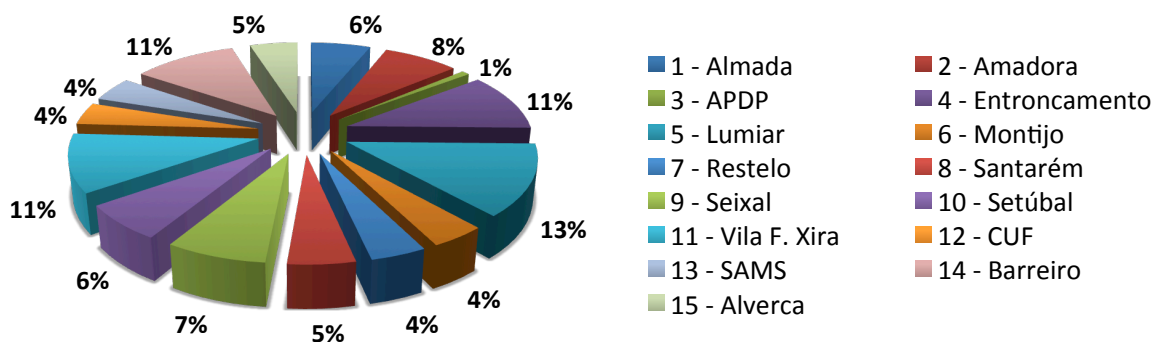
Tabela 12 – Frequências por tempo em HD

		N	%
N	245	<3	39 15.9
		≥ 3 - 5 <	38 15.5
Média	3,23	≥ 5 - 10 <	58 23.7
		≥ 10 - 15 <	48 19.6
Mediana	3	≥ 15	62 25.3
		Total	245 100

2.7.3.1.4. Clínicas

Sendo um total de 15 clínicas da região centro do país, encontra-se no gráfico 13 distribuído o número de participantes por clínica, sendo que a clínica de Santarém foi a que teve a taxa de participação mais alta e a APDP a mais baixa. Isto poderá dever-se, não só mas principalmente, ao número total de profissionais a exercer funções nessas clínicas.

Gráfico 13 - Clínicas da Nephrocare / Número de Participantes



2.7.3.1.5. Dimensões

Para uma visualização mais fácil e uma análise crítica e precisa dos dados, estes foram agrupados pelas respetivas dimensões e qualificados com cores. Assim,

Classificação 1	Muito fácil	Classificação 4	Difícil
Classificação 2	Fácil	Classificação 5	Muito difícil
Classificação 3	Nem fácil nem difícil		

As tabelas 14, 15 e 16 representam as respostas dos enfermeiros às afirmações do questionário. Foi usada a estatística descritiva e de frequências como a moda, mediana e média.

2.7.3.1.5.1. Dimensão Acesso fácil

Tabela 14 – Respostas dentro da dimensão Acesso fácil

Classifique de acordo com a sua opinião e baseada na sua experiência profissional:				
1 – Muito fácil 2 – Fácil 3 – Nem fácil nem difícil 4 – Difícil 5 – Muito difícil				
O acesso a canular é...		Média	Mediana	Moda
1	... um EAV funcionante canulada há 6 meses, sem complicações e num local de fácil acesso.	1,3	1	1
2	... uma FAV funcionante canulada há 6 meses, sem complicações e num local de fácil acesso.	1,38	1	1
5	... um EAV madura (6 a 8 semanas de maturação).	2,05	2	2
6	...uma FAV madura (6 a 8 semanas de maturação).	2,41	2	2
21	... um EAV com um trajeto comprido (superior a 8 cm).	1,6	2	1
22	... uma FAV com um trajeto comprido (superior a 8 cm).	1,62	2	1
27	... um EAV com pulso e frémito facilmente palpável.	1,58	1	1
28	... uma FAV com pulso e frémito facilmente palpável	1,59	1	1
33	... uma FAV com técnica de canulação de buttonhole.	2,04	2	2
34	... uma FAV com técnica de canulação de área.	1,78	2	1
Classifique as localizações anatómicas apresentadas:				
36	Antebraço.	1,77	2	1
37	Braço face externa	1,88	2	2

Na tabela 14 encontram-se representadas as frequências das respostas às afirmações que se encontravam na dimensão acesso fácil. Como podemos verificar numa primeira análise todos os resultados se encontram nas classificações 1 e 2, classificando assim os indicadores que se encontram nesta dimensão como muito fáceis ou fáceis.

Assim, os indicadores que caraterizam o acesso como muito fácil, segundo as respostas obtidas são: um acesso sem complicações, um trajeto superior a 8cm, a presença de um pulso e frémito facilmente palpável, a técnica de canulação em área e a localização anatómica no antebraço.

Os indicadores que caraterizam o acesso como fácil são a maturação do acesso estar completa, a técnica do buttonhole e a localização na face externa do braço.

Estes achados vão de encontro às conclusões retiradas na RSL, assim como à entrevista realizada aos peritos.

2.7.3.1.5.2. Dimensão Factores que dificultam a canulação

Tabela 15 – Respostas dentro da dimensão Factores que dificultam a canulação

Classifique de acordo com a sua opinião e baseada na sua experiência profissional:				
1 – Muito fácil 2 – Fácil 3 – Nem fácil nem difícil 4 – Difícil 5 – Muito difícil				
O acesso a canular é...		Média	Mediana	Moda
7	... um EAV com um hematoma que limite a zona canulável do acesso.	3,36	3	4
8	... uma FAV com um hematoma que limite a zona canulável do acesso .	3,62	4	4
9	... um EAV com estenoses a montante do local de canulação venosa.	3,26	3	3
10	... uma FAV com estenoses a montante do local de canulação venosa.	3,24	3	3
11	... um EAV com estenoses a jusante do local de canulação arterial.	3,19	3	3
12	... uma FAV com estenoses a jusante do local de canulação arterial.	3,29	3	3
15	... um EAV com aneurismas.	2,12	2	2
16	... uma FAV com aneurismas	1,94	2	2
17	... um EAV com sinais inflamatórios (rubor, calor e dor).	3,09	3	3
18	... uma FAV com sinais inflamatórios (rubor, calor e dor).	3,12	3	3
25	... um EAV num doente agitado/desorientado não colaborante.	3,54	4	4
26	... uma FAV num doente agitado/desorientado não colaborante.	3,65	4	4
35	... um acesso vascular interno (FAV ou EAV) após uma ou mais tentativas de canulação falhadas.	3,88	4	4

Na tabela 15 encontram-se representadas as frequências das respostas às afirmações que se encontravam na dimensão fatores que dificultam a canulação.

Os indicadores que podem ser considerados como dificultadores da canulação são todos aqueles que se encontram nas classificações “3” ou “4”, e observando a tabela poder-se-á dizer que estes são: os hematomas que limitam a zona canulável do acesso, as estenoses (independentemente do seu local), os sinais inflamatórios, o estado de agitação e nível de colaboração de um doente, e a ocorrência de uma ou mais tentativas falhadas de canulação.

Contudo, surge um indicador que os intervenientes classificaram como fácil, os aneurismas. Assim, e apesar de os aneurismas serem complicações diretamente relacionadas com as canulações repetidas, e como tal, englobarem-se nos indicadores dificultadores da canulação, os enfermeiros considerem-no como fácil. Segundo a RSL os locais de canulação deverão evitar os aneurismas pois estes poderão originar estenoses posteriores e pressões venosas elevadas.

2.7.3.1.5.3. Dimensão Acesso difícil

Tabela 16 – Respostas dentro da dimensão Acesso difícil

Classifique de acordo com a sua opinião e baseada na sua experiência profissional:				
1 – Muito fácil 2 – Fácil 3 – Nem fácil nem difícil 4 – Difícil 5 – Muito difícil				
O acesso a canular é...		Média	Mediana	Moda
3	... um EAV imatura (2 a 4 semanas de maturação).	2,96	3	3
4	... uma FAV imatura (2 a 4 semanas de maturação).	3,61	4	4
13	... um EAV com um trajeto tortuoso	3,2	3	3
14	... uma FAV com um trajeto tortuoso.	3,31	3	3
19	... um EAV com um trajeto curto (inferior a 4 cm).	3,07	3	3
20	... uma FAV com um trajeto curto (inferior a 4 cm).	3,13	3	3
23	... um EAV profunda (distância da superfície da pele superior a 6mm).	3	3	3
24	... uma FAV profunda (distância da superfície da pele superior a 6mm)	3,05	3	3
29	... um EAV com pulso e frêmitos discretos e difíceis de palpar.	3,1	3	3
30	... uma FAV com pulso e frêmitos discretos e difíceis de palpar.	3,37	3	4
31	... uma FAV com circulação colateral.	2,82	3	3
32	... uma FAV com técnica de canulação de escada.	2	2	2
Classifique as localizações anatómicas apresentadas:				
38	Braço face interna	2,69	3	2
39	Perna face interna	2,79	3	3
40	Perna localização inguinal	3,05	3	3

Na tabela 16 encontram-se representadas as frequências das respostas às afirmações que se encontravam na dimensão acesso difícil. Como podemos ver numa análise sucinta a tabela encontra-se quase toda amarela, significando que a maioria dos indicadores foram classificados como nem fáceis nem difíceis. Sendo que nos encontramos na dimensão que engloba os indicadores que caracterizam um acesso difícil de canular; estas respostas saem ligeiramente do espectado. Contudo segundo Hicks (2006, p.22) os indivíduos tendem a proferir respostas socialmente desejáveis, não porque querem enganar o investigador mas sim porque querem dar a melhor ideia possível. Assim, podemos pensar que neste estudo os indivíduos de alguma maneira evitaram as respostas “muito difícil”.

Existem também indicadores que, apesar da RSL os classificar como indicadores de acessos difíceis, as respostas obtidas foram o contrário. O indicador localização anatómica braço face interna foi classificado pelos participantes como “2”, fácil, dando a supor que não existe distinção entre a face interna e a face externa do braço, sendo ambos classificados da mesma forma.

A técnica de canulação em escada é outro indicador que terá sido classificado como fácil. Numa análise simplista poderíamos concluir que por si só este indicador classificado como fácil implicaria que a técnica não teria influência na dificuldade de canulação.

Contudo, segundo a RSL, esta técnica exige uma série de condicionantes para a sua aplicação, tais como o comprimento do acesso, a profundidade e o diâmetro. Assim podemos dizer que o acesso onde se pode aplicar esta técnica terá que ter indicadores que o irão classificar como um acesso fácil e, assim sendo, os profissionais acabam por classificar a técnica em si como fácil, apesar de ser a mais difícil das três.

2.7.3.2. HIPÓTESES

Após as distribuições de frequência foram efetuados os testes das hipóteses colocadas.

Polit et al (2004) defendem que os testes de hipóteses proporcionam critérios objetivos para decidirmos se as hipóteses devem ser aceites como verdadeiras ou rejeitadas como falsas, sendo que os procedimentos usados nos testes são baseados em regras de inferência negativa.

As hipóteses foram:

- A. Existem diferenças significativas quanto à dificuldade de canulação entre o tipo de acesso FAV e EAV.
- B. Existem diferenças significativas quanto à dificuldade de canulação e os anos de experiência dos enfermeiros na área de HD

2.7.3.2.1. Teste de normalidade

Para verificar se as variáveis em estudo tem distribuição normal pretendemos testar:

$H_0: X \sim N(\mu, \sigma)$ vs. $H_1: X \not\sim N(\mu, \sigma)$; “se estivéssemos a testar outro tipo de distribuição que não a normal, as hipóteses seriam então $H_0: X \not\sim N(\mu, \sigma)$ vs. $H_1: X \sim N(\mu, \sigma)$ ” Maroco (2010, p.135)

Regra de teste

Se o valor de $p > 0,05$ = Aceitamos H_0 .

Se o valor de $p \leq 0,05$ = não aceitamos H_0 , o que nos permite aceitar a hipótese alternativa.

Tabela 17 - Testes de normalidade

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
EAV	.113	245	.000	.966	245	.000
FAV	.089	245	.000	.976	245	.000

H_0 : A variável FAV/EAV tem distribuição normal.

H_1 : A variável FAV/EAV não tem distribuição normal.

Resultado:

$p \leq 0,001$

a. Lilliefors Significance Correction

Decisão:

Como $p \leq 0,001$ rejeita-se H_0 .

Assim sendo, não podemos aplicar o teste de T-Student para amostras emparelhadas porque as duas variáveis não têm distribuição normal.

2.7.3.2.3. Hipóteses colocadas durante o estudo

Sendo que a distribuição não é normal usaremos testes não paramétricos, nomeadamente o teste de classificação assinada de Wilcoxon, pois este permite testar a diferença nas classificações de pontuação de dois grupos relacionados, e o teste de U-Mann-Whitney, que permite testar a diferença nas classificações de dois grupos independentes.

Regra de teste

Se o valor de $p > 0,05$ = Aceitamos H_0 .

Se o valor de $p \leq 0,05$ = não aceitamos H_0 , o que nos permite aceitar a hipótese alternativa.

- A. Existem diferenças significativas quanto à dificuldade de canulação entre o tipo de acesso FAV e EAV.

H_0 : Não há diferenças significativas quanto à dificuldade de canulação entre o tipo de acesso FAV e EAV.

H_1 : Há diferenças significativas quanto à dificuldade de canulação entre o tipo de acesso FAV e EAV.

Hypothesis Test Summary			
	Null Hypothesis	Test	Sig. Decision
1	The median of differences between EAV and FAV equals 0.	Related-Samples Wilcoxon Signed Rank Test	.000 Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .05.

Resultado

$p \leq 0,001$

Decisão:

Como $p \leq 0,001$, ou seja inferior a 0,05, não aceitamos a H_0 , podendo aceitar H_1 , ou seja, existem diferenças significativas quanto à dificuldade de canulação entre o tipo de acesso FAV e EAV.

B. Existem diferenças significativas quanto à dificuldade de canulação e os anos de experiência dos enfermeiros na área de HD.

H_0 : Não há diferenças significativas quanto à dificuldade de canulação e os anos de experiência dos enfermeiros na área de HD.

H_1 : Há diferenças significativas quanto à dificuldade de canulação e os anos de experiência dos enfermeiros na área de HD.

Sendo que no questionário esta variável se encontrava repartida em cinco classes, optou-se por juntar em apenas duas, seguindo a literatura para o fazer. Assim sendo considera-se um enfermeiro experiente todo aquele que tem mais de 5 anos de experiência na área de HD e inexperiente todo o que tem menos de 5 anos. (Benner, 2001, p. 57)

Resultado:

$p \leq 0,001$

Decisão:

Como $p \leq 0,001$ ou seja, inferior a 0,05, não aceitamos a H_0 , podendo aceitar H_1 , ou seja, existem diferenças significativas quanto à experiência dos enfermeiros na área da hemodiálise e entre o tipo de acesso FAV e EAV.

Hypothesis Test Summary			
	Null Hypothesis	Test	Sig. Decision
1	The distribution of FAV is the same across categories of Exp_enf.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.000 Reject the null hypothesis.
2	The distribution of EAV is the same across categories of Exp_enf.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.000 Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .05.

2.7.4. MENSURAÇÃO

“Os valores e pontuações até mesmo dos melhores instrumentos de mensuração têm uma determinada margem de erro” (Polit et al, 2004, p. 287).

2.7.4.1. CONFIABILIDADE

A confiabilidade refere-se à consistência com que o investigador mede o atributo, ou seja, uma medida confiável é aquela que maximiza o componente verdadeiro da pontuação e minimiza o componente de erro. (Polit et al, 2004)

2.7.4.1.1. Consistência interna/Estabilidade

Um instrumento pode ter confiabilidade de consistência interna até ao ponto em que todas as suas subpartes medem a mesma característica, sendo que o coeficiente de confiabilidade variam entre 0,00 a 1,00 sendo que quanto mais alto o valor mais confiável (estável) é o instrumento de mensuração. Neste estudo usou-se o Alfa de Cronbach para verificar a consistência interna e estabilidade, e como podemos observar na tabela 18 o valor de alfa de Cronbach foi de 0,859 o que se aproxima bastante de 1, podendo assim dizer que este instrumento tem uma consistência interna forte.

Tabela 18 – Testes de confiabilidade

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items
.859	.913

2.7.4.2. VALIDADE

A validade é o grau em que o instrumento mede o que supostamente deve medir, sendo que a confiabilidade e a validade não são totalmente independentes, pois um instrumento que não é confiável, possivelmente não será válido, no entanto pode ser confiável sem ser válido. (Polit et al, 2004)

Como já vimos anteriormente este instrumento é confiável, sendo que nesta fase será testado se o instrumento é válido.

Existem três aspectos da validade que são de maior importância na avaliação deste item: validade de conteúdo, validade relacionada ao critério e validade do construto.

2.7.4.2.1. Validade de conteúdo

Não existem métodos totalmente objetivos para garantir que um instrumento cubra adequadamente o conteúdo que está a medir, sendo que o investigador deve procurar a contextualização através do conhecimento detalhado, assim como da investigação qualitativa e da revisão da literatura. (Polit et al, 2004)

Inicialmente elaborou-se uma conceitualização minuciosa do construto de interesse através da revisão RSL, numa segunda fase aplicou-se uma entrevista qualitativa a peritos na área por forma a obter os indicadores necessários, confrontando-se posteriormente estes indicadores com os obtidos através da revisão sistemática da literatura. Após obtidos os indicadores elaborou-se então o instrumento em causa, tendo sido o mesmo submetido à validade do conteúdo por um painel de especialistas, onde os mesmos revelaram a sua extensão de concordância.

2.7.4.2.2. Validade de critério/construto

Neste aspeto o investigador procura estabelecer uma relação entre a pontuação num instrumento e algum critério externo. Após o critério estabelecido, a validade pode ser facilmente estimada. Uma boa escala deve ser fiável e válida e, assim sendo, se a escala tiver capacidade de prever comportamentos, o seu valor aumenta de forma significativa.

A validade de construto é abordada de diversas maneiras, mas existe sempre ênfase no teste das relações previstas com base nas considerações teóricas. Uma das abordagens

possível, é a técnica dos grupos conhecidos. Assim, usou-se esta técnica relativamente à experiência profissional (usados apenas os dois grupos de extremo, os mais experientes e os menos experientes) e à dificuldade de canulação (FAV e EAV). Como se pode observar na tabela 19, a pontuação média diferenciam validamente esta escala.

Tabela 19 – Comparação médias

Tempo exp. prof. em HD em anos		EAV	FAV
<3	Média	43	45
>= 15	Média	37	39

2.8. CONSTRUÇÃO DA ESCALA DE CLASSIFICAÇÃO DE AV INTERNOS – ESCALA DE RITA

A escala é um dispositivo destinado a atribuir uma pontuação numérica a algo que se necessita avaliar, sendo que os seus itens deverão refletir as características a estudar. (Polit et al, 2004)

Esta escala terá como principais objetivos:

- A classificação do acesso vascular interno, percebendo em que faixa da escala se encontra;
- A distribuição dos acessos por enfermeiros peritos/não peritos.

Tendo em conta o questionário aplicado foi-se estudar quais as médias de cada resposta para perceber quais as verdadeiras diferenças entre elas, e qual a classificação a atribuir a cada um dos indicadores através da moda, somando a pontuação atribuída a cada um destes e obtendo um valor final. Assim será tido em conta a tabela de frequências presente no anexo XVI. Também será tido em conta que alguns indicadores são exclusivos de outros (por exemplo um acesso vascular interno só pode ser ou uma FAV ou um EAV), não podendo acumular as duas pontuações simultaneamente nestes casos.

2.8.1. DIMENSÕES / INDICADORES

2.8.1.1. DIMENSÃO TIPO DE ACESSO

Os tipos de acessos existentes são FAV e EAV, e como se pode observar na pergunta um e dois, apesar de a moda ser igual em ambos “1” – verifica-se que em algumas perguntas esta diferença se destaca, como seja a pergunta três e quatro, referente à maturação; a pergunta sete e oito, referente aos hematomas; e a pergunta 29 e 30, referente ao pulso e frémito. Em todas elas, as perguntas que fazem referência a ser um acesso do tipo FAV são classificadas com uma pontuação superior. Esta situação é explicada pelo facto de este tipo de acesso ser mais propenso a complicações, do que um EAV, pelas suas condições de construção. Assim neste indicador, apesar de existir uma moda igual para ambos, irá ser colocada uma classificação diferente na escala, baseando esta decisão na RSL e nas razões acima

identificadas, sendo que o tipo de acesso FAV terá classificação “2” e o tipo de acesso EAV terá classificação de “1”.

2.8.1.2. DIMENSÃO MATURAÇÃO

Nesta dimensão os indicadores existentes são um acesso imaturo, que terá classificação de “4” e um acesso maturo, com classificação de “2”.

2.8.1.3. DIMENSÃO TRAJETO

Nos indicadores referentes ao trajeto: um trajeto comprido tem uma classificação de “1” e um trajeto curto classificação de “3”, se o acesso for tortuoso ou profundo terá uma classificação de “3”, se tiver um pulso/frémio facilmente palpável tem uma classificação de “1”, contudo se for difícil de palpar terá uma classificação de “3”.

2.8.1.4. DIMENSÃO COMPLICAÇÕES

Relativamente às complicações que possam existir considera-se que: se existir um hematoma que condiciona a canulação será classificado como “4” neste indicador, se tiver estenoses terá uma classificação de “3” (independentemente do seu local, pois como podemos observar no anexo XVI, os valores mantêm-se constantes), se apresentar sinais inflamatórios terá “3” e se tiver aneurismas terá “2”.

2.8.1.5. DIMENSÃO TÉCNICAS DE CANULAÇÃO

As técnicas demonstram-se praticamente iguais em termos de classificação como já foi referido na apresentação dos dados, sendo que apenas a técnica em área se destaca apresentando uma classificação de “1”. Contudo, devido à RSL elaborada e pelas conclusões retiradas anteriormente atribuiu-se também a diferença de um ponto entre a técnica de canulação em escada e a técnica de canulação por buttonhole, onde a primeira terá uma classificação de “3” e a segunda de “2”.

2.8.1.6. DIMENSÃO LOCALIZAÇÃO ANATÓMICA

De acordo com o anexo XVI um acesso no antebraço terá a classificação de “1”, um acesso no braço terá classificação de “2” (independentemente da face onde se encontra, pois não existem diferenças de moda), e um acesso na perna (tal como o braço, independentemente da localização) terá classificação de “3”.

2.8.1.7. DIMENSÃO STRESS ENFERMEIRO/DOENTE

Existem ainda mais dois indicadores a considerar. São o fato de o acesso a classificar se encontrar num doente agitado e não colaborante, somando mais 4 pontos à escala e se este acesso já sofreu uma ou mais tentativas falhadas de canulação, acrescentando também mais 4 valores à classificação.

2.8.2. NÍVEIS DE DIFICULDADE

Esta escala tem no total 22 indicadores, tem como valor máximo 44 pontos e como valor mínimo de sete pontos, o que corresponderá ao valor máximo e mínimo de dificuldade de canulação respetivamente. De acordo com os indicadores a categorizar, estes encontram-se classificados entre um e quatro. Após vários ensaios com a mesma, foi decidido englobar a classificação dois e três na mesma categoria. Esta decisão está baseada na RSL e experiência profissional, onde a grande maioria dos acessos encontra-se nestas categorias, e tendo em conta as respostas dadas pelos enfermeiros podemos verificar que estas duas classificações foram as mais usadas. Portanto existirá três níveis de classificação do acesso: Fácil, Moderado e Difícil.

Assim sendo, a escala foi dividida tendo em conta estes valores, e como tal existem cinco indicadores em que a classificação os categoriza com a pontuação mínima “1”, treze indicadores com a pontuação de “2” e “3”; e quatro indicadores com a pontuação máxima, de “4”.

Assim:

Pontuação mínima (Pm); Pontuação máxima (PM); Diferença (Δ)

$$\Delta = PM - Pm \approx 44 - 7 = 37$$

Determinou-se os níveis através de uma fórmula matemática direta de maneira a incorrer no menor número de erros possível. Assim,

$$N = \text{nº de indicadores} \quad X = \text{nº total de indicadores}$$

$$\frac{N}{X} \times \Delta$$

Os valores obtidos serão arredondados à unidade pois a escala é construída usando apenas números inteiros, e as classes serão divididas de acordo com os valores

dados, usando intervalos aproximados em relação às percentagens obtidas. Iniciar-se-ão esses mesmos intervalos em 7, valor mínimo que a escala pode ter.

2.8.2.1. NÍVEL 1 – ACESSOS CLASSIFICADOS COMO FÁCEIS

$$\frac{5}{22} \times 37 = 8,4 \approx 8, \quad 7 + 8 = 15, \quad \text{assim, o intervalo será } [7 - 15]$$

Todos os acessos que obtenham uma pontuação entre 7 e 15 inclusive, serão classificados no nível 1 da escala – fáceis.

2.8.2.2. NÍVEL 2 – ACESSOS CLASSIFICADOS COMO MODERADOS

$$\frac{13}{22} \times 37 = 21,8 \approx 22, \quad 15 + 22 = 37, \quad \text{assim, o intervalo será } [16 - 37]$$

Todos os acessos que obtenham uma pontuação entre 16 e 37 inclusive, serão classificados no nível 2 da escala - moderados.

2.8.2.3. NÍVEL 3 – ACESSOS CLASSIFICADOS COMO DIFÍCEIS

$$\frac{4}{22} \times 37 = 6,7 \approx 7, \quad 37 + 7 = 44, \quad \text{assim, o intervalo será } [38 - 44]$$

Todos os acessos que obtenham uma pontuação entre 38 e 44 inclusive, serão classificados no nível 3 da escala – difíceis.

2.8.3. INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DOS AVI COM RECURSO À ESCALA DE RITA

O nome dado à escala deve-se à investigadora que a formulou. Este instrumento encontra-se no anexo XVII.

A forma de preencher este instrumento torna-se simples e a sua interpretação igualmente fácil. Assim sendo, o enfermeiro tem que observar o acesso que tem em mãos e verificar quais os indicadores presentes no acesso que se enquadram na escala, somando todos os valores obtidos no final. Sendo que existem indicadores que se excluem um ao outro (ex. FAV ou EAV) na coluna pontuação apenas existe uma hipótese. A divisão entre fácil, moderado ou difícil é então feita de acordo com a pontuação obtida. Contudo, pela RSL e pela própria ponderação atribuída, conclui-se que existem indicadores que se estiverem presentes dificultam bastante a canulação,

tendo ponderação máxima “4”. Assim sendo, a presença destes indicadores na classificação implica que o acesso seja classificado como difícil, independentemente da pontuação final obtida. Isto salvaguarda casos em que um acesso seja pontuado com 15 pontos, fácil, mas que seja a presença de um dos indicadores com classificação máxima que lhe adiciona pontos, e tornando o acesso bastante mais difícil de canular mas tendo a classificação de fácil.

2.8.4. APLICAÇÃO DA ESCALA DE RITA

Uma das aplicações possíveis para esta escala é a distribuição dos doentes presentes numa sala de hemodiálise pelos enfermeiros que se encontram a exercer funções na clínica nesse turno. Durante um turno de diálise podemos ter entre 3 a 6 enfermeiros, cada um no seu estadio de desenvolvimento profissional. Torna-se desta forma necessário a definição de enfermeiro iniciado avançado, enfermeiro competente e proficiente, e enfermeiro perito.

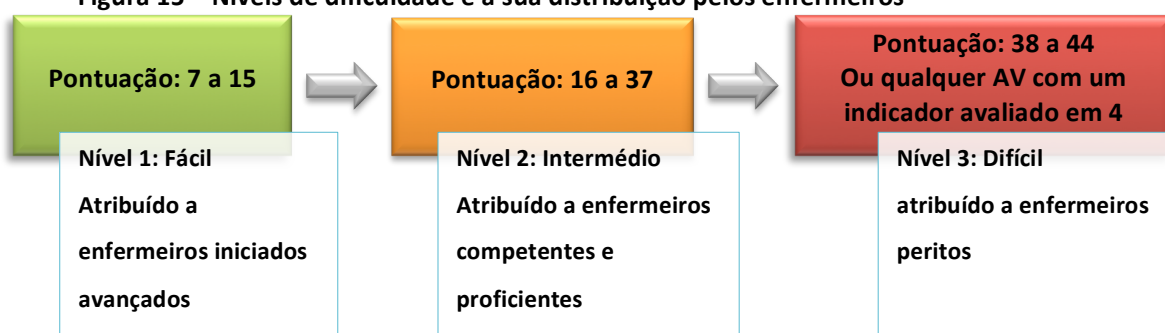
Os cuidados em hemodiálise são muito especializados e um enfermeiro com os conhecimentos gerais não tem capacidade para lidar ainda com este tipo de doentes, sendo que os primeiros 3 meses num serviço de diálise está reservado ao tempo do estágio. Assim sendo, a população de enfermeiros que canulam os acessos nas clínicas nunca será de iniciados mas começará com a classificação seguinte, a de iniciado avançado. O **enfermeiro iniciado** avançado é aquele que se encontra há menos de 2 anos na clínica. De acordo com Benner (2001, p.50) estes são “todos os enfermeiros que integram um novo serviço em que não conhecem os doentes, os objetivos e os aspetos inerentes aos cuidados”.

O **enfermeiro competente** “trabalha no mesmo serviço há 2 ou 3 anos”. São enfermeiros que se apercebem dos seus atos em termos objetivos, sendo capazes de planear a sua conduta tendo em conta a situação real. A planificação consciente e deliberada é o que caracteriza este nível de competência. O **enfermeiro proficiente** “trabalha com a mesma população de doentes há 5 anos”, e apercebe-se das situações de forma global e não em termos isolados. Alia todo o conhecimento que advém da experiência aos conhecimentos científicos e ajusta-os à situação real. (Benner, p.53-57, 2001)

Para a definição de **enfermeiro perito** não existe um limite temporal, contudo não é difícil de reconhecer este tipo de enfermeiros porque, muitas vezes, dão opiniões clínicas ou gerem situações complexas de uma maneira notável. Têm uma enorme experiência, compreendem de maneira intuitiva cada situação e apreendem diretamente o problema sem se perderem num leque de soluções e diagnósticos. O reconhecimento dos colegas e dos doentes é visível, a sua intervenção faz a diferença.

Assim, após este conjunto de definições, podemos verificar a distribuição dos acessos vasculares, de acordo com a sua dificuldade, pelos diversos tipos de enfermeiros presentes numa sala de HD, de acordo com a tabela 15.

Figura 15 – Níveis de dificuldade e a sua distribuição pelos enfermeiros



Para existir o menor nível de erros possível na distribuição dos doentes, salvaguarda-se que, independentemente da pontuação de um AV, se esse mesmo acesso tiver um indicador com classificação 4, terá que ser atribuído ao enfermeiro perito que esteja presente. Por exemplo, um EAV, comprido, com pulso e frémito fáceis de palpar, maturo, com técnica em área, no antebraço terá a pontuação de 7, contudo o mesmo acesso com o acrescento de 1 ou mais tentativas falhadas, somando mais 4 pontos à pontuação final, 11, será ainda classificado como fácil. Desta forma poderiam existir acessos classificados como fáceis sem o serem, atribuídos a enfermeiros iniciados avançados erradamente. Portanto a presença de qualquer indicador com classificação 4 torna obrigatória a atribuição desse mesmo acesso a um enfermeiro perito. Esta forma de divisão, que torna o nível intermédio maior, vai de encontro ao experienciado nas clínicas de hemodiálise, onde a grande maioria dos acessos se encontra nesta categoria.

Não podemos esquecer que esta distribuição será sempre um guia e que a decisão final pertencerá sempre aos enfermeiros presentes, pois além de os acessos

poderem apresentar características novas (indicadores que não apresentavam na primeira avaliação, numa avaliação posterior às canulações já apresentam, como por exemplo um hematoma) a capacidade de canular é subjetiva e única, e como tal existirão acessos considerados intermédios que um iniciado poderá conseguir canular assim como acessos difíceis que um competente terá capacidades para canular com sucesso. Assim, como última instância deverá operar o bom senso, baseado sempre no doente e no que será melhor para a manutenção do acesso vascular interno do mesmo.

3. CONCLUSÕES

É com a prática do cuidar em enfermagem que as necessidades de atualização e aperfeiçoamento se manifestam, sendo resultado da reflexão, dos confrontos de ideias e do desenvolvimento das ciências e da tecnologia. Daí a relevância da necessidade de uma formação contínua. A formação produz uma abertura e disponibilidade em aprender, em obter conhecimentos e adquirir determinadas capacidades, que se transformarão em competências.

Esta preocupação foi uma constante, pois não basta fazer, é necessário demonstrar uma prática reflexiva e crítica refletindo um saber, saber estar e ser. O contato com a prática permitiu a construção e mobilização de competência já adquiridas ao longo do exercício profissional para dar assistência de enfermagem avançada ao doente IRCT como Enfermeira Especialista em Médico Cirúrgica – Vertente Nefrológica.

O estágio proporcionou a obtenção e o desenvolvimento de competências em diferentes áreas, designadamente: comunicação, conhecimento, prestação de cuidados, gestão, formação/investigação e supervisão. Permitiu, ainda, tomar conhecimento das diferentes realidades e das dificuldades sentidas pelos profissionais de enfermagem, bem como uma partilha de conhecimentos, de experiências e de reflexão sobre diversos aspetos designadamente: a atuação dos diferentes profissionais, aspetos positivos/negativos de cada experiência vivenciada, a condição social do doente, a posição adotada pela família e diferentes aspetos éticos, socioeconómicos e culturais. Também esta reflexão contribuiu para o desenvolvimento de competências que irão, certamente, proporcionar melhorias no desempenho a todos os níveis, em especial na área de Especialização em Enfermagem Médico-Cirúrgica. Representa, assim, o culminar de um longo trajeto de aprendizagem e enriquecimento profissional e pessoal que, face as competências adquiridas e apesar das dificuldades sentidas, muito contribuiu para melhorar o desempenho profissional.

As dificuldades sentidas resultaram da dificuldade de conciliar aulas, estágio e atividade profissional. Estas dificuldades foram sendo colmatadas com a ajuda dos enfermeiros orientadores, bem como com os elementos das diferentes equipas, que

em muito contribuíram com as suas experiências enriquecedoras. Estas dificuldades fizeram parte fulcral de um processo de aprendizagem e crescimento profissional e pessoal.

O trabalho de investigação realizado permitiu consolidar conhecimentos existentes e a aprendizagem de novos saberes, em especial aos acessos vasculares internos, e a forma de abordar os mesmos. Durante a elaboração do mesmo obteve-se as respostas à questão de investigação elaborada sobre quais os indicadores que dificultam (ser uma FAV, ter um trajeto curto, tortuoso e profundo, a presença de complicações como os sinais inflamatórios, estenoses e hematomas, ser um acesso imaturo, a utilização da técnica de escada ou “buttonhole”, a localização perna e braço, tentativas anteriores falhadas de canulação e um doente agitado), assim como os indicadores facilitadores (ser um EAV, ter o tempo de maturação devido, ter um trajeto comprido, pulso e frêmitos fáceis de palpar, utilização da técnica por área, e localização anatómica antebraço). Para a obtenção desta resposta foram elaborados uma série de passos, tais como RSL, entrevista a peritos e questionário final, que permitiram a aquisição de inúmeras competências assim como uma elevada capacidade de organização de tempo, recursos (humanos e materiais) e gestão de problemas e questões que foram emergindo. Nesta fase, a participação ativa e incansável do orientador de estágio foi crucial para o desenvolvimento de novas capacidades e adaptação a situações diferentes que foram aparecendo.

A construção final da escala baseou-se nas respostas do questionário aplicado aos enfermeiros que prestam serviços na Nephrocare Portugal da região centro, com uma consistência interna de 0,91 de Alpha de Cronbach, utilizando as ponderações usadas pelos mesmos para cada indicador para a escala.

A escala no entanto não foi testada nem usada, sendo esta a principal limitação do estudo, ficando assim a necessidade de futuramente aprofundar esta questão. Seria assim então importante realizar um estudo que abrangesse não só os enfermeiros da região centro mas se possível a todos os enfermeiros da Nephrocare Portugal. Fica também em aberto quais os erros da escala construída e quais as dificuldades sentidas na sua aplicação.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMENDOEIRA, J. (2006) – **Uma biografia partilhada em enfermagem**. Formasau, Coimbra.

ALARCÃO, Isabel, RUA, Marília (2005) - **Interdisciplinaridade, estágios clínicos e desenvolvimento de competências**. Texto Contexto Enfermagem Jul-Set; 14(3).

BALL, Lynda K. (2005) - **Improving Arteriovenous Fistula Cannulation Skills**. Nephrology nursing journal, November-December 2005, Vol. 32, No. 6.

BANERJEE, S. (2009) - **Beyond needle placement: the role of the nephrology nurse in arteriovenous fistula management**. Nephrology Nurse Journal, 36(6), p.657-9.

BARDIN, L. (2009) - **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal; Edições 70.

BENNER, Patricia (2001) – **De iniciado a perito**. Quarteto Editora. Coimbra.

BOJAKOWSKI, K., ANDZIAK, P. (2011) - **Forearm radiocephalic fistula for dialysis**. Acta Angiol, 17 (2), p. 117–140.

BROUWER, Deborah J (1995) - **Cannulation Camp: Basic Needle Cannulation Training for Dialysis Staff**. Dialysis & Transplantation, 24(11).

DESPACHO CONJUNTO DOS MINISTÉRIOS DA SAÚDE, DA SEGURANÇA SOCIAL E DO TRABALHO (1999). n.º 861/99, de 10 de Setembro.

DIREÇÃO GERAL DE SAÚDE (2011) - **Norma da Direção Geral da Saúde: Tratamento Conservador Médico da Insuficiência Renal Crónica Estádio 5**. Lisboa: Ministério da Saúde.

FORTIN, Marie-Fabienne (1999) – **O Processo de Investigação: da Concepção à Realização**. Loures, Lusociência.

FRESENIUS MEDICAL CARE (2010) – **Manual de Hemodiálise: para enfermeiros**. Lisboa: Edições Almedina.

GABINETE DE REGISTO DA SOCIEDADE PORTUGUESA DE NEFROLOGIA (2012) – **Tratamento substitutivo da Doença Renal Crónica Estadio V em Portugal**. Encontro Renal 2013. Lisboa

GALVÃO, C. M.; SAWADA, N. O.; TREVIZAN, M. A. (2004) - **Revisão sistemática: recurso que proporciona a incorporação das evidências na prática da enfermagem**. Revista Latino-Americana de Enfermagem, Ribeirão Preto, v. 12, n. 3, p. 549-556.

GODINHO, Natércia (2012) - **Guia de normas para a apresentação de trabalhos escritos, bibliografias e citações – np 405 (iso 690)**. Escola Superior de Enfermagem de Lisboa, Divisão do Centro de Documentação e Bibliotecas.

GUERRA, Isabel (1994) - **Introdução à Metodologia de Projeto**. Lisboa.

HICKS, Carolyn M. (2006) – **Métodos de Investigação para Terapeutas Clínicos – Concepção de projetos de aplicação e análise**. 3ª Edição, Lisboa: Edições Lusociência.
http://www.ordemenfermeiros.pt/membros/dados_estatisticos/.

LEE, T., BARKER J., ALLON M. (2006) – **In haemodialysis patients: risk factors and consequences**. American Journal of Kidney Disease, 47, p. 1020-1026.

LEITE, Elvira; MALPIQUE, Manuela; SANTOS, Milice Ribeiro (2001) - **Trabalho de projeto: aprender por projetos centrados em problemas**. 4ª Edição. Porto: Edições Afrontamento.

LOK, C.et al (2006) - **Risk equation determining unsuccessful cannulation events and failure to maturation in arteriovenous fistulas**. Journal of American Society of Nephrology, 17(11), p.3204-3212.

LOK, Charmaine E. (2006) - **The ‘Solution’ to Reducing Hemodialysis Catheter Complications: Advances in Hemodialysis Catheter Lock Solutions**. European Nephrology. 1(1), p. 19-22.

LOON, Magda M. V., KESSELS, Alfons G. H., SANDE, Frank M. V. D., TORDOIR, Jan H. M. (2009) – **Cannulation and vascular access-related complications in hemodialysis: Factors determining successful cannulation.** Revista Hemodialysis International, 13 pág. 498-504.

MAROCO, João (2010) – **Análise Estatística: com utilização do SPSS.** 3ª Ed. Lisboa, Edições Sílabo.

MOREIRA, M. I. N. S. O. (2006) - **A aplicação de cuidados paliativos nos doentes insuficientes renais crónicos terminais no final da vida.** Porto: Faculdade de Medicina do Porto da Universidade do Porto. Portugal.

NATIONAL KIDNEY FOUNDATION (2006) - **Kidney Disease Outcomes Quality Initiative. Clinical practice guidelines for vascular access: update 2006.** Am J Kidney Dis. 2006;48 Suppl 1:S176-276.

NEVES, P. L. (2008) - **Inflamação na doença renal crónica.** Lisboa: Faculdade de Medicina de Lisboa, da Universidade de Lisboa. Portugal.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (2011) - **World health statistics 2011.** WHO Press, World Health Organization, Suíça.

ORDEM DOS ENFERMEIROS (1996) **Regulamento do Exercício Profissional dos Enfermeiros.** DEC LEI n.º 104/98, D.R. I SÉRIE-A 93 (21/4/98) 1739.

ORDEM DOS ENFERMEIROS (2003) - **Competências do enfermeiro de cuidados gerais.** Ordem dos Enfermeiros, Lisboa. Disponível em www.ordemenfermeiros.pt.

ORDEM DOS ENFERMEIROS (2007) - **Enfermagem e implicações na adequação ao Processo de Bolonha no atual Quadro Regulamentar.** Ordem dos Enfermeiros, Lisboa. Disponível em http://www.ordemenfermeiros.pt/images/contents/documents/79_OSs_2007_Doc_Engto_Bolonha_OE_VF.pdf

ORDEM DOS ENFERMEIROS (2010) - **Regulamento das competências comuns do enfermeiro especialista.** Lisboa. Disponível em http://www.ordemenfermeiros.pt/legislacao/Documents/LegislacaoOE/Regulamento_competencias_comuns_enfermeiro.pdf

ORDEM DOS ENFERMEIROS (2012) – **Dados estatísticos.** Ordem dos Enfermeiros, Lisboa. Disponível em http://www.ordemenfermeiros.pt/membros/dados_estatisticos/index.html

PASKLINSKY, G. et al (2011). **Management of true aneurysms of hemodialysis access fistulas.** Journal of Vascular Surgery. Volume 53, Issue 5, Pag. 1291-1297.

PHIPPS W., SANDS J. K. & MAREK J. F. (2003) - **Enfermagem Médico-Cirúrgica, Conceitos e Prática Clínica.** Loures: Lusociência.

POLIT DF, BECK CT, HUNGLER BP. (2004) - **Fundamentos de pesquisa em enfermagem: métodos, avaliação e utilização.** 5a ed. Porto Alegre: Artmed.

QUIVY, Raymond; CAMPENHOUDT, Luc, Van (2008) – **Manual de Investigação em Ciências Sociais.** Trad. João Minhoto Marques, Maria Amália Mendes, Maria Carvalho. 5aed. Lisboa: Gradiva.

Rodrigues, Manuel A. (2009) - **O caminho da enfermagem científica moderna.** Edição Grupo ICE, Islas Canarias.

ROY C. & ANDREWS H. (2001) - **Teoria da Enfermagem – O Modelo de Adaptação de Roy.** Lisboa: Instituto Piaget.

ROY-CHAUDHURY, Prabir et al (2005) - **Vascular Access in Haemodialysis: Issues, Management, and Emerging Concepts.** Cardiology Clinic. Aug, 23(3) p. 249-273.

RUIVO, M^a Alice, FERRITO, Cândida, NUNES, Lucília (2010) – **Metodologia do projeto: Coletânea Descritiva de Etapas.** Revista Percursos, nº15 Jan-Março, Setúbal.

UK RENAL ASSOCIATION (2011) - **Clinical practice guidelines vascular access for haemodialysis**. UK Renal Association, 5th Edition, 2008-2011, Final Version (5.01.11).

SAMAH, A. (2006) - **What Should Nephrologists do to Maximize the Use of Arteriovenous Fistulas?**. *Seminars in Dialysis*, 19(3), p.200-203.

SCHÄFFLER, Arne, MENCHE, Nicole (2004) – **Medicina Interna e Cuidados de Enfermagem: Manual para enfermeiros e outros profissionais de saúde**. Loures, Lusociência.

SCHILD, A.F. (2010) - **Maintaining vascular access: the management of hemodialysis arteriovenous grafts**. *Journal Vascular Access*. Apr-Jun, 11(2), p. 92-96.

SERRA A, DOMINGOS F, CRUZ L. (2004) - **Estudo da eficácia dialítica dos cateteres venosos de longa duração: Implicações na prescrição de hemodiálise**. *Revista Portuguesa de Nefrologia*. 18(2): p. 79-88.

SOUSA, C. N. (2009) - **Cuidar da Pessoa com Fístula arteriovenosa: dos Pressupostos Teóricos aos Contextos das Práticas**. Porto: Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar da Universidade do Porto.

THOMAS, Nicola. (2005) - **Enfermagem em Nefrologia**. Loures: Lusociência.

TRENTINI M., CORRADI E. M., ARALDI M. A. R. & TIGRINHO F. C. (2004) - **Qualidade de vida de pessoas dependentes de hemodiálise considerando alguns aspectos físicos, sociais e emocionais**. *Texto & Contexto Enfermagem*, 13(1), p.74-82.

VACHHARAJANI, Tushar J. (2010) - **Atlas of dialysis vascular access**. Wake Forest Baptist Medical Center, Estados Unidos.

VAN WAELEGHEM J. & De Weerd D. (1988). **Nephrology Department Graphics**. University Hospital Antwerp Belgium.

WILSON, B., et al (2010) - **The culture of vascular access cannulation among nurses in a chronic hemodialysis unit.** Canadian Association of Nephrology Nurses and Technologists, 20(3), p.35-42.

5. ANEXOS

ANEXO I – FORMAÇÃO SOBRE AS TÉCNICAS DE CANULAÇÃO

Escola Superior de Enfermagem de Lisboa
III Curso de Mestrado e Especialidade Médico-Cirúrgica Vertente Nefrológica

Tipos de Canulação dos Acessos Vasculares

Apresentação do Poster



Elaborado por:
Amândio Ferreira
Rita Ferreira

TÉCNICAS DE CANULAÇÃO DO ACESSO VASCULAR

Canulação: Introdução de duas agulhas no vaso do acesso venoso com o objectivo de obter o fluxo sanguíneo adequado para atravessar o dialisador.

Buttonhole

As canulações são efectuadas sempre exactamente no mesmo orifício, com a mesma inclinação, de modo à agulha seguir o mesmo trajecto deixado na canulação anterior. Através do processo de cicatrização desenvolve-se um túnel subcutâneo para a FAV permitindo o uso de uma agulha romba.

Pontos Fortes:

- Facilidade de canulação.
- Diminuição da dor.
- Menor risco de hematomas e aneurismas.
- Rápida hemostase.
- Prolonga a duração da FAV.

Pontos Fracos:

- Maior risco de infecção associado à remoção do tecido cicatricial.
- Dificuldade de manutenção do mesmo ângulo de canulação.
- Técnica dependente do mesmo profissional.
- Necessidade de agulhas com um bisel rombo.

Área

As canulações são efectuadas numa área muito restrita do acesso vascular (2 a 3 cm), não obedecendo a nenhum critério que não seja a possibilidade de sucesso e obtenção de débito suficiente.

Pontos Fortes:

- Menos dolorosa.
- Canulação de acessos com trajectos curtos.

Pontos Fracos:

- Maior risco de formação de aneurismas.
- Tempo de hemostase prolongada.
- Deterioração rápida do acesso vascular.

Rope Ladder

Consiste em utilizar toda a extensão do vaso disponível, mediante a rotação progressiva dos pontos de punção. A canulação arterial deve ser afastada da anastomose pelo menos 6 cm, mantendo as agulhas afastadas entre si pelo menos 3 cm.

Pontos Fortes:

- Técnica mais frequentemente utilizada pelos profissionais.
- Maior disponibilidade de comprimento de vaso canulável

Pontos fracos:

- Técnica difícil em FAVs recentes.
- Necessidade de secções rectas de pelo menos 3 cm para cada grupo de canulações.
- Técnica mais dolorosa.
- Maior risco de hematoma.

Canulação

Canulação: Introdução de duas agulhas no vaso do acesso venoso com o objectivo de obter o fluxo sanguíneo adequado para atravessar o dialisador.

Cateterismo/ Canulação:

Inserção de um dispositivo tubular num ducto, vaso sanguíneo, cavidade de um órgão ou cavidade corporal pela injeção ou retirada de fluidos para fins diagnósticos ou terapêuticos.

Brunner & Suddarth, 2000:

Introdução de duas agulhas no vaso do acesso venoso para obter o fluxo sanguíneo adequado para atravessar o dialisador.

3

TÉCNICAS DE CANULAÇÃO DO ACESSO VASCULAR

Canulação: Introdução de duas agulhas no vaso do acesso venoso com o objectivo de obter o fluxo sanguíneo adequado para atravessar o dialisador.

Buttonhole

As canulações são efectuadas sempre exactamente no mesmo orifício, com a mesma inclinação, de modo à agulha seguir o mesmo trajecto deixado na canulação anterior. Através do processo de cicatrização desenvolve-se um túnel subcutâneo para a FAV permitindo o uso de uma agulha romba.

Pontos Fortes:

- Facilidade de canulação.
- Diminuição da dor.
- Menor risco de hematomas e aneurismas.
- Rápida hemostase.
- Prolonga a duração da FAV.

Pontos Fracos:

- Maior risco de infecção associado à remoção do tecido cicatricial.
- Dificuldade de manutenção do mesmo ângulo de canulação.
- Técnica dependente do mesmo profissional.
- Necessidade de agulhas com um bisel rombo.

Área

As canulações são efectuadas numa área muito restrita do acesso vascular (2 a 3 cm), não obedecendo a nenhum critério que não seja a possibilidade de sucesso e obtenção de débito suficiente.

Pontos Fortes:

- Menos dolorosa.
- Canulação de acessos com trajectos curtos.

Pontos Fracos:

- Maior risco de formação de aneurismas.
- Tempo de hemostase prolongada.
- Deterioração rápida do acesso vascular.

Rope Ladder

Consiste em utilizar toda a extensão do vaso disponível, mediante a rotação progressiva dos pontos de punção. A canulação arterial deve ser afastada da anastomose pelo menos 6 cm, mantendo as agulhas afastadas entre si pelo menos 3 cm.

Pontos Fortes:

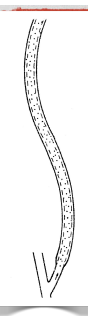
- Técnica mais frequentemente utilizada pelos profissionais.
- Maior disponibilidade de comprimento de vaso canulável

Pontos fracos:

- Técnica difícil em FAVs recentes.
- Necessidade de secções rectas de pelo menos 3 cm para cada grupo de canulações.
- Técnica mais dolorosa.
- Maior risco de hematoma.

Elaborado por:

Alunos do III Curso de Mestrado em Enfermagem e Pós-graduação em Enfermagem, Várzea da Moura, 17 de Dezembro de 2012



Rope Ladder

Consiste em utilizar toda a extensão do vaso disponível, mediante a rotação progressiva dos pontos de canulação. A canulação arterial deve ser afastada da anastomose pelo menos 6 cm, mantendo as agulhas afastadas entre si pelo menos 3 cm.

Pontos Fortes:

- Técnica mais frequentemente utilizada por profissionais.
- Maior disponibilidade de comprimento de vaso canulável.

Pontos Fracos:

- Técnica difícil de aplicar em FAVs recentes.
- Necessidade de secções rectas de pelo menos 3 cm para cada grupo de canulações.
- Técnica mais dolorosa.
- Maior risco de hematoma.

Rope Ladder

Consiste em utilizar toda a extensão do vaso disponível, mediante a rotação progressiva dos pontos de punção. A canulação arterial deve ser afastada da anastomose pelo menos 6 cm, mantendo as agulhas afastadas entre si pelo menos 3 cm.



Pontos Fortes:

- Técnica mais frequentemente utilizada pelos profissionais.
- Maior disponibilidade de comprimento de vaso canulável

Pontos fracos:

- Técnica difícil em FAVs recentes.
- Necessidade de secções rectas de pelo menos 3 cm para cada grupo de canulações.
- Técnica mais dolorosa.
- Maior risco de hematoma.

5

TÉCNICAS DE CANULAÇÃO DO ACESSO VASCULAR

Canulação: Introdução de duas agulhas no vaso do acesso venoso com o objectivo de obter o fluxo sanguíneo adequado para atravessar o dialisador.

Área

As canulações são efectuadas numa área muito restrita do acesso vascular (2 a 3 cm), não obedecendo a nenhum critério que não seja a possibilidade de sucesso e obtenção de débito suficiente.

Buttonhole

As canulações são efectuadas sempre exactamente no mesmo orifício, com a mesma inclinação, de modo à agulha seguir o mesmo trajecto deixado na canulação anterior. Através do processo de cicatrização desenvolve-se um túnel subcutâneo para a FAV permitindo o uso de uma agulha romba.

Pontos Fortes:

- Facilidade de canulação.
- Diminuição da dor.
- Menor risco de hematomas e aneurismas.
- Rápida hemostase.
- Prolonga a duração da FAV.

Pontos Fracos:

- Maior risco de infecção associado à remoção do tecido cicatricial.
- Dificuldade de manutenção do mesmo ângulo de canulação.
- Técnica dependente do mesmo profissional.
- Necessidade de agulhas com um bisel rombo.

Rope Ladder

Consiste em utilizar toda a extensão do vaso disponível, mediante a rotação progressiva dos pontos de punção. A canulação arterial deve ser afastada da anastomose pelo menos 6 cm, mantendo as agulhas afastadas entre si pelo menos 3 cm.

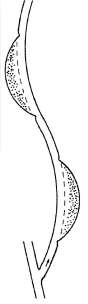
Pontos Fortes:

- Técnica mais frequentemente utilizada pelos profissionais.
- Maior disponibilidade de comprimento de vaso canulável

Pontos fracos:

- Técnica difícil em FAVs recentes.
- Necessidade de secções rectas de pelo menos 3 cm para cada grupo de canulações.
- Técnica mais dolorosa.
- Maior risco de hematoma.

Elaborado por:
Alunos do III Curso de Mestrado em Enfermagem e Pós-graduação em Enfermagem, Várzea, 11 de Dezembro de 2012



Área

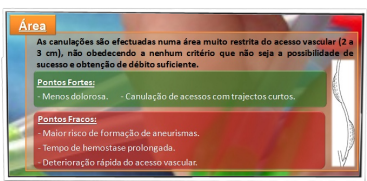
As canulações são efectuadas numa área muito restrita do acesso vascular (2 a 3 cm), não obedecendo a nenhum critério que não seja a possibilidade de sucesso e obtenção de débito suficiente.

Pontos Fortes:

- Menos dolorosa.
- Canulação de acessos com trajectos curtos.

Pontos Fracos:

- Maior risco de formação de aneurismas.
- Mais complicações.
- Tempo de hemostase mais prolongado.
- Deterioração rápida do acesso vascular / encurta a vida do acesso.
- Técnica que apenas tem indicação para FAVs.



TÉCNICAS DE CANULAÇÃO DO ACESSO VASCULAR

Canulação: Introdução de duas agulhas no vaso do acesso venoso com o objectivo de obter o fluxo sanguíneo adequado para atravessar o dialisador.

Buttonhole

As canulações são efectuadas sempre exactamente no mesmo orifício, com a mesma inclinação, de modo à agulha seguir o mesmo trajecto deixado na canulação anterior. Através do processo de cicatrização desenvolve-se um túnel subcutâneo para a FAV permitindo o uso de uma agulha romba.

Pontos Fortes:

- Facilidade de canulação.
- Diminuição da dor.
- Menor risco de hematomas e aneurismas.
- Rápida hemostase.
- Prolonga a duração da FAV.

Pontos Fracos:

- Maior risco de infecção associado à remoção do tecido cicatricial.
- Dificuldade de manutenção do mesmo ângulo de canulação.
- Técnica dependente do mesmo profissional.
- Necessidade de agulhas com um bisel rombo.

Área

As canulações são efectuadas numa área muito restrita do acesso vascular (2 a 3 cm), não obedecendo a nenhum critério que não seja a possibilidade de sucesso e obtenção de débito suficiente.

Pontos Fortes:

- Menos dolorosa.
- Canulação de acessos com trajectos curtos.

Pontos Fracos:

- Maior risco de formação de aneurismas.
- Tempo de hemostase prolongada.
- Deterioração rápida do acesso vascular.

Rope Ladder

Consiste em utilizar toda a extensão do vaso disponível, mediante a rotação progressiva dos pontos de punção. A canulação arterial deve ser afastada da anastomose pelo menos 6 cm, mantendo as agulhas afastadas entre si pelo menos 3 cm.

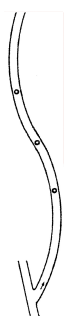
Pontos Fortes:

- Técnica mais frequentemente utilizada pelos profissionais.
- Maior disponibilidade de comprimento de vaso canulável

Pontos fracos:

- Técnica difícil em FAVs recentes.
- Necessidade de secções rectas de pelo menos 3 cm para cada grupo de canulações.
- Técnica mais dolorosa.
- Maior risco de hematoma.

4



BUTTONHOLE

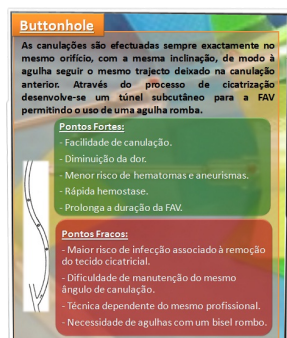
As canulações são efectuadas sempre exactamente no mesmo orifício, com a mesma inclinação, de modo à agulha seguir o mesmo trajecto deixado na canulação anterior. Através do processo de cicatrização desenvolve-se um túnel subcutâneo para a FAV permitindo o uso de uma agulha de bisel rombo.

Pontos Fortes:

- Facilidade de canulação.
- Diminuição da dor.
- Menor risco de hematomas e aneurismas.
- Rápida hemostase.
- Prolonga a vida da FAV.

Pontos Fracos:

- Maior risco de infeção, associado à remoção do tecido cicatricial ("crosta").
- Dificuldade de manutenção do mesmo ângulo de canulação.
- Técnica dependente do mesmo profissional.
- Necessidade de agulhas com bisel rombo.



Buttonhole



Técnica considerada de eleição pelos Enf.ºs especialistas

10

... no entanto...

Ball, L. 2005

As vantagens da técnica (menos dor, infiltrações e tentativas falhadas) tornam esta técnica a mais adequada.



Ball, L. 2010

Há um aspecto desta técnica a ter em conta, as elevadas taxas de infecção, por um menor cuidado no momento da desinfecção.

BAT - Buttonhole Assessment Tool:
uma check-list que ao ser verificada assegure o cumprimento de todos os passos da técnica, tornando-a assim eficaz.

Birchenough, Moore, Stevens & Stewart, 2010

Mais dispendioso e de difícil aplicação... agulhas rombas, gestão personalizada dos recursos humanos, maior supervisão da aplicação da técnica...

II



Qual é a
melhor
opção??

Qual é a melhor opção??

Área

Mais fácil de aplicar



Escada

Menos complicações



Buttonhole

Recomendada por Especialistas



Área



Mais complicações

Escada



Mais dolorosa

Buttonhole



Mais difícil de aplicar

Adaptar a técnica ao acesso vascular

Comentários...



Obrigada pela atenção!





Não me interessa que dia é hoje...
4h são 4h!

ANEXO II – POSTER DAS VÁRIAS TÉCNICAS DE CANULAÇÃO

TÉCNICAS DE CANULAÇÃO DO ACESSO VASCULAR

Área

Canulação: Introdução de duas agulhas no vaso do acesso venoso com o objectivo de obter o fluxo sanguíneo adequado para atravessar o dialisador.

Buttonhole

As canulações são efectuadas sempre exactamente no mesmo orifício, com a mesma inclinação, de modo à agulha seguir o mesmo trajeto deixado na canulação anterior. Através do processo de cicatrização desenvolve-se um túnel subcutâneo para a FAV permitindo o uso de uma agulha romba.

Pontos Fortes:

- Facilidade de canulação.
- Diminuição da dor.
- Menor risco de hematomas e aneurismas.
- Rápida hemostase.
- Prolonga a duração da FAV.

Pontos Fracos:

- Maior risco de infecção associado à remoção do tecido cicatricial.
- Dificuldade de manutenção do mesmo ângulo de canulação.
- Técnica dependente do mesmo profissional.
- Necessidade de agulhas com um bisel rombo.



As canulações são efectuadas numa área muito restrita do acesso vascular (2 a 3 cm), não obedecendo a nenhum critério que não seja a possibilidade de sucesso e obtenção de débito suficiente.

Pontos Fortes:

- Menos dolorosa.
- Canulação de acessos com trajectos curtos.

Pontos Fracos:

- Maior risco de formação de aneurismas.
- Tempo de hemostase prolongada.
- Deterioração rápida do acesso vascular.



Rope Ladder

Consiste em utilizar toda a extensão do vaso disponível, mediante a rotação progressiva dos pontos de punção. A canulação arterial deve ser afastada da anastomose pelo menos 6 cm, mantendo as agulhas afastadas entre si pelo menos 3 cm.

Pontos Fortes:

- Técnica mais frequentemente utilizada pelos profissionais.
- Maior disponibilidade de comprimento de vaso canulável

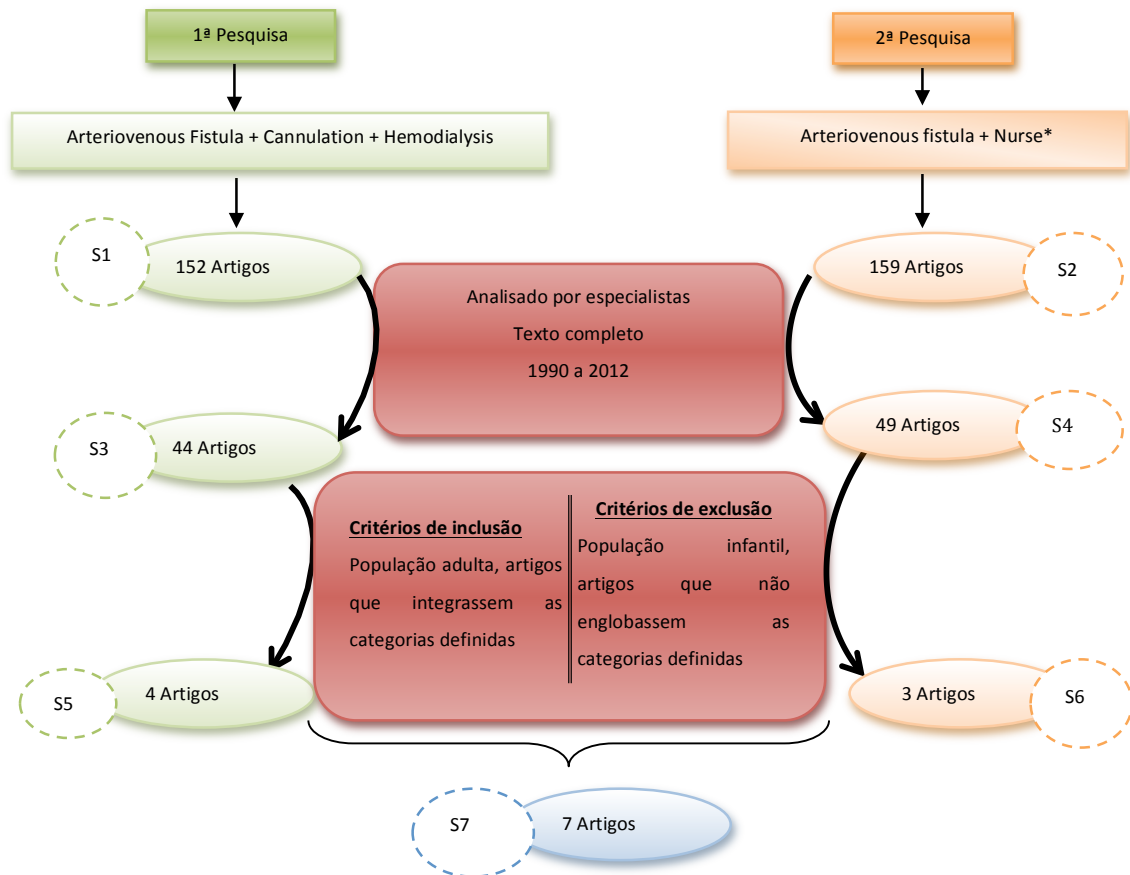
Pontos fracos:

- Técnica difícil em FAVs recentes.
- Necessidade de secções rectas de pelo menos 3 cm para cada grupo de canulações.
- Técnica mais dolorosa.
- Maior risco de hematoma.



**ANEXO III – ESTRATÉGIA USADA NA REVISÃO SISTEMÁTICA DA
LITERATURA**

Estratégia usada na RSL



S1: Pesquisa combinada com o pronome “and” das palavras-chaves Arteriovenous Fistula, Cannulation e Hemodialysis.

S2: Pesquisa combinada com o pronome “and” das palavras-chaves Arteriovenous Fistula e Nurse.

S3: Pesquisa S1 refinada por análise de especialistas, texto completo e dentro dos limites temporais especificados.

S4: Pesquisa S2 refinada por análise de especialistas, texto completo e dentro dos limites temporais especificados.

S5: Pesquisa S3 submetida a leitura e aplicados os critérios de inclusão/exclusão.

S6: Pesquisa S4 submetida a leitura e aplicados os critérios de inclusão/exclusão.

S7: Resultado final.

ANEXO IV – GUIÃO DAS ENTREVISTAS AOS PERITOS

Entrevista aos Enfermeiros – 1ª Fase

Rita Precatado Matos Ferreira

Esta entrevista encontra-se no âmbito do Curso de Mestrado de Médico-cirúrgica: Vertente Nefrológica, na elaboração do relatório de estágio que tem como questão de investigação:

"Quais os indicadores presentes num acesso vascular interno de um doente IRCT, em programa de HD, que dificultam a sua canulação, e de que forma podem ser valorizados através de um escala numérica?"

Os dados desta entrevista são anónimos e confidenciais e apenas serão usados como objecto de estudo.

Gostaria que respondesse a todas as perguntas com sinceridade, pois é a sua opinião que me interessa conhecer, a qual deve reflectir a sua experiência profissional.

Obrigada pela colaboração.

Entrevista aos Enfermeiros – 1ª Fase

Esta entrevista tem como objetivo quantificar a dificuldade de canulação de um acesso vascular, através de indicadores presentes nestes mesmos acessos. Assim sendo, ao responder a estas perguntas, peço-lhe para se focar unicamente nestas características.

1 – Que características tem que ter um acesso vascular interno para o considerar de fácil canulação?

2 – Nesse mesmo acesso que fatores considera que podem dificultar a canulação?

3 – O que é para si um acesso vascular de difícil canulação?

**ANEXO V – IMPROVING ARTERIOVENOUS FISTULA
CANNULATION SKILLS - BALL, L. K., 2005**

Improving Arteriovenous Fistula Cannulation Skills

Lynda K. Ball

The National Vascular Access Improvement Initiative, Fistula First, sponsored by the Centers for Medicare & Medicaid Services (CMS), has contributed to an increased number of arteriovenous fistulae (AVF) in the prevalent hemodialysis population throughout the country from 32% in December 2002 to 37.4% in December 2004. The individual ESRD Network increases can be seen in Figure 1.

As different as individuals are on the outside, it should not be a surprise that individuals are also different on the inside. If we could see within the body, we would see blood vessels of varying sizes – some straight as arrows, some tortuous, and still others undulating up and down. Because of this variation, cannulation of AVFs is technically more challenging than cannulation of AV grafts (Allon &

Lynda K. Ball, BS, BSN, RN, CNN, is the Quality Improvement Coordinator, Northwest Renal Network, Seattle, WA, and instructor, Clover Park Technical College Hemodialysis Technician Program, Tacoma, WA. She is the ANNA Western Region Vice President, and a member of the Greater Puget Sound Chapter.

Disclaimer: The analyses upon which this publication is based were performed under Contract Number 500-03-NW16 entitled End Stage Renal Disease Networks Organization for the States of Alaska, Idaho, Montana, Oregon and Washington, sponsored by the Centers for Medicare & Medicaid Services, Department of Health and Human Services. The content of this publication does not necessarily reflect the views or policies of the Department of Health and Human Services, nor does mention of trade names, commercial products, or organizations imply endorsement by the U.S. Government. The author assumes full responsibility for the accuracy and completeness of the ideas presented. This article is a direct result of the Health Care Quality Improvement Program initiated by the Centers for Medicare & Medicaid Services, which has encouraged identification of quality improvement projects derived from analysis of patterns of care, and therefore required no special funding on the part of this contractor. Ideas and contributions to the author concerning experience in engaging with issues presented are welcomed.

Cannulation of arteriovenous fistulae is technically more challenging than cannulation of arteriovenous grafts. With the advent of the National Vascular Improvement Initiative, Fistula First, the United States has seen an increase in the number of arteriovenous fistulae. The problem we now face is how to refocus and reeducate nurses to the intricacies of arteriovenous fistula cannulation. Through evidenced-based practice and current best-demonstrated practices, this article will provide the tools needed to improve arteriovenous fistulae cannulation skills.

Goal

Cite evidence-based, best demonstrated practices to utilize in improving individual cannulation technique.

Objectives

1. Describe the assessment process of auscultation, palpations, and inspection for an AV fistula.
2. List five clinical indicators that would indicate a stenosis.
3. Explain the differences between the rope ladder and buttonhole techniques.

Robbin, 2002). We also have to take into consideration the co-morbidities of each individual patient, such as cardiac disease, diabetes, and peripheral vascular disease, because these can affect blood flow through the access, fistula development, and the quality of vessels available for access creation. More challenging accesses require an increased level of expertise of patient care staff for successful cannulation. Some dialysis facilities are experiencing a high turnover of trained individuals which may negatively impact the level of cannulation skills available (Hemphill & Allon, 2003). The assessment process, cannulation problems, and different cannulation techniques will be discussed in an effort to assist patient care staff, old and new, to identify areas of improvement in their cannulation practices.

Assessment

Nurses can think of themselves as detectives, looking for clues of problems that could negatively impact the patients' vascular accesses. Different problems have different sets of clues. Recognizing these clues helps provide successful dialysis treatments.

Assessment of vascular access involves inspection, palpation, and auscultation. It is necessary that vascular accesses be evaluated prior to every cannulation using these three aspects of nursing care.

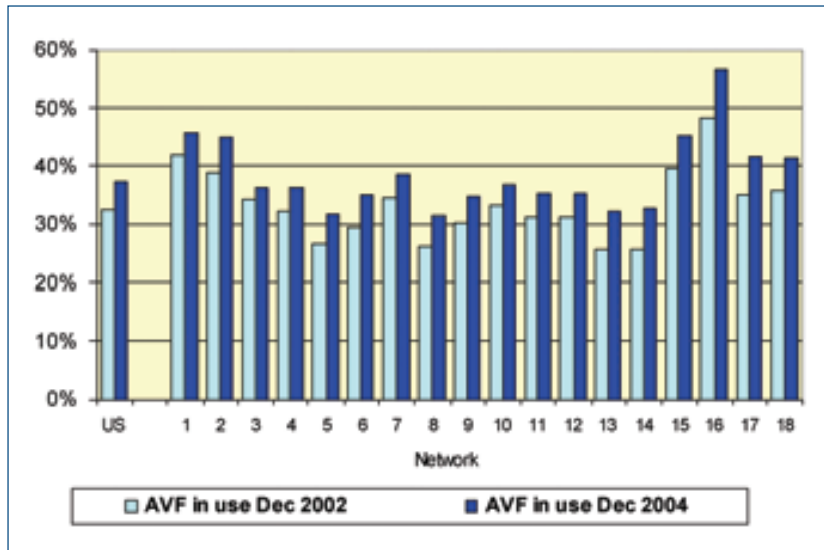
Inspection

Initially, a cursory inspection should include comparing one arm to the other looking for ecchymosis, discoloration, breaks in the skin, and erythema. Closely inspect the arm containing the access, looking for

This offering for 1.5 contact hours is being provided by the American Nephrology Nurses' Association (ANNA). ANNA is accredited as a provider of continuing nursing education by the American Nurses Credentialing Center's Commission on Accreditation. ANNA is a Provider approved by the California Board of Registered Nursing, provider number CEP 00910.

The Nephrology Nursing Certification Commission (NNCC) requires 60 contact hours for each recertification period for all nephrology nurses. Forty-five of these 60 hours must be specific to nephrology nursing practice. This CE article may be applied to the 45 required contact hours in nephrology nursing.

Figure 1
Fistula First Outcomes Dashboard



aneurysm or hematoma formations, curves, flat spots, prior cannulation sites, hand or arm swelling, discoloration of nail beds, and the presence of accessory veins (American Nephrology Nurses' Association, 2005).

Palpation

Palpation is the next assessment process. Palpation enables one to determine the patency of the fistula by assessing the thrill. A thrill is the sensation that is felt over the anastomosis – where the vein and artery have been surgically joined together. The vibration or purring that is felt is turbulence of the blood flow that is created by the high pressure arterial system merging with the low pressure venous system. According to Dr. Gerald Beathard (2000), an interventional nephrologist who writes extensively on vascular access assessment, the thrill is usually only felt at the anastomosis and, if it is felt in any other area of the access, it could be an indication of a venous stenosis. Some individuals with very strong blood flow will have a thrill the entire length of their accesses, so it will be important to make sure the thrill is continu-

ous, indicating that no interruption of flow is occurring. If there is no thrill present, no needles should be placed until further evaluation with a stethoscope is completed and the physician is notified.

Another reason to palpate the access is for evaluation of needle placement. Tourniquets should always be used on fistulae, both old and new, to help visualize potential cannulation sites, to get a better feel of the access in order to determine the depth and proper angle of insertion, and to stabilize the vein to keep it from rolling during cannulation.

Palpate the entire length of the access, checking for constant vein diameter, flat spots, and aneurysms. Palpation should also be used to check skin temperature. Warm skin can be indicative of infection, which is usually accompanied by increased temperature, redness, and drainage or site tenderness. Cold skin could indicate a decreased blood supply to the extremity, and, if present, the radial pulse should be checked for decreased circulation and the nail beds examined for discoloration and capillary refill of greater than 3 seconds. Always compare the access

arm temperature to the temperature of the contralateral extremity.

Auscultation

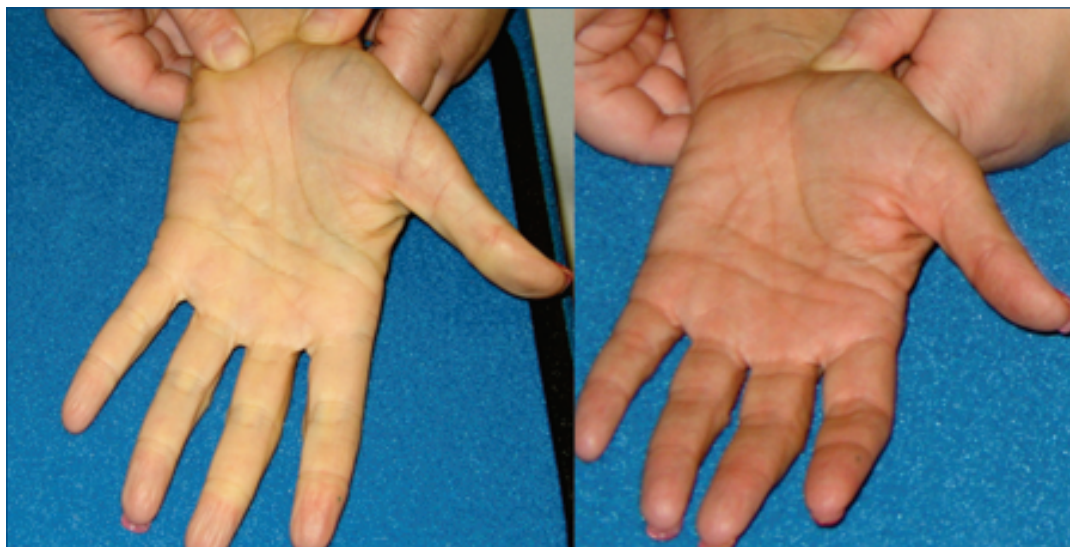
Auscultation is the third evaluation process that should be used for a vascular access assessment prior to every treatment. There must always be baseline information before beginning any procedure. Listening for the sound and character of blood flow through a fistula is vital – remembering that the access is the patient's lifeline and it must remain patent. Listen for the bruit – the whooshing sound created by the turbulence at the anastomosis. The sounds should be continuous, one sound blending into the next.

Steal Syndrome

Steal syndrome is one reason for decreased blood supply to the hand. Steal syndrome causes hypoxia and lack of oxygen to the tissues, resulting in pain that can range anywhere from mild to severe. The majority of cases of steal syndrome will resolve themselves over several weeks as a result of collateral circulation development, but approximately 5% of patients with AVFs will need immediate intervention due to severe symptoms (Henriksson, 2004). Patients with diabetes with existing neuropathy and patients with preexisting vascular disease have the greatest risk for developing the most severe case of steal syndrome, Ischemic Monomelic Neuropathy (IMN), which is characterized by severe pain, sensory and functional loss, and weakness in the distal extremity (Schanzer & Eisenberg, 2004).

In steal syndrome, the extremity will be cold, capillary refill will decrease, and the radial artery will not be palpable. If not treated, ulcer formation will occur with the possibility of amputation. Nurses can perform the Allen Test to check for arterial circulation of the hand (see Figure 2). This is done by compressing both the radial and ulnar arteries simultaneously while having the patient open and close the hand, allowing the blood to drain via the venous system

Figure 2
The Allen Test



– causing the hand to blanch. Have the patient open the hand, palm up, and release one of the arteries, evaluating how fast refill occurs to the hand. Repeat the procedure again, this time releasing the other artery while timing the refill. Refilling of less than 3 seconds is considered a negative test and indicates there is adequate blood flow in the palmar arch (Beathard, 2003). A very slow refill should alert the multidisciplinary team to develop a plan for access placement, if one is not already in place, or a revision of the current access, particularly if symptoms are present. Typically, grafts and upper arm fistulae are responsible for most of the cases of steal syndrome.

Stenosis

The major vascular access problem impacting our practice is venous stenosis. Stenosis formation decreases adequacy of dialysis from recirculation, can cause vessel wall damage, can prevent an access from maturing and can lead to clotting of the fistula. It is important to look for clues of venous stenosis. Edema is an indica-

tion that there may be a problem with the drainage system of the extremity, but it could also be caused by a central venous stenosis. Collateral circulation can form in the area near the central venous stenosis, with blue or purple veins becoming visible in the upper arm and chest wall. When a stenosis is present, the continuous sound of the bruit will change to a choppy, distinctly separate sound. At the site of the stenosis, the bruit may be higher pitched because of the narrowing or it may be louder than it is at the anastomosis. The pulse, which is usually soft, will change its character and become a harsher, water hammer sound (Beathard, 2003).

Recirculation studies are warranted if some or all of the following clues are present: a decrease in adequacy from month to month, decreased blood pump speeds, increasing venous pressures, difficulty threading needles or having blood squirt out around needles during cannulation, and/or increased bleeding times postdialysis.

The process of what is occurring during recirculation can be illustrated by comparing blood vessels to a

highway. Visualize a four-lane highway with an accident that closes two lanes so that the traffic will have to merge into the open two lanes. Not only does this slow the traffic down, but also causes the traffic to back up. The same scenario applies to a vein that has a stenosis present. The blood will be slowed down on the sides where the stenosis is present and will have to merge with the faster moving blood, which will cause turbulence as well as a back up of blood into the fistula. Because the blood pump is returning blood through the venous needle at a constant speed, the “backed-up” blood gets pulled into the arterial needle and into the extracorporeal circuit where re-cleaning or recirculation occurs. Furthermore, this back up of blood creates increased pressure within the fistula, which will make it harder for the blood in the extracorporeal circuit to get back into the blood vessel, thereby increasing the venous pressure in the extracorporeal circuit. As the machine pressure increases, it may be necessary to decrease the blood pump speed to prevent hemolysis and/or vessel wall

damage. This increased pressure can also make needle insertion more difficult, causing blood to squirt out around the needle during cannulation. Also, upon removing the needles postdialysis, the time to clot formation starts to increase due to this increased pressure within the fistula. Clotting of the extracorporeal circuit can occur, especially if the blood is just sitting in the access. It cannot be assumed that just because the system clots off that it is an anticoagulation issue; rather, look for the many clues that have just been discussed as indicators of stenosis. A noninvasive way to check a patient's fistula is to have the patient hold the arm down while pumping the hand to allow the fistula to engorge, and then have the patient raise the arm straight up in the air while keeping the fist clenched. If there is no stenosis present, the fistula should flatten out and drain. If there is a stenosis present, not only will the fistula not drain completely, it will remain engorged and firm when palpated, instead of soft and easily compressible.

Preparing the Access for Cannulation

Now that the assessment is complete, it is necessary to prepare the cannulation sites and insert the needles. Preparation of the needle sites is probably the most important aspect of cannulation. The Centers for Disease Control and Prevention (CDC) states that, in patients on dialysis, infection is the second leading cause of death (15%) with vascular access infection being the number one cause. *Staphylococcus aureus* (staph) is the leading culprit (CDC, 2001). Patients on dialysis also have more staph on the skin and in the nares than the general population (Kaplowitz, Comstock, Landwehr, Dalton & Mayhall, 1988), making it all the more important for patients on dialysis to wash the arm with the access prior to coming to the chair. Staph on staff and patient skin is normal flora, but when it enters the patient's sterile blood stream, it can cause sepsis.

There is often a lot of patient resistance to arm washing prior to dialysis, but there are many facilities where this is an expectation and has become standard procedure. To minimize the possibility of infections, facilities should have a policy and procedure for patient access washing. Once the patient has washed the arm with the access, staff members need to use the facility-approved antimicrobial prep. The proper cleansing technique is a circular, rubbing motion – not the old back and forth “paint brush technique.” There are now clinical practice guidelines available to us that have been proven over time to be best-demonstrated practices. K/DOQI Guideline 14 states that a circular, rubbing motion should be used when prepping the access site (National Kidney Foundation, 2000).

Anesthetics for Needle Insertion

There are several different anesthetics available for needle insertions – intradermal lidocaine, Ethyl Chloride® spray, and topical anesthetic creams.

Intradermal lidocaine is a vasoconstrictor, so it will cause the vein to become smaller and sometimes make it a little deeper. Intradermal lidocaine causes a bee sting-type burning sensation that can be minimized by injecting the lidocaine more slowly. There are no studies citing scarring from lidocaine use, however, certain ethnic groups form keloid scars that can make cannulation through them very difficult.

Ethyl Chloride® spray freezes the surface tissue causing temporary numbing. Because Ethyl Chloride® is not sterile, it must be applied prior to the antimicrobial prep, not after. If the patient's access is deep, this may not be the most effective product to use.

The use of topical anesthetics in the United States is increasing and that means all patient care staff must know about proper application and side effects, even though patients will be applying the medication before coming to the unit. The package insert or the Physician's Desk

Reference (PDR) should be consulted for contraindications and side effects, and the patient should be asked about any allergies or particular health issues. A study by Suriti and Suraj (2002) indicates that depth of anesthesia with topical anesthetics depends on the contact time. In order to reach a maximal depth of 3 mm, the topical anesthetic cream has to remain on the skin for 60 minutes and to reach a depth of 5 mm the cream has to be on the skin for 120 minutes. Topical anesthetics contain lidocaine or a combination of lidocaine and prilocaine and need to be applied by the patient at home. After application, the patient should cover the access with saran wrap to protect clothing and ensure that the medication is not wiped off prematurely.

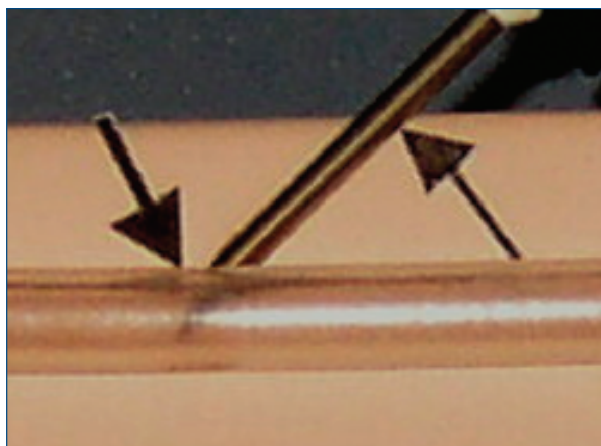
Cannulation

There is probably nothing more anxiety provoking for patients on hemodialysis than having very large needles inserted into their accesses. Staff members need to be cognizant of the pain, whether psychological or physical, that accompanies cannulation. The three-point technique (Ball, 2003) is a method for inserting needles that provides for accuracy and has little pain associated with it (see Figure 3). First, the thumb and forefinger of the nonneedle hand are placed on either side of the fistula to eliminate rolling, preventing a side-wall infiltrate, as well as serving as a guide when threading the needle. Threading the needle down the center of the fistula will eliminate the need for flipping, a hazardous practice due to the potential for infiltrations, coring, and damage to the intimal lining of the vessel wall. The access should not be squeezed or pinched as this will cause a temporary stenosis and increase pressure within the fistula that could cause an infiltrate. The third point of the three-point technique uses either the pinky or ring finger of the needle hand, which is used to pull the skin taut thus enabling the needles to slide into the skin with less resis-

Figure 3
Three-Point Technique



Figure 4
One Needle-Two Hole Illustration



tance. Additionally, by compressing nerve endings when you are pulling the skin taut, it is possible to interrupt the “pain-to-brain” sensation for approximately 20 seconds making cannulation less painful (National Institutes of Health, 1997).

Distraction is another good technique to use during cannulation. Have another patient or staff person engage the patient in conversation while you insert the needles, remembering to always let the patient know when you are inserting the needle so the patient doesn’t flinch or pull the arm away. Patients may also benefit from visualization, various breathing techniques, or listening to music.

Needle removal is just as important as needle insertion. When an access is cannulated, there are two holes that are created from each needle, one through the skin and another through the blood vessel wall (see Figure 4). It is important to remember that both holes must be compressed when needles are removed in order to ensure that bleeding stops from both sites. If the site into the blood vessel wall is not covered adequately, there will be leakage of blood into the tissues – causing bruising and hematoma formation – and can put an access at risk for difficult

cannulation, limitation of cannulation sites, and access failure due to increased pressure or stenosis formation. Therefore, two fingers should be used to hold each site – one covering each hole. Not using two fingers per site may be one of the reasons for breakthrough bleeding, which usually occurs soon after the patient leaves the chair.

Cannulation Site Techniques – Rope Ladder and Buttonhole

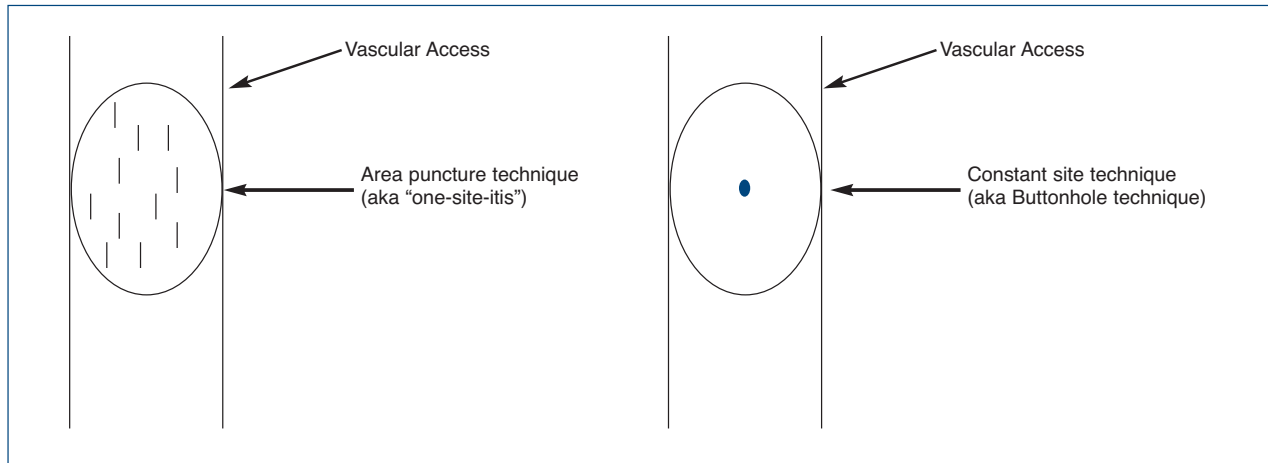
The Rope Ladder Technique is the predominant cannulation technique used in the United States. It is usually referred to as site rotation – every time the patient comes in for dialysis, two new sites are chosen for needle placement. Cannulation rules for the Rope Ladder Technique include keeping the needles at least 1.5–2 inches apart, 1.5 inches from the anastomosis, and avoiding the previous sites. There are some fistulae where maintaining these rules are all but impossible – primarily due to the limited length access, whether it is all the vein that is available, or the vein becomes too deep to cannulate.

There is another cannulation technique called the Buttonhole Technique, which has been in use in Europe for over 25 years with much

success. The buttonhole technique is for native AV fistulae only and requires inserting the needle into the same site and at the same depth and angle for each and every cannulation, creating a tunnel or track that is very similar to a pierced earring hole. It is important that patients understand the need to rotate sites – to prevent “one-site-itis,” but this is a misnomer that causes confusion with patients as we try to educate them about the buttonhole technique (see Figure 5). There is fear that cannulating a constant site, which was the original term for the buttonhole technique, will cause aneurysm formation. Aneurysm formation is a ballooning out of a weakened blood vessel wall forming that all-too-familiar gumdrop shape. This weakening typically occurs in fistulae due to repeated cannulations in the same general area as opposed to one site (Ball, 2004).

Kronung (1984) compared three cannulation techniques – rope ladder, area puncture and buttonhole – to identify their effects on Cimino fistulae. Results of his studies indicated that the area puncture technique was the only technique that developed aneurysms, so there is little reference to this technique in today’s literature. Several methods have been used to

Figure 5
Repeated Cannulation in a General Area Vs. One Site



show that no aneurysm formation occurs with the buttonhole technique, including ultrasound (Goovaerts, 2005), excision of a buttonhole fistula segment from a deceased patient (Toma, 2005), and contrast injection (Kronung, 1984). Advantages of the Buttonhole Technique include: fewer infections, infiltrations, and missed sticks; decreased hematoma formation; and less pain, eliminating the need for anesthetic (Twardowski, 1979). The major disadvantage for the use of the Buttonhole Technique has to do with staffing patterns, because buttonhole requires the same cannulator until the track has been formed. This will vary by patient, but on average, facilities in the Northwest are reporting track formation has taken approximately 3 weeks for patients who do not have diabetes and 4 weeks for patients who do have diabetes (almost twice as long as the European literature indicates).

Conclusion

Whether you are new to dialysis or a veteran of many years, there are always areas of your practice that can be improved upon. Just because "that's the way we've always done it," does not necessarily mean it is still rel-

evant to today's practice or that it is the best technique. Machines, dialyzers, needles, and patients' accesses have greatly changed over the last several decades, so we need to make sure we are doing everything we can to improve the quality of care delivered to our patients. Look at your cannulation practice to see if there is an opportunity to provide better care to your patients. They will thank you for it.

References

- Allon, M., & Robbin, M.L. (2002). Increasing arteriovenous fistulas in hemodialysis patients: Problems and solutions. *Kidney International*, 62, 1109-1124.
- American Nephrology Nurses' Association. (2005). *Nephrology nursing standards of practice and guidelines for care*. Pitman, NJ: Author.
- Ball, L.K. (2004). *Using the buttonhole technique for your AV fistula*. Retrieved October 30, 2005 from www.nwrenalnetwork.org/fist1st/ButtonholeBrochureForPatients1.pdf
- Ball, L.K. (2003). *On course with cannulation*. Retrieved October 30, 2005 from www.nwrenalnetwork.org/fist1st/oncoursewithcannulationbook-letversion.pdf
- Beathard, G.A. (2000). Strategy for maximizing the use of arteriovenous fistulae. *Seminars in Dialysis*, 13, 291-296.
- Beathard, G.A. (2003). *Hemodialysis arteriovenous fistulas*. Retrieved October 30, 2005 from www.esrdnetwork.org
- Centers for Disease Control and Prevention (2001). Recommendations for preventing transmission of infections among chronic hemodialysis patients. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 50(5), 13-14.
- Goovaerts, T. (2005). *Long-term experience with buttonhole technique of fistula cannulation*. Presented at the Annual Dialysis Conference, Tampa, FL.
- Hemphill, H., & Allon, M. (2003). How can the use of arteriovenous fistulas be increased? *Seminars in Dialysis*, 16, 214-216.
- Henriksson, A.E., & Bergqvist, D. (2004). Steal syndrome of the hemodialysis vascular access: Diagnosis and treatment. *Journal of Vascular Access*, 5, 62-68.
- Kaplowitz, L.G., Comstock, J.A., Landwehr, D.M., Dalton, H.P., & Mayhall, C.G. (1988). Prospective study of microbial colonization of the nose and skin and infection of the vascular access site in hemodialysis patients. *Journal of Clinical Microbiology*, 26(7), 1257-1262.
- Kronung, G. (1984). Plastic deformation of cimino fistula by repeated puncture. *Dialysis & Transplantation*, 13, 635-638.
- National Institutes of Health. (1997). *The Gate theory of pain*. Retrieved October 30, 2005 from www.thebody.com/nih/pain/gatetheory.html
- National Kidney Foundation. (2001). K/DOQI clinical practice guidelines for vascular access: Guideline 14. *American Journal of Kidney Disease*, 37, S1, S157.
- Schanzer, H., & Eisenberg, D. (2004). Management of steal syndrome resulting from dialysis access. *Seminars in Vascular Surgery*, 17(1), 45-49.

- Suriti, K., & Suraj, A. (2002). Principles of office anesthesia: Part II. Topical anesthesia. *American Family Physician*, 66(1), 91-97.
- Toma, S.T. (2005). *A timesaving technique (polypropylene peg) to create a fixed puncture route for the buttonhole technique*. Presented at the Annual Dialysis Conference, Tampa, FL.
- Twardowski, Z., & Kubara, H. (1979). Different sites versus constant site of needle insertion into arteriovenous fistulas for treatment by repeated dialysis. *Dialysis & Transplantation*, 8, 978-980.
- Additional Readings**
- Anderson, E.B. (2005). Overcoming the ouch: Addressing patient needle fears in the dialysis clinic. *Nephrology News & Issues*, 44(47), 69.
- Bay, W.H., Van Cleef, S., & Owens, M. (1998). The hemodialysis access: Preferences and concerns of patients, dialysis nurses and technicians, and physicians. *American Journal of Nephrology*, 8(5), 379-83.
- Beathard, G.A. (1998). Physical examination of the dialysis vascular access. *Seminars in Dialysis*, 11, 231-236.
- Brunier, G. (1996). Care of the hemodialysis patient with a new permanent vascular access: Review of assessment and teaching. *ANNA Journal*, 23(6), 547-558.
- Davidson, D., Louridas, G., Guzman, R., Tanner, J., Weighell, W., Spelay, J., et al. (2003). Steal syndrome complicating upper extremity hemoaccess procedures: incidence and risk factors. *Canadian Journal of Surgery*, 46(6), 408-412.
- Gerrish, M.C., Chamberlain, H., Pammenter, K., Smith, B.A., & Warwick, G. (1996). Quality in practice: Setting a standard for the insertion of fistula needles. *EDTNA/ERCA Journal*, 22(4), 34-35.
- Hayes, D.D. (2000). Caring for your patient with a permanent hemodialysis access. *Nursing 2000*, 30(3), 41-46.
- Hayes, J. (1998). Prolonging access function and survival, the nurse's role. *EDTNA/ERCA Journal*, 24(2), 7-10.
- Kian, K., & Vassalotti, J.A. (2005). The new arteriovenous fistula: The need for earlier evaluation and intervention. *Seminars in Dialysis*, 18, 3-7.
- Leitch, R., Ouwendyk, M., Ferguson, E., Clement, L., Peters, K., & Heidenheim, A.P., et al. (2003). Nursing issues related to patient selection, vascular access, and education in quotidian hemodialysis. *American Journal of Kidney Disease* 42, S1, S56-60.
- Rayner, H.C., Pisoni, R.L., Gillespie, B.W., Goodkin, D.A., Akiba, T., Akizawa, T., et al. (2003). Creation, cannulation and survival of arteriovenous fistulae: Data from the dialysis outcomes and practice patterns study. *Kidney International*, 63, 323-330.
- Saad, T.F., & Mesely, T.M. (2004). Venous access for patients with chronic kidney disease. *Journal of Vascular Interventional Radiology*, 15, 1041-1045.
- Treat, L., Seagrove, D., Griffith, C., & Nguyen, V. (2005). Strategies to increase AV fistula use in a community-based nephrology practice. *NKF Chronic Kidney Disease Best Practice Newsletter*, 2(1), 1-3.

Reprinted with permission of the American Nephrology Nurses' Association, publisher, *Nephrology Nursing Journal*, December 2005, Volume 32/Number 6, pages 611-618.

ANSWER/EVALUATION FORM

Improving AV Fistula Cannulation Skills

Lynda K. Ball, BS, BSN, RN, CNN

Posttest Instructions

- Answer the open-ended question(s) below.
- Complete the evaluation.
- Send only the answer form to the ANNA National Office; East Holly Avenue Box 56; Pitman, NJ 08071-0056; or fax this form to (856) 589-7463.
- Enclose a check or money order payable to ANNA. Fees listed in payment section.
- Posttests must be postmarked by December 20, 2007. Upon completion of the answer/evaluation form, a certificate for 1.5 contact hours will be awarded and sent to you.
- Please allow 2-3 weeks for processing. You may submit multiple answer forms in one mailing, however, because of various processing procedures for each answer form, you may not receive all of your certificates returned in one mailing.

Complete the Following:

Name: _____

Address: _____

Telephone: _____ Email: _____

CNN: ____ Yes ____ No CDN: ____ Yes ____ No CCHT: ____ Yes ____ No

Payment:

ANNA Member - \$15 Non-Member - \$25

Rush Processing - Additional \$5

ANNA Member: ____ Yes ____ No Member # _____

☐ Check Enclosed ☐ American Express ☐ Visa ☐ MasterCard

Total Amount Submitted: _____

Credit Card Number: _____ Exp. Date: _____

Name as it Appears on the Card: _____

Special Note

Your posttest can be processed in 1 week for an additional rush charge of \$5.00.

☐ Yes, I would like this posttest rush processed. I have included an additional fee of \$5.00 for rush processing.

Note: If you wish to keep the journal intact, you may photocopy the answer sheet or access this posttest at www.nephrologyjournal.net.

**Submit
Online!**

Online submissions through a partnership with HDCN.com are accepted on this posttest at \$20 for ANNA members and \$30 for nonmembers. CE certificates will be available immediately upon successful completion of the posttest.

1. What would be different in your practice if you applied what you have learned from this activity?

GOAL

Cite evidence-based, best demonstrated practices to utilize in improving individual cannulation technique.

New Posttest Format

Please note that this continuing education activity does not contain multiple-choice questions. We have introduced a new type of posttest that substitutes the multiple-choice questions with an open-ended question. Simply answer the open-ended question(s) directly above the evaluation portion of the Answer/Evaluation Form and return the form, with payment, to the National Office as usual.

Evaluation

2. By completing this offering, I was able to meet the stated objectives
- Describe the assessment process of auscultation, palpations, and inspection for an AV fistula.
 - List five clinical indicators that would indicate a stenosis.
3. Explain the differences between the rope ladder and buttonhole techniques.
4. The content was current and relevant.
4. This was an effective method to learn this content.
5. Time required to complete reading assignment: _____ minutes.

**Strongly
disagree**

**Strongly
agree**

1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5

I verify that I have completed this activity _____

(Signature)

**ANEXO VI - RISK EQUATION DETERMINING UNSUCCESSFUL
CANNULATION EVENTS AND FAILURE TO MATURATION IN
ARTERIOVENOUS FISTULA - LOK, C. E., ET TAL, 2006**

Risk Equation Determining Unsuccessful Cannulation Events and Failure to Maturation in Arteriovenous Fistulas (REDUCE FTM I)

Charmaine E. Lok,* Michael Allon,[†] Louise Moist,[‡] Matthew J. Oliver,[§] Hemal Shah,* and Deborah Zimmerman^{||}

*University Health Network-Toronto General Hospital and the University of Toronto, and [§]Department of Nephrology, Sunnybrook Health Sciences Centre, Toronto, [†]Department of Nephrology, University of Western Ontario, London, and ^{||}Nephrology, University of Ottawa, Ottawa, Ontario, Canada; and [‡]Department of Nephrology, University of Alabama, Birmingham, Alabama

Fistulas are the preferred permanent hemodialysis vascular access but a significant obstacle to increasing their prevalence is the fistula's high "failure to mature" (FTM) rate. This study aimed to (1) identify preoperative clinical characteristics that are predictive of fistula FTM and (2) use these predictive factors to develop and validate a scoring system to stratify the patient's risk for FTM. From a derivation set of 422 patients who had a first fistula created, a prediction rule was created using multivariate stepwise logistic regression. The model was internally validated using split-half cross-validation and bootstrapping techniques. A simple scoring system was derived and externally validated on 445 different, prospective patients who received a new fistula at five large North American dialysis centers. The clinical predictors that were associated with FTM were aged ≥ 65 yr (odds ratio [OR] 2.23; 95% confidence interval [CI] 1.25 to 3.96), peripheral vascular disease (OR 2.97; 95% CI 1.34 to 6.57), coronary artery disease (OR 2.83; 95% CI 1.60 to 5.00), and white race (OR 0.43; 95% CI 0.24 to 0.75). The resulting scoring system, which was externally validated in 445 patients, had four risk categories for fistula FTM: low (24%), moderate (34%), high (50%), and very high (69%; trend $P < 0.0001$). A preoperative, clinical prediction rule to determine fistulas that are likely to fail maturation was created and rigorously validated. It was found to be simple and easily reproducible and applied to predictive risk categories. These categories predicted risk of FTM to be 24, 34, 50, and 69% and are dependent on age, coronary artery disease, peripheral vascular disease, and race. The clinical utility of these risk categories in increasing rates of permanent accesses requires further clinical evaluation.

J Am Soc Nephrol 17: 3204–3212, 2006. doi: 10.1681/ASN.2006030190

The ideal vascular access would provide long-term, reliable access to the blood circulation with minimal complications. Of all hemodialysis (HD) access types, the arteriovenous fistula (AVF) achieves this goal most successfully. If the AVF matures, then it has excellent long-term patency with low thrombosis and infection rates, few interventions, and low cost (1–3). This information is well established and recognized by nephrologists (4) and has been widely publicized by the Medicare "Fistula First Program" initiative (5). Despite this consensus, many North American dialysis centers have been unable to achieve the recommended targets for AVF use (6,7).

One obstacle to increasing fistula prevalence is the high "failure to mature" (FTM) rate. Failure of fistula maturation, also known as primary fistula failure, ranges from 9 to 70%

The use of the proposed risk equation to determine the likelihood of AV fistula failure in individual patients may permit more rational selection of dialysis patients for anticoagulant therapy, a topic reviewed by Bennett in this month's issue of CJASN (pp. 1357–1359).

(8–10). Patients with nonmaturing AVF require "temporary" dialysis catheter placement and an aggressive interventional strategy to develop fistula functionality. Despite such efforts, a substantial proportion of marginal fistulas never mature adequately to be used for dialysis. The clinical consequences of immature fistulas include prolonged dependence on "bridging catheters" with all of the attendant complications, patient inconvenience, need for further attempts at permanent access surgery, and risk for eventual patient refusal (8,11). Even in programs that use routine preoperative vascular mapping to guide the surgeon's choice of access type and location, primary failure still occurs in a subset of patients (12,13). In promoting fistula creation and use, it would be ideal to be able to predict which patients would benefit from an AVF that would mature successfully, without excessive intervention, and to tailor access placement accordingly. Patients with very low likelihood of fistula maturation despite salvage procedures might benefit from having an AV graft placed instead.

Received March 2, 2006. Accepted August 5, 2006.

Published online ahead of print. Publication date available at www.jasn.org.

Address correspondence to: Dr. Charmaine E. Lok, Department of Medicine, Division of Nephrology, The Toronto General Hospital, 8NU-844, 200 Elizabeth Street, Toronto, Ontario, M5G 2C4, Canada. Phone: 416-340-4140; Fax: 416-586-9827; E-mail: charmaine.lok@uhn.on.ca

Few studies have specifically examined factors that are associated with fistula FTM. More than a decade ago, Feldman *et al.* (14) summarized the state of the literature regarding this problem: “Despite a large risk of primary fistula failure, little is known about the specific surgical, comorbidity, or demographic factors predictive of primary fistula function. . . . A great challenge before the dialysis community is the identification of patients in whom an AVF is a viable vascular option so that shorter-lived synthetic (PTFE) vascular access grafts can be reserved for patients in whom an AVF is unlikely to mature successfully.” Indeed, studies that evaluate fistula use and failure often do not differentiate between early surgical failure (*e.g.*, as a result of thrombosis or technical complications) and failure to mature (15–18). A variety of patient demographics (*e.g.*, age, gender, cause of ESRD), access characteristics (*e.g.*, site, vessel morphology), and practice patterns (*e.g.*, timing of referral and placement) have been associated with nonspecific fistula use, adequacy, and failure. Specific studies relating to fistula FTM have uncovered factors that are beyond the nephrologist’s control, such as intraoperative influences and surgical technique (19).

Published studies that have evaluated predictors of a successful fistula have varied in study end points and their definitions, study design and size, patient population, and clinical factors considered. These discrepancies make it difficult for a clinician to determine the relative importance of these potential risk factors and to determine which clinical variables to apply in assessing the likelihood of achieving a mature fistula in patients who are referred for a permanent access. Preoperative algorithms that are based on noninvasive and invasive radiologic procedures have been proposed (20–22), but their widespread use may be limited by the expense and time requirement.

We aimed to develop a simple, inexpensive, clinically practical, and user-friendly scoring system to predict which AVF are likely to fail to mature. The first study objective was to identify clinical characteristics that are predictive of fistula FTM. The second objective was to use these predictive factors to develop and validate a risk equation determining unsuccessful cannulation events and failure to maturation of arteriovenous fistulas (REDUCE FTM I) that could be applied to patients to stratify their risk for FTM.

Materials and Methods

Patients and Accesses

The University Health Network HD program currently treats approximately 350 HD patients per year and has incorporated a multidisciplinary approach to access management (23). Since January 1, 1995, baseline demographic information has been collected into a computerized database, including age, gender, race, cause of renal failure, and comorbidities. Comorbidities were defined as follows: (1) Coronary artery disease (CAD; documented coronary stenosis by angiography or history of myocardial infarction or previous coronary revascularization by angioplasty, stenting, or bypass surgery); (2) peripheral vascular disease (PVD; history of lower extremity revascularization or digit or extremity amputation or history of claudication and ischemic extremity changes or gangrene); (3) cerebrovascular disease (a stroke or transient ischemic attack documented by computed tomography scan, magnetic

resonance imaging, or classical clinical signs and symptoms and confirmed by a neurologist or when the diagnosis had been noted in the medical records at least twice by two different physicians); (4) heart failure (classic signs and symptoms and either documentation by echocardiography or chest x-ray or complete symptom resolution with ultrafiltration); and (5) diabetes (if a patient had ever required hypoglycemic agents or insulin or when the diagnosis had been noted in the medical records at least twice by two different physicians). The definition of hyperlipidemia conformed to our Canadian guideline definitions (24,25). Patients were defined as overweight when their body mass index was ≥ 30 , consistent with the World Health Organization definition (26). Access characteristics that were ascertained include access type and anatomic location, dates of creation and loss, and reason for loss. The access coordinator also prospectively tracked the intra-access flow measurements using ultrasound dilution technique and the number of angiograms, angioplasties, surgical revisions, and thrombectomies of each AVF created.

Using this prospective clinical database, we identified 422 patients who received a first AVF between January 1, 1995, and January 1, 2004 (“derivation set” of patients). Of note, all surgeons shared a common goal of creating AVF as an initial access whenever possible (approximately 75% of all first permanent accesses in this period were AVF). However, each surgeon’s clinical and/or radiologic evaluation of the patient’s suitability for an AVF varied and was left to his or her own discretion. All clinical variables regarding these patients were verified independently by the vascular access coordinator and an investigator (H.S.). Once the prediction rule had been developed, it was applied prospectively to 461 patients who received new AVF (first or subsequent fistula) in the external validation of the prediction model. This “validation set” of patients consisted of 95 patients within University Health Network who had their AVF created after January 1, 2004, and 366 patients from other dialysis centers. The four other large Canadian and American university-based HD centers involved included Sunnybrook Health Sciences center (Toronto, ON), London Health Sciences Centre Renal Program (London, ON), the Ottawa Hospital (Ottawa, ON), and the University of Alabama at Birmingham (Birmingham, AL). In total, these four centers care for approximately 2200 HD patients.

Outcome Definition

The primary outcome was AVF FTM. This was defined as a fistula that was used for HD and was unable to provide prescribed dialysis *via* two-needle cannulation consistently (*i.e.*, must use two-needle cannulation for two thirds or more of all dialysis runs) for 1 mo within 6 mo of its creation, despite interventions to facilitate maturation. A typical dialysis prescription would be a frequency of 3 times per wk for a duration of 3.5 to 4.5 h, blood flow rates of 300 to 450 ml/min, and dialysate flows of 500 to 800 ml/min. The blood flow rates, duration, and frequency may vary to achieve a target sp-KT/V of 1.2. This definition does not pertain to patients who had fistulas created and did not initiate dialysis within 6 mo; these fistulas were excluded from the study. Facilitative interventions were determined at the discretion of the treating nephrologists, interventional radiologists, or surgeons. They most commonly included angioplasty of stenotic lesions and embolization or surgical ligation of competing veins. In defining FTM, early technical failures (intraoperative thrombosis or other complications that required return to the operating room or abandonment of the newly created AVF) were excluded. This contrasts with our definition of fistula *primary failure* (PF) that shares the same criteria as fistula FTM except that early technical failures also were included. PF was used in sensitivity analysis.

Statistical Analyses

From the derivation set of 422 patients, the following variables were identified, *a priori*, to be clinically important predictors of fistula FTM: Age, gender, race (categorized as white *versus* other), diabetic status, CAD, PVD, cerebrovascular disease, heart failure, hyperlipidemia, body mass index, location of fistula (upper arm or forearm), smoking status (ever *versus* never), and cause of ESRD. Univariate analyses of continuous variables by *t* test and of categorical variables by χ^2 test were performed to determine which of these risk factors differed significantly between fistulas with FTM and fistulas that achieved adequacy for dialysis. A parsimonious model then was developed using multivariate stepwise backward logistic regression to select, from the identified candidate variables, a subset of variables that were independent predictors of fistula FTM. The referent variable was always opposite the variable of interest (e.g., if “white” was the variable of interest, then the referent group would be “nonwhite”). The criterion for a variable to enter the model was $P < 0.25$, whereas the criterion for eliminating a variable from a model was $P > 0.025$. The model discrimination was assessed by the concordance or C-index (equivalent to the area under the receiver operating characteristic curve) and its calibration by the Hosmer and Lemeshow goodness of fit test. The model then was validated internally using two methods: The split-half cross-validation and bootstrapping. In the split-half cross-validation, the model is developed on a randomly drawn half and tested on the other and *vice versa* (27). Bootstrapping replicates the process of sample generation from an underlying population by drawing samples with replacement from the original data set of the same size as the original data set (28). Bootstrap resampling was fitted to the logistic model in a bootstrap sample of 422 patients. Performance measures were evaluated twice on 1000 repetitions (i.e., 1000 bootstraps $\times$ 2). Once a final model was derived, it was converted into a clinical predication score by conversion of resultant odds ratios. As a sensitivity analysis, conversion using the β -parameter estimates or regression coefficients was performed. The external validation of this clinical prediction scoring system then was applied to a validation set of 445 patients and analyzed by Mantel-Haenszel χ^2 trend test. Sensitivity analysis was performed using PF as the outcome. Analysis was performed using SAS (version 8.2; SAS Institute Inc., Cary, NC).

Results

Risk Factors and the FTM Prediction Model

Prospective analysis of the derivation set of 422 first AVF that were created between January 1995 and January 2004 revealed a FTM rate of 14% ($n = 58$). Access characteristics and univariate analysis of clinical variables are shown in Table 1. Univariate analysis found the following variables to be associated with FTM (Table 1): Age ≥ 65 yr (odds ratio [OR] 2.23; 95% confidence interval [CI] 1.25 to 3.96), PVD (OR 2.97; 95% CI 1.34 to 6.57), CAD (OR 2.83; 95% CI 1.60 to 5.00), and hyperlipidemia (OR 2.02; 95% CI 1.08 to 3.79). Having diabetes was borderline ($P = 0.05$; OR 1.77; 95% CI 0.98 to 3.17). Male gender (OR 0.54; 95% CI 0.30 to 0.96) and white race (OR 0.43; 95% CI 0.24 to 0.75) were associated with a decreased risk for FTM.

When these candidate variables were placed into a multivariate logistic regression model, the following prediction equation was derived: $-\log \text{ odds of failure of fistula maturation } [\log/(1 - P)] = -2.0809 + 0.6907 \times (\text{age} \geq 65) + 0.9821 \times (\text{PVD}) + 0.8576 \times (\text{CAD}) - 1.0496 \times (\text{white})$. There was good calibration as indicated by the Hosmer and Lemeshow goodness of fit test ($P = 0.90$); the C-statistic was 0.76.

In a sensitivity analysis, the exit criteria for the model allowed variables to remain when $P < 0.05$, and all variables of clinical interest were included irrespective of univariate results. Female gender had a $P = 0.042$ but was not statistically significant in the internal cross-validation model and did not contribute to the external validation; therefore, it was not included in the resultant score.

Independent External Validation and Development of Predicted Risk Categories

Using the above prediction model, the following clinically user-friendly scoring system was derived: Prediction score = $3 + 2 \times (\text{age} \geq 65) + 3 \times (\text{PVD}) + 2.5 \times (\text{CAD}) - 3 \times (\text{white})$. The possible range of scores is 0.0 to 10.5. Although this was derived from conversion of OR, the identical proportionate result was achieved with conversion of regression coefficients; however, the multiplication factor resulted in less user-friendly values (e.g., 0 to 35.5). The scores then were categorized into probability risks for FTM as follows: Score < 2.0 , low risk; 2.0 to 3.0, moderate risk; 3.1 to 7.9, high risk; and > 8.0 , very high risk ($P < 0.0001$). The prediction rule and “FTM predicted risk categories” were applied to the external validation set that consisted of 461 patients. Sixteen patients were predialysis and were excluded, leaving 445 patients for analysis. Eleven patients had early technical failures and were excluded from the FTM analysis but kept in the PF sensitivity analysis. Basic characteristics of this validation set of patients are shown in Table 2. A total of 170 (39%) of these patients had fistulas that failed to mature. Twenty-four percent of patients who scored in the low-risk category had fistulas that failed to mature (Figure 1), 34% failed to mature in the moderate risk category, 50% failed to mature in the high risk category, and 69% failed to mature in the very-high-risk category (Mantel-Haenszel χ^2 for trend $P < 0.0001$; Figure 1). When the score was applied to PF ($n = 445$), 25% were low risk, 35% were moderate risk, 52% were high risk, and 71% were very high risk (Mantel-Haenszel χ^2 for trend $P < 0.0001$). The score was found to be efficient and easy to use by nephrologists, vascular access coordinators, and study coordinators who collected the data. For example, a 75-yr-old black patient who had no CAD but had PVD would have a score of 8 with a predicted very high risk for PF of 71% or for FTM of 69% (Table 3).

Discussion

A total of 39% of fistulas in a current, independent, external validation cohort of patients failed to mature, and 41% had PF. These findings are consistent with study of Feldman *et al.* (14), in which the FTM rate in 348 patients was 44.5%. Although the rate is high, it is not unexpected given the fistula’s history of problematic maturation and how the dialysis population has evolved. When the radiocephalic fistula first was described in 1966 by Cimino and Brescia (29), the patients’ average age was 43 yr, almost all had chronic glomerulonephritis, and blood flows were 250 to 300 ml/min. The FTM rate was 11%. Today’s patients with ESRD are quite different. In 2003, a large and increasing proportion of people who started dialysis were 75 yr or older (30,31) with the greatest growth in patients who were

Table 1. Access characteristics and univariate analysis of clinical risk factors for FTM^a

Clinical Characteristics	<i>n</i> (<i>N</i> = 422)	% Total	% FTM	OR for FTM (95% CI)	<i>P</i>
Age (mean [SD]; range)					<0.01
total: 58 (17.5; 17 to 90)	422				
≥65: 74 (5.8; 65 to 90)	184	43.6	18.5	2.23 (1.25 to 3.96)	
<65: 45.5 (12.4; 17 to 64)	238	56.4	9.2		
Gender					0.03
male	286	67.8	10.8	0.54 (0.30 to 0.96)	
female	136	32.2	18.4		
Race					0.003 ^g
white	278	65.8	9.7	0.43 (0.24 to 0.75)	
black	35	8.3	20.1		
other	109	25.9	20.2		
Cause of ESRD					
hypertension	102	24.2	12.8	0.94 (0.48 to 1.83)	0.86
diabetes	104	24.6	16.4	1.40 (0.75 to 2.59)	0.29
glomerulonephritis	111	26.3	9.9	0.65 (0.32 to 1.31)	0.22
interstitial nephritis	16	3.8	18.8	1.54 (0.42 to 5.57)	0.51
other/unknown	89	21.1	13.5	1.02 (0.52 to 2.03)	0.95
Vintage on dialysis					
≤6 mo	337	79.9	13.6	1.18 (0.57 to 2.45)	0.65
6 to 12 mo	34	8.0	11.8	0.86 (0.29 to 2.55)	0.79
1 to 5 yr	27	6.4	14.8	1.15 (0.38 to 3.46)	0.80
>5 yr	24	5.7	8.3	0.58 (0.13 to 2.54)	0.47
Comorbidities					
diabetes ^b	120	28.4	18.3	1.77 (0.98 to 3.17)	0.05
hypertension	321	76.0	14.6	1.75 (0.83 to 3.72)	0.14
CAD	136	32.2	22.1	2.83 (1.60 to 5.00)	<0.01
PVD	35	8.3	28.6	2.97 (1.34 to 6.57)	<0.01
cerebrovascular disease ^c	38	9.0	10.5	0.75 (0.26 to 2.20)	0.60
congestive heart failure ^d	87	16.0	18.4	1.66 (0.88 to 3.14)	0.11
dyslipidemia ^e	82	19.4	20.7	2.02 (1.08 to 3.79)	0.03
active smoker	124	29.4	12.9	0.96 (0.51 to 1.72)	0.89
overweight ^f	56	13.3	20.0	1.80 (0.89 to 3.66)	0.10
Access placement					
previous catheter use	214	50.8	16.3	1.73 (0.97 to 3.09)	0.06
upper arm	163	38.6	11.0	0.73 (0.40 to 1.34)	0.31
Surgeon (individual surgeon not shown)	N/A	N/A			0.73
Anatomic configuration					
radiocephalic	256	60.7			N/A
brachiocephalic	145	34.4			N/A
transposed brachiobasilic	18	4.2			N/A
femoral-saphenous	3	0.7			N/A
Side					
right	112	26.5			N/A
left	310	73.5			N/A

^aCAD, coronary artery disease; CI, confidence interval; FTM, failure to mature; OR, odds ratio; PVD, peripheral vascular disease.

^bDefined when a patient had ever required hypoglycemic agents or insulin or when the diagnosis had been noted in the medical records at least twice by two different physicians; it includes those with diabetes as cause of ESRD.

^cDefined as a stroke or transient ischemic attack documented by computed tomography scan, magnetic resonance imaging, or classical clinical signs and symptoms and confirmed by a neurologist or when the diagnosis had been noted in the medical records at least twice by two different physicians.

^dDefined by classical signs and symptoms and either documentation by echocardiography or chest X-ray or complete symptom resolution with ultrafiltration.

^eHyperlipidemia conformed to our Canadian guideline definitions (24,25).

^fBody mass index ≥30, consistent with the World Health Organization definition (26).

^gWhite *versus* nonwhite.

Table 2. Summarized patient characteristics of the external validation set ($n = 445$) compared with the original derivation set ($n = 422$)

Variable	Derivation Set (Original from UHN)	Validation Set		
		UHN	Non-UHN	Total
<i>N</i>	422	95	350	445
Age ≥ 65 yr	184 (43.6%)	24 (25.3%)	147 (42.0%)	171 (38.4%)
PVD	36 (8.3%)	7 (7.4%)	63 (18.0%)	70 (15.7%)
CAD	136 (32.2%)	28 (29.5%)	128 (36.6%)	156 (35.1%)
White	278 (65.8%)	58 (61.1%)	178 (50.9%)	236 (53.0%)
Previous graft	5 (1.2%)	3 (3.3%)	2 (<1%)	5 (1.1%)
Previous catheter	214 (50.7%)	54 (56.3%)	122 (35.1%)	176 (39.6%)
Prehemodialysis	194 (46.0%)	20 (20.8%)	125 (35.9%)	145 (32.6%)
Mean score	3.0 (± 2.4)	2.6 (± 2.6)	3.8 (± 2.4)	3.5 (± 2.5)

^aTwice the proportion of patients had PVD and 1.42 times more were nonwhite in the validation set compared with the derivation set. UHN, University Health Network.

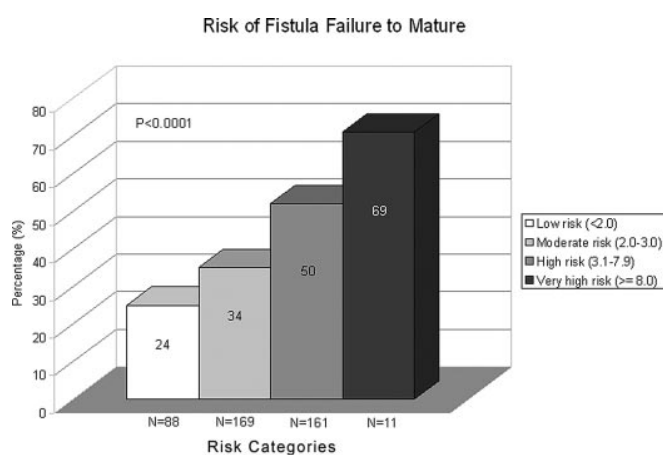


Figure 1. The percentage of primary failure (PF) in each risk category were as follows: Low risk, 25%; moderate risk, 35%; high risk, 52%; and very high risk, 71% ($P < 0.0001$, trend). The risks in each category for each outcome are *not* additive (e.g., low risk is not 24 + 25%; it is either 24% with failure to mature or 25% with PF).

>85 yr of age. Three quarters of them had five or more comorbidities, with 90% having cardiovascular disease (31). Overall, $>50\%$ of North American dialysis patients had diabetes, and approximately one half and one third had CAD and PVD, respectively (30–32). European patients tend to have less diabetes but still have substantial comorbidity (32). In addition, the average blood pump speed is much higher: 350 to 450 ml/min. Not surprising, achieving functional fistulas in today's population is more challenging than ever.

For a fistula to mature, there must be sufficient delivery of intra-access blood flow and pressure, dependent on adequate cardiac output/systemic BP and a good-quality feeding (arterial) vessel that will be able to transmit this high pressure to an accepting, unrestricted (*i.e.*, no anastomotic stenosis), compliant, and distensible outflow (venous) vessel. It is not surprising, then, that both CAD and PVD were predictors of FTM, each

indicating diseased inflow and outflow in reference to the anastomosis, respectively. Our data are consistent with other studies in which PVD was associated with poor AVF outcomes (33,34). This also was true in black patients, in whom PVD was associated with failed fistula adequacy (34). Perhaps as a result of the close relationship between predictive factors and pathophysiology, the location of the fistula in the lower or upper arm did not factor into our prediction rule because adequate inflow and outflow are required irrespective of fistula location. This is consistent with some studies (18,22), whereas others found improved maturation in upper arm fistulas (12,35). This same reasoning may be applied to gender. Whereas some studies found female gender to be associated with FTM (20,22,36,37), our study did not after multivariate adjustment. Our finding is consistent with other studies that evaluated factors that are associated with fistula adequacy or patency (13,19,38–40). Whether gender is an independent risk factor for FTM/PF remains an open question, given the roughly equal number of conflicting studies and with the variability that was found in our primary and sensitivity analysis; the answer likely will require a large-scale prospective study.

Our study demonstrated that being white was protective of FTM. In the HEMO study, 64% of study patients were black, but only 28% of them used an AVF (41). Although reasons for the lower prevalence was not stated, it is known that greater complications occur in AVF that are created in black patients (14). In a study of AVF in black patients, 45% were inadequate for cannulation (34); the primary patency reported was 49% at 6 mo and 33% at 12 mo. A few studies did not find an association between race and fistula adequacy (13,35).

The association between increasing age and greater risk for FTM is consistent with the underlying need for adequate vessels, which deteriorate with the normal aging process and are damaged by concurrent disease; this finding is supported by other studies (19,35). Diabetes affects the micro- and macrovasculature, but, after multivariate adjustment, we did not find it a predictor of FTM. Although this is consistent with Feldman's and other studies (13,19,34,40), it contrasts with others (12,35).

Table 3. Clinical use of the scoring system^a

Variable	Points	Score	Variable Definitions
Age ≥ 65 yr	+2		Age at time of fistula creation
PVD	+3		Documented lower extremity revascularization, digit or extremity amputation, history of claudication and ischemic extremity changes or gangrene
CAD	+2.5		Documented coronary stenosis by angiography or history of myocardial infarction or previous coronary revascularization by angioplasty, stenting, or bypass surgery
White	−3		Not of black, Asian, aboriginal, or other non-European descent
Baseline score		+3	All patients are given baseline score of 3
Total			Sum of scores

^aThe total score could range from 0 to 10.5.

However, other studies may not have included variables such as CAD and PVD or had as strict of a definition as we had. CAD and PVD are significant comorbidities that likely incorporate and predominate the effects of diabetes; therefore, it consequently falls out of the final equation. Indeed, diabetes association with suboptimal veins that lead to poor fistula adequacy was described previously (22). In a study that evaluated fistula adequacy in black patients, diabetes was not associated with greater failure, but PVD was. In their population, patients with diabetes were more likely to have PVD ($P < 0.0001$).

The FTM predicted risk categories are intended to provide the nephrologist and the vascular surgeon another estimate along with other considered factors on which to guide their access management strategy. An example is provided in Table 4. Our example is guided by our own experience and that of the literature. For example, the suggestion to place an AVF (with or without imaging) if a patient is in a low-risk category ($<25\%$) is based on the finding that when preoperative physical examination can be performed accurately, it can have good predictive value in determining which patients will have successful fistulas. Maturation rates of 80% have been reported in patients who were evaluated preoperatively solely by good physical examination (13). Indeed, vessels that are visible and palpable on

examination may be inherently different from those that require detection *via* radiologic imaging. Greater risks may involve the implementation of preoperative imaging protocols (*e.g.*, routine venous duplex ultrasonography scanning) in conjunction with selective venography and arteriography, because some studies have found their use to be associated with an increase in AVF prevalence (20,42–44).

The preoperatively determined FTM predicted risk categories also can be used to guide postoperative management. For example, in the highest risk patients ($>50\%$), close postoperative surveillance and identification of a fistula that is failing to mature is crucial. Whether the fistula will be successful may be obvious within 6 wk, but it often is clear much sooner (16). If a fistula is deemed inadequate at 4 to 8 wk, then it is unlikely to be adequate at a later date (22,45), especially without intervention. Early identification of fistula adequacy may be assisted by ultrasonography, which has predictive value when both anatomic and functional parameters are used (22). Should an inadequate AVF be found, aggressive facilitation and salvage (15,46) are required. The intent of using a prediction scoring system is to stratify risk (*i.e.*, define high- and low-risk patients) to guide decision making for patient-tailored optimal access creation and use. This should streamline process, optimize

Table 4. An example use of the FTM predicted risk categories^a

Score	Risk Category ^b	Clinical Application ^c
<2.0	Low risk: 25%	PE ^d $\pm$ duplex ultrasound; create AVF
2.0 to 3.0	Moderate risk: 35%	PE, ^d duplex ultrasound $\pm$ venogram; create AVF
3.1 to 6.9	High risk: 50%	Arteriogram + venogram and appropriate preoperative intervention as necessary; create AVF with very close postoperative monitoring (<i>e.g.</i> , weekly or biweekly), and anticipate the need for aggressive intervention to facilitate maturation
≥ 7.0	Very high risk: 70%	Consider another form of permanent access (<i>e.g.</i> , graft); continue to avoid catheter use

^aAll patients with risk factors for central vein stenosis should have a venogram regardless of score. AVF, arteriovenous fistula; PE, physical examination.

^bBecause of the similarity in risks for patients who have fistula primary failure and those that fail to mature (see Figure 1), the risks have been rounded for ease of use.

^cThese are untested possible applications that will require prospective trial evaluation.

^dPhysical exam.

resource allocation, and reduce costs. The goal is to increase the number of functional permanent accesses and reduce catheter use and their associated complications.

There are several limitations to our study. The creation of the prediction rule was based on 422 fistulas that were placed in a single Canadian center. The prevalence of diabetes in the derivation set was only 28% and may not be representative of the North American dialysis population, for whom the current prevalence is closer to 50% (47). Patients with diabetes also are more likely to have other comorbidities, such as PVD. Indeed, the derivation set of patients had a low prevalence of PVD (8.3%) and few black patients (<10%). In contrast, the validation set had almost double the prevalence of PVD and 1.5 times more nonwhite patients. These two variables contributed the greatest weighting in the scoring system (Table 2). In the derivation set, surgery was performed by experienced surgeons who were accustomed to creating fistulas (48). These surgeons had a unified goal to increase fistulas despite variations in preoperative evaluation and intervention. They also were highly experienced, with the majority of them performing the surgery themselves (rather than training residents); there was minimal staff turnover during the 9 yr in which the fistulas were created. Even with extensive case-mix adjustments seen in previous studies, unmeasurable factors, such as surgical approaches and philosophies of care, may be important (49). Furthermore, the institution in which a fistula is created was shown previously to affect fistula survival (50). These differences and biases may account for the difference in FTM rates between the derivation and validation patients. Nevertheless, the prediction score performed well in a heterogeneous validation cohort with different surgeons. Also, we did not consider surgical factors (e.g., intraoperative heparin [19]) or evaluate the effect of preoperative imaging (44). Because such factors were demonstrated previously to affect fistula maturation, this study attempted to determine to which patients it might be most appropriate to offer these interventions, particularly in the climate of cost containment and limited resources. In many cases, the nephrologist or the surgeon cannot alter the known risk factors, such as vessel size or quality (e.g., compressibility), or intraoperative flow (51). These fistulas were the patient's first fistulas; therefore, the prediction rule could not account for the effect of previously failed fistulas. Previous studies demonstrated that fistulas that were placed in patients with previous accesses had better success than first fistulas (19). However, our prediction scores performed well in the external validation of fistulas that involved Canadian and American patients who had previously failed fistulas.

Although the external validation of North American patients was representative of today's dialysis patients with a good case mix and size ($n = 445$), the validation was of the prediction rule and did not examine the clinical suggestions that were associated with the FTM predicted risk categories (Table 4). Indeed, because of the positive relationship between scores and likelihood of fistula failure, the score categorization was based on practicality (e.g., easy to remember and use) and "clinical sensibility." For example, a wider range of patients in a high-risk category might encourage more aggressive and careful fol-

low-up of fistulas to prevent failure. The upper value for "very high risk" was to ensure capture of truly high-risk patients (e.g., multiple previous failures), for whom careful consideration of an alternative permanent access (e.g., graft) might be appropriate. However, the optimal strategy is unknown. The risks and benefits of repeated fistula attempts and failures *versus* either graft creation or prolonged catheter insertion and their associated complications are unknown. Work is ongoing to develop and implement the proper evaluation of the FTM predicted risk categories, taking these issues into consideration, and to determine whether its application will lead to a greater number of fistulas that mature and, overall, a greater number of functional permanent accesses.

Conclusion

A preoperative, clinical prediction rule to determine fistulas that are likely to fail to mature was created and validated rigorously. It was found to be simple and easily reproducible and applied to predictive risk categories. These categories predicted risk for FTM to be 24, 34, 50, and 69% and are dependent on age, CAD, PVD, and race. The clinical utility of these risk categories in increasing rates of permanent accesses requires further evaluation in a prospective, randomized, clinical trial.

Acknowledgments

C.L. is partly supported by a Canadian Institutes of Health Research (CIHR) Randomized Controlled Trial Mentoring Program award and a CIHR New Investigator award.

This study was presented at the annual meeting of the American Society of Nephrology; November 8 through 13, 2005; Philadelphia, PA.

References

1. Manns B, Tonelli M, Yilmaz S, Lee H, Laupland K, Klarenbach S, Radkevich V, Murphy B: Establishment and maintenance of vascular access in incident hemodialysis patients: A prospective cost analysis. *J Am Soc Nephrol* 16: 201–209, 2005
2. Churchill DN, Taylor DW, Cook RJ, LaPlante P, Barre P, Cartier P, Fay WP, Goldstein MB, Jindal K, Mandin H, *et al.*: Canadian Hemodialysis Morbidity Study. *Am J Kidney Dis* 19: 214–234, 1992
3. Kherlakian GM, Roedersheimer LR, Arbaugh JJ, Newmark KJ, King LR: Comparison of autogenous fistula versus expanded polytetrafluoroethylene graft fistula for angioaccess in hemodialysis. *Am J Surg* 152: 238–243, 1986
4. National Kidney Foundation: NKF K/DOQI clinical practice guidelines for vascular access: Update 2000. *Am J Kidney Dis* 37[Suppl 1]: S137–S181, 2001
5. Tonnesen BH, Money SR: Embracing the fistula first national vascular access improvement initiative. *J Vasc Surg* 42: 585–586, 2005
6. Rayner HC, Besarab A, Brown WW, Disney A, Saito A, Pisoni RL: Vascular access results from the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS): Performance against Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (K/DOQI) Clinical Practice Guidelines. *Am J Kidney Dis* 44: 22–26, 2004
7. Reddan D, Klassen P, Frankenfield DL, Szczech L, Schwab S, Coladonato J, Rocco M, Lowrie EG, Owen WF Jr: Na-

- tional profile of practice patterns for hemodialysis vascular access in the United States. *J Am Soc Nephrol* 13: 2117–2124, 2002
8. Allon M, Robbin ML: Increasing arteriovenous fistulas in hemodialysis patients: Problems and solutions. *Kidney Int* 62: 1109–1124, 2002
 9. Lok CE, Oliver MJ: Overcoming barriers to arteriovenous fistula creation and use. *Semin Dial* 16: 189–196, 2003
 10. Hakaim AG, Nalbandian M, Scott T: Superior maturation and patency of primary brachiocephalic and transposed basilic vein arteriovenous fistulae in patients with diabetes. *J Vasc Surg* 27: 154–157, 1998
 11. Lee T, Barker J, Allon M: Tunneled catheters in hemodialysis patients: Reasons and subsequent outcomes. *Am J Kidney Dis* 46: 501–508, 2005
 12. Hernandez T, Saudan P, Berney T, Merminod T, Bednarkiewicz M, Martin PY: Risk factors for early failure of native arteriovenous fistulas. *Nephron* 101: c39–c44, 2005
 13. Patel ST, Hughes J, Mills JL Sr: Failure of arteriovenous fistula maturation: An unintended consequence of exceeding Dialysis Outcome Quality Initiative guidelines for hemodialysis access. *J Vasc Surg* 38: 439–445; discussion 445, 2003
 14. Feldman HI, Held PJ, Hutchinson JT, Stoiber E, Hartigan MF, Berlin JA: Hemodialysis vascular access morbidity in the United States. *Kidney Int* 43: 1091–1096, 1993
 15. Beathard GA, Arnold P, Jackson J, Litchfield T; Physician Operators Forum of RMS Lifeline: Aggressive treatment of early fistula failure. *Kidney Int* 64: 1487–1494, 2003
 16. Beathard GA: An algorithm for the physical examination of early fistula failure. *Semin Dial* 18: 331–335, 2005
 17. Rayner HC, Pisoni RL, Gillespie BW, Goodkin DA, Akiba T, Akizawa T, Saito A, Young EW, Port FK: Creation, cannulation and survival of arteriovenous fistulae: Data from the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study. *Kidney Int* 63: 323–330, 2003
 18. Saran R, Dykstra DM, Pisoni RL, Akiba T, Akizawa T, Canaud B, Chen K, Piera L, Saito A, Young EW: Timing of first cannulation and vascular access failure in haemodialysis: An analysis of practice patterns at dialysis facilities in the DOPPS. *Nephrol Dial Transplant* 19: 2334–2340, 2004
 19. Feldman HI, Joffe M, Rosas SE, Burns JE, Knauss J, Brayman K: Predictors of successful arteriovenous fistula maturation. *Am J Kidney Dis* 42: 1000–1012, 2003
 20. Huber TS, Ozaki CK, Flynn TC, Lee WA, Berceli SA, Hirneise CM, Carlton LM, Carter JW, Ross EA, Seeger JM: Prospective validation of an algorithm to maximize native arteriovenous fistulae for chronic hemodialysis access. *J Vasc Surg* 36: 452–459, 2002
 21. Rooijens PP, Burgmans JP, Yo TI, Hop WC, de Smet AA, van den Dorpel MA, Fritschy WM, de Groot HG, Burger H, Tordoir JH: Autogenous radial-cephalic or prosthetic brachial-antecubital forearm loop AVF in patients with compromised vessels? A randomized, multicenter study of the patency of primary hemodialysis access. *J Vasc Surg* 42: 481–486; discussions 487, 2005
 22. Robbin ML, Chamberlain NE, Lockhart ME, Gallichio MH, Young CJ, Deierhoi MH, Allon M: Hemodialysis arteriovenous fistula maturity: US evaluation. *Radiology* 225: 59–64, 2002
 23. Kalman PG, Pope M, Bhola C, Richardson R, Sniderman KW: A practical approach to vascular access for hemodialysis and predictors of success. *J Vasc Surg* 30: 727–733, 1999
 24. Fodor JG, Frohlich JJ, Genest JJ Jr, McPherson PR: Recommendations for the management and treatment of dyslipidemia. Report of the Working Group on Hypercholesterolemia and Other Dyslipidemias. *CMAJ* 162: 1441–1447, 2000
 25. Genest J, Frohlich J, Fodor G, McPherson R: Recommendations for the management of dyslipidemia and the prevention of cardiovascular disease: Summary of the 2003 update. *CMAJ* 169: 921–924, 2003
 26. Hubbard VS: Defining overweight and obesity: What are the issues? *Am J Clin Nutr* 72: 1067–1068, 2000
 27. Picard RR, Berk KN: Data splitting. *Am Stat* 44: 140–147, 1990
 28. Efron B, Tibshirani R: *An Introduction to the Bootstrap. Monographs on Statistics and Applied Probability*, New York, Chapman & Hall, 1993
 29. Brescia MJ, Cimino JE, Appel K, Hurwich BJ: Chronic hemodialysis using venipuncture and a surgically created arteriovenous fistula. *N Engl J Med* 275: 1089–1092, 1966
 30. *Treatment of End-Stage Organ Failure in Canada. Canadian Organ Replacement Register*, Ottawa, Canadian Institute for Health Information, 2005
 31. US Renal Data System: *USRDS 2005 Annual Data Report: Atlas of Endstage Renal Disease in the United States. Incidence and Prevalence; Patient Characteristics*, Bethesda, National Institutes of Health, National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, 2005
 32. Mendelssohn DC, Ethier J, Elder SJ, Saran R, Port FK, Pisoni RL: Haemodialysis vascular access problems in Canada: Results from the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS II). *Nephrol Dial Transplant* 21: 721–728, 2005
 33. Woods JD, Turenne MN, Strawderman RL, Young EW, Hirth RA, Port FK, Held PJ: Vascular access survival among incident hemodialysis patients in the United States. *Am J Kidney Dis* 30: 50–57, 1997
 34. Obialo CI, Tagoe AT, Martin PC, Asche-Crowe PE: Adequacy and survival of autogenous arteriovenous fistula in African American hemodialysis patients. *ASAIO J* 49: 435–439, 2003
 35. Miller PE, Tolwani A, Luscly CP, Deierhoi MH, Bailey R, Redden DT, Allon M: Predictors of adequacy of arteriovenous fistulas in hemodialysis patients. *Kidney Int* 56: 275–280, 1999
 36. Kinnaert P, Vereerstraeten P, Toussaint C, Van Geertruyden J: Nine years' experience with internal arteriovenous fistulas for haemodialysis: A study of some factors influencing the results. *Br J Surg* 64: 242–246, 1977
 37. Thomsen MB, Deurell SI, Elfstrom J, Alm A: What causes the failures in surgically constructed arteriovenous fistulas? *Acta Chir Scand* 149: 371–376, 1983
 38. Solomonson MD, Johnson ME, Ilstrup D: Risk factors in patients having surgery to create an arteriovenous fistula. *Anesth Analg* 79: 694–700, 1994
 39. Prischl FC, Kirchgatterer A, Brandstatter E, Wallner M, Baldinger C, Roithinger FX, Kramar R: Parameters of prognostic relevance to the patency of vascular access in hemodialysis patients. *J Am Soc Nephrol* 6: 1613–1618, 1995
 40. Wolford HY, Hsu J, Rhodes JM, Shortell CK, Davies MG, Bakhru A, Illig KA: Outcome after autogenous brachial-

- basilic upper arm transpositions in the post-National Kidney Foundation Dialysis Outcomes Quality Initiative era. *J Vasc Surg* 42: 951–956, 2005
41. Allon M, Ornt DB, Schwab SJ, Rasmussen C, Delmez JA, Greene T, Kusek JW, Martin AA, Minda S: Factors associated with the prevalence of arteriovenous fistulas in hemodialysis patients in the HEMO study. Hemodialysis (HEMO) Study Group. *Kidney Int* 58: 2178–2185, 2000
 42. Silva MJB, Hobson RW 2nd, Pappas PJ, Jamil Z, Araki CT, Goldberg MC, Gwertzman G, Padberg FT Jr: A strategy for increasing use of autogenous hemodialysis access procedures: Impact of preoperative noninvasive evaluation. *J Vasc Surg* 27: 302–307, 1998
 43. Parmley MC, Broughan TA, Jennings WC: Vascular ultrasonography prior to dialysis access surgery. *Am J Surg* 184: 568–572, 2002
 44. Robbin ML, Gallichio MH, Deierhoi MH, Young CJ, Weber TM, Allon M: US vascular mapping before hemodialysis access placement. *Radiology* 217: 83–88, 2000
 45. Kian K, Vassalotti JA: The new arteriovenous fistula: The need for earlier evaluation and intervention. *Semin Dial* 18: 3–7, 2005
 46. Beathard GA, Settle SM, Shields MW: Salvage of the nonfunctioning arteriovenous fistula. *Am J Kidney Dis* 33: 910–916, 1999
 47. Lok CE, Oliver MJ, Rothwell DM, Hux JE: The growing volume of diabetes-related dialysis: A population based study. *Nephrol Dial Transplant* 19: 3098–3103, 2004
 48. Lok CE, OM, Su J, Bhola C, Hannigan N, Jassal SV: Arteriovenous fistula outcomes in the era of the elderly dialysis population. *Kidney Int* 67: 2462–2469, 2005
 49. Pisoni RL, Young EW, Dykstra DM, Greenwood RN, Hecking E, Gillespie B, Wolfe RA, Goodkin DA, Held PJ: Vascular access use in Europe and the United States: Results from the DOPPS. *Kidney Int* 61: 305–316, 2002
 50. Puskar D, Pasini J, Savic I, Bedalov G, Sonicki Z: Survival of primary arteriovenous fistula in 463 patients on chronic hemodialysis. *Croat Med J* 43: 306–311, 2002
 51. Wong V, Ward R, Taylor J, Selvakumar S, How TV, Bakran A: Factors associated with early failure of arteriovenous fistulae for haemodialysis access. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 12: 207–213, 1996

Access to UpToDate on-line is available for additional clinical information
at <http://www.jasn.org/>

**ANEXO VII - CANNULATION PRACTICE PATTERNS IN
HAEMODIALYSIS VASCULAR ACCESS: PREDICTORS FOR
UNSUCCESSFUL CANNULATION – LOON, M.M. ET AL, 2009**

CANNULATION PRACTICE PATTERNS IN HAEMODIALYSIS VASCULAR ACCESS: PREDICTORS FOR UNSUCCESSFUL CANNULATION

Magda M. van Loon¹, Alphons G.H. Kessel², Frank M. van der Sande³, Jan H.M. Tordoir¹

¹Department of Surgery, University Hospital Maastricht, Maastricht, The Netherlands

²Department of Clinical Epidemiology and Medical Technology Assessment, University Hospital Maastricht, Maastricht, The Netherlands

³Department of Internal Medicine, Division of Nephrology, University Hospital Maastricht, Maastricht, The Netherlands

van Loon M.M., Kessel A.G.H., van der Sande F.M., Tordoir J.H.M. (2009). Cannulation practice patterns in haemodialysis vascular access: predictors for unsuccessful cannulation. *Journal of Renal Care* 35(2), 82–89.

SUMMARY

Background: Little is known about the relationship of cannulation practices in dialysis facilities with the frequency of failed cannulations, complications and subsequent vascular access (VA) failure. **Methods:** In an observational study the incidence of miscannulations and related complications were observed. Patient characteristics, comorbidities and VA characteristics like type of VA were correlated with occurrence of cannulation-related complications. In addition, the cannulation technique and practice patterns like needle direction, tourniquet use and years of experience of dialysis nurses were registered. **Results:** During the study period, 37% of patients with autogenous arteriovenous fistulae (AVF), and 19% of patients with arteriovenous grafts (AVG) had more than 10 miscannulations. Cannulation-induced haematoma resulted into single-needle (SN) and catheter dialysis in 40% of the patients. The use of central venous catheters (CVC) and SN dialysis were significant predictors of VA failure ($p < 0.0001$). **Conclusion:** This study demonstrated a high incidence of unsuccessful cannulation procedures and cannulation-related complications necessitating catheter and SN dialysis. The type and location of the VA is significantly related to occurrence of unsuccessful and complicated cannulation.

KEY WORDS Arteriovenous fistulae • Cannulation • Cannulation-related complications • Haemodialysis • Nursing • Vascular Access

INTRODUCTION

A well-functioning vascular access (VA) is a prerequisite for successful haemodialysis (HD) treatment. An ideal VA deliv-

ers adequate blood flow for dialysis, has excellent patency with low complication rates and allows repetitive and easy cannulation with two needles. The Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (K/DOQI) guidelines (National Kidney Foundation 2006) on VA, recommended the autogenous arteriovenous fistulae (AVF) as the preferred VA, because they show better survival and lower complication rates compared with arteriovenous grafts (AVGs) and central venous catheters (CVCs).

The K/DOQI (National Kidney Foundation 2006) have registered the rule of 6's, which define that a good functioning access:

- has a flow of approximately 600 ml/min,
- is less than 6 mm below the surface of the skin,
- has a minimum diameter of 6 mm and
- can be easily cannulated.

However, with the changing demographics of the end-stage renal disease (ESRD) population, it is difficult to create and maintain a VA that can meet these criteria.

BIODATA

Magda van Loon has been a renal nurse for 23 years. She has for many years focused on vascular access. She is working in the Maastricht University Medical centre for Vascular Access. At present she is studying for a PhD in Vascular Access in this University Medical Centre. She is also the Chairman of the Dutch Vascular Access Nurses Working Group (VVA).



CORRESPONDENCE

M.M. van Loon
Department of Surgery, University Hospital Maastricht,
P. Debeijelaan 25, PO Box 5800, 6202AZ Maastricht,
The Netherlands
Tel.: (31) 43 387 5491
Fax: (31) 43 387 5473
magdavanloon@home.nl

The maintenance of the VA not only depends on the quality of the blood vessels and the surgical technique used, but also on the way in which the VA is handled, in particular is cannulated. Cannulation of the VA is a basic but essential part of the HD treatment. A chronic haemodialysis patient needs at least 312 needle insertions per year. Dialysis staff needs to be competent with cannulation, especially with newly created VAs. Cannulation practice is mainly based on theory, practical guidelines and experience. The dialysis staff find it is difficult to determine which method is best for cannulating the VA. There is little known about the influence of repeated cannulation on the quality of the VA, the risk of complications and VA failure.

To gain more insight into cannulation-related problems, it is important to identify factors that may be associated with difficult and complicated cannulation. The aim of this study was to identify, in both groups, which characteristics of cannulation practice could predict the time to unsuccessful cannulation, cannulation-related complications and VA failure.

Characteristics:

- type of needle used;
- needle direction and position;
- cannulation technique;
- ease of cannulation;
- tourniquet use;
- number of years of experience of the dialysis nurse.

METHODS

STUDY DESIGN

This prospective, observational study of newly created AVFs and AVGs, evaluated the complications caused by cannulation, and the clinical consequences of failed cannulation. The patients were followed from the first cannulation of the VA, for a minimal follow-up time of six months. Clinical data were collected from 1 June 2005 to 1 March 2007 in 10 Dutch dialysis facilities. Baseline data included patient characteristics, comorbidities and medication. VA characteristics included: type of VA, location, vein diameter, assessed by Duplex ultrasound (Aloka 5500, Tokyo, Japan), access flow measurement using ultrasound dilution technique (Transonic Systems Inc,[®] Ithaca, NY, USA), maturation period and length of the cannulation route. The cannulation route is measured by the dialysis nurse, by placement of a tourniquet on the upper arm, where the usable length of the vein for cannulation

was measured with a standard tape measure, and length expressed in centimetres.

During the period of the research study, data were collected by dialysis nurses, using identical case record forms (CRF) and a standardised method was used to register data from each dialysis session.

A 16-item CRF was used to register relevant parameters for cannulation practice:

- inspection for haematoma caused by cannulation
- redness
- swelling
- auscultation using the stethoscope
- type of needle used
- needle direction and position
- cannulation technique
- number of necessary cannulations
- ease of cannulation
- tourniquet use
- years of experience of the dialysis nurse

CVC insertion was necessary if the VA was not accessible because of haematoma or other reasons. Exclusion criteria were VA failure, successful renal transplantation or death.

The study protocol was approved by the Medical Ethical Committee of the Maastricht University Medical Centre.

OUTCOME DEFINITIONS

- Duplex ultrasound at six weeks was used to determine the diameter of vein.
- The length of usable vein was determined by physical examination.
- Decision of when to perform the first-time cannulation was made by an experienced dialysis nurse.
- An access flow of >500 ml/min with a vein diameter of >4 mm was determined as a mature fistula (Singh *et al.* 2008).
- Functional patency started when a VA had been successfully used for haemodialysis treatment for the first time (Sidawy *et al.* 2002).
- A cannulation procedure was judged as successful if the dialysis nurse was able to cannulate with two needles for the haemodialysis treatment, without miscannulation.
- Miscannulation is defined as the need to insert more than one needle per arterial or venous connection, because of

the impossibility to use the previously inserted needle(s) for dialysis.

- A subcutaneous haematoma of the VA is defined as an abnormal localized infiltration of blood caused by needle cannulation (Lee *et al.* 2006).

STATISTICAL ANALYSIS

Differences in cannulation practice variables for AVF and AVG were tested with the chi-square test. Difference in the duration of CVC use was tested with the Mann–Whitney test. One of the aims of this study was to investigate which characteristics of cannulation practice could predict the length of time before unsuccessful cannulation, cannulation-related complications and VA failure. For each of these variables, a univariate Cox regression analysis was performed. To determine independent risk factors, all univariate significant variables (entry *p* value = 0.05) were included in a step-wise forward multivariate Cox regression analysis.

For all comparisons, the level of significance was set to *p* < 0.05. Statistical analysis was performed using SPSS software for Windows (SPSS release 12.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Results are expressed as mean ± standard deviation (SD).

RESULTS

PATIENTS

A total of 158 incident chronic HD patients with newly created VAs were included at the start of the study. Twenty-nine patients (18%) were lost to follow-up due to the following reasons:

- 11 deaths (6.9%),
- 1 successful kidney transplantation (0.6%),
- 10 VA failures (6.3%) and
- 7 patients started HD at a non-participating facility (4.6%).

Patients' demographics and medical history are outlined in Tables 1 and 2. The mean age was 66.2 years ± 13.5 (SD) (range 21–90 years), 37% of the patients were female (*n* = 59). The mean follow-up time was 155 days (range 2–199 days).

VASCULAR ACCESS

The type of the VA placed was 70% AVFs and 30% AVGs. The mean time to first cannulation in all patients was 100 days (range 1–822 days). AVFs were cannulated for the first time within a mean of 115 days and AVGs were cannulated within a mean of 66 days. At first cannulation the mean diameter of both AVFs and AVGs were similar at 5.5 mm. Furthermore, the mean length of the AVF cannulation route was 13 cm and the mean AVG cannulation

Characteristics	n	AVF	AVG	p value
	158	110 (70%)	48 (30%)	
Gender				0.70
Female	59	40 (36%)	19 (40%)	
Male	99	70 (64%)	29 (60%)	
Age (year)				0.13
21–60 years	49	39 (36%)	10 (21%)	
61–75 years	61	38 (35%)	23 (48%)	
>75	48	33 (30%)	15 (31%)	
Causes of ESRD				0.65
Glomerulonephritis	18	14 (13%)	4 (8%)	
Interstitial nephritis	12	7 (6%)	5 (10%)	
Cystic kidney diseases	4	2 (2%)	2 (4%)	
Other congenital/hereditary kidney diseases	2	2 (2%)	0 (0%)	
Renal vascular diseases	38	28 (26%)	10 (21%)	
Diabetes mellitus	32	23 (21%)	9 (19%)	
Other multisystem diseases	17	13 (12%)	4 (8%)	
Other /unknown	35	21 (19%)	14 (29%)	
Time on HD				0.32
0 month	75	53 (48%)	22 (46%)	
1–6 months	48	36 (33%)	12 (25%)	
6–12 months	14	10 (9%)	4 (8%)	
≥12 months	21	11 (10%)	10 (21%)	
Body mass index ^a *				0.30
>18.5 kg/m ²	6	2 (2%)	4 (9%)	
18.5–24.9 kg/m ²	71	51 (46%)	20 (43%)	
25–34.9 kg/m ²	52	37 (34%)	15 (32%)	
>30 kg/m ²	28	20 (18%)	8 (17%)	
Tobacco use				0.73
Yes	22	16 (14%)	6 (12%)	
No	136	94 (86%)	42 (88%)	

Table 1: Comparison of demographics and comorbidities of the study population, between the AVF and the AVG, with their *p* values.

*Values were missing for some patients.

AVF: arteriovenous fistula; AVG: arteriovenous graft.

^aBody mass index consistent with the World Health Organisation definition (Hubbard *vs.* 2000).

lation route was 24 cm (see Table 3). All patients were being cannulated using the rope-ladder technique, where the whole access length of the VA was used for cannulation. Table 4 shows the cannulation practice for AVFs and AVGs. Sonographic-guided cannulation of the VA was used in 4% of patients.

CANNULATION PRACTICE PATTERNS IN HAEMODIALYSIS VASCULAR ACCESS: PREDICTORS FOR UNSUCCESSFUL CANNULATION

	n	AVF	AVG	p value
Medical history				
Peripheral arterial obstructive disease	18	10 (9%)	8 (17%)	0.18
Coronary artery disease	46	29 (26%)	17 (35%)	0.52
Cerebrovascular disease	25	14 (13%)	11 (23%)	0.12
Diabetes mellitus	36	34 (31%)	22 (46%)	0.74
Hypertension	52	38 (35%)	14 (29%)	0.04
Medication				
Use of calcium antagonist	47	35 (32%)	12 (25%)	0.09
Use of anticoagulants	57	32 (29%)	25 (52%)	0.006
Use of platelet aggregation inhibitor	51	31 (46%)	20 (65%)	0.10
Use of EPO	149	105 (95%)	44 (92%)	0.36

Table 2: Comparison of medical history of the study population between the AVF and the AVG, with their p values.
AVF: arteriovenous fistula; AVG: arteriovenous graft.

Figure 1 shows the incidence of miscannulation in the AVF and AVG group. During the period of the research study, 37% of patients with AVFs, and 19% of patients with AVGs had more than 10 miscannulations.

As shown in Figure 2, there was a major difference in the incidence of haematoma between AVF and AVG, which also depended on location (upper arm vs. forearm) of the VA (Figure 2).

The median duration of temporary CVC usage was 17 days for the AVF group, and 8.5 days for the AVG group ($p < 0.01$). The need for single-needle (SN) dialysis in the AVF and AVG group was in 41% and 8% of patients, respectively. SN use in CVCs was 31% and 12%, respectively.

At six months, 89% of the patients with an AVF, and 96% of patients with an AVG were able to dialyse using their VA.

FACTORS ASSOCIATED WITH SUCCESSFUL CANNULATION

Univariate analysis for patients with an AVG found arterial needle direction retrograde (needle point down, against the direction of the blood flow) ($p < 0.0009$) to be a significant factor for successful cannulation. For patients with an AVF, no predictors were found to be associated with successful cannulation.

For both AVFs and AVGs, no significant influence of the experience of the dialysis nurse on unsuccessful cannulation was observed.

Characteristics	AVF	AVG	p value
Access placement			
Forearm VA	58 (53%)	38 (47%)	
Upper arm VA	52 (47%)	10 (53%)	
VA in dominant arm			0.35
No	82 (75%)	38 (79%)	
Yes	28 (25%)	10 (21%)	
Length of the cannulation route, *			0.001
0–7 cm	15 (14%)	0 (0%)	
7–14 cm	45 (41%)	3 (6%)	
>14 cm	49 (45%)	44 (92%)	
Access diameter*			0.009
2–4 mm	20 (18%)	7 (15%)	
4–6 mm	27 (25%)	33 (69%)	
>6 mm	15 (14%)	5 (10%)	
Maturation time (weeks)			0.03
0–3 wks	3 (3%)	15 (31%)	
3–6 wks	22 (20%)	12 (25%)	
6–12 wks	48 (44%)	13 (27%)	
>12 wks	37 (34%)	8 (17%)	
Previous accesses			0.03
No	89 (81%)	31 (65%)	
Yes	21 (19%)	17 (35%)	

Table 3: Comparison of vascular access characteristics between the AVF and AVG group.

*Values were missing for some patients.

^aConsistent by reporting standards (Sideway et al. 2002).

AVF: arteriovenous fistula; AVG: arteriovenous graft.

FACTORS ASSOCIATED WITH CVC DEPENDENCE

OR SN DIALYSIS

Univariate analysis for patients with an AVF, showed haematoma ($p < 0.0001$) and arm swelling ($p < 0.004$) to be significant determinants for CVC usage and SN dialysis (Table 5). In the multiple regression model only the presence of haematoma ($p < 0.0001$) were predictive of the need for a central catheter or SN dialysis.

For the AVG group, the univariate analysis found the following variables to be significant for CVC dependence or SN dialysis;

- variation in VA sound by using the stethoscope ($p < 0.01$),
- haematoma ($p < 0.003$),

Cannulation practice	AVF fore-arm	AVF upper arm	AVG forearm	AVG upper arm
Type of needle used				
Metal	67	50	97	85
Catheter	33	50	3	15
Needle Gauge				
14 gauche	12	4	0	0
15 gauche	52	52	92	90
16 gauche	36	44	8	10
Needle position				
Bevel up	74	80	93	82
Bevel down	26	20	7	18
Axis rotation needle				
Yes	13	11	34	24
No	87	89	66	76
Direction arterial needle				
Antegrade	83	90	34	35
Retrograde	17	10	66	65
Tourniquet use				
Yes	86	82	4	30
No	14	18	96	70
Sonographic-guided cannulation				
Yes	5	5	1	1
No	95	95	99	99
Experience dialyses nurse				
<3 years	23	21	21	21
≥3 years	77	79	79	79

Table 4: Comparison of cannulation characteristics in percentages, between AVF and AVG and forearm and upper arm. AVF: arteriovenous fistula; AVG: arteriovenous graft.

AVF, $n = 110$; AVG, $n = 48$.

- swelling ($p < 0.0009$) and
- the direction of the arterial needle (antegrade) ($p < 0.003$) (Table 4).

The multivariate regression model showed antegrade arterial needle direction ($p < 0.007$) as single predictor for cannulation-related complications.

FACTORS ASSOCIATED WITH VASCULAR ACCESS FAILURE

In the group with subsequent AVF failure the univariate analysis found cannulation-related complications ($p < 0.0001$) resulting in CVC and SN dialysis to be a significant factor. In the group with AVG failure, the univariate analysis

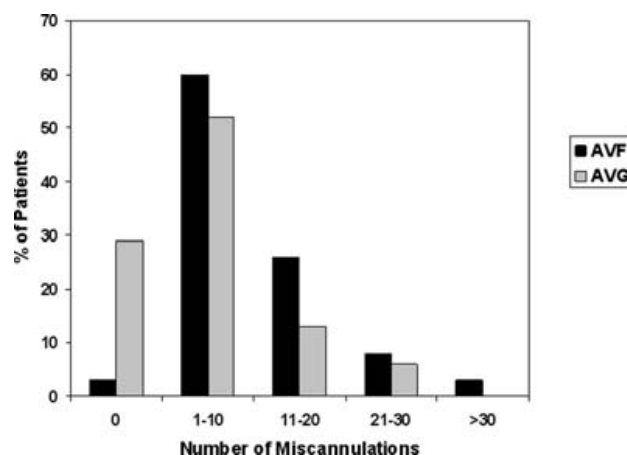


Figure 1: The distribution of frequencies of miscannulation in the AVF and AVG group.

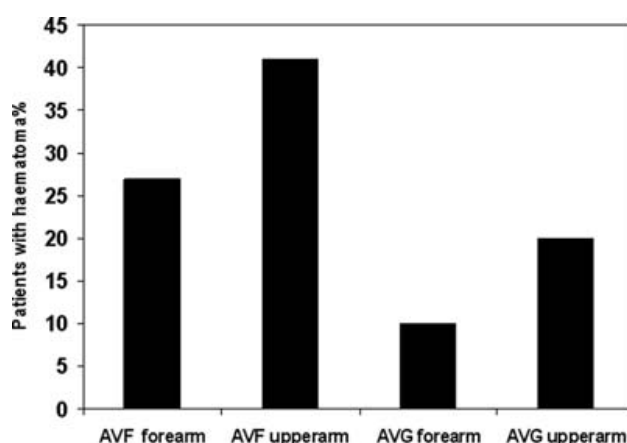


Figure 2: The distribution of frequencies of haematoma in the AVF and AVG group.

showed patients with cannulation-related complications ($p < 0.005$), an irregular VA sound ($p < 0.04$) and antegrade arterial needle direction ($p < 0.04$) as significant factors.

In the multiple regression model, arterial needle direction ($p < 0.006$), and previous cannulation-related complications ($p < 0.0001$) were predictors for AVG failure.

DISCUSSION

NEWLY SITED VA

We observed a high incidence of unsuccessful cannulation procedures and cannulation-related complications resulting in use

CANNULATION PRACTICE PATTERNS IN HAEMODIALYSIS VASCULAR ACCESS: PREDICTORS FOR UNSUCCESSFUL CANNULATION

Characteristics	AVF	95% CI	AVG	95% CI
Type of needle used (metal needles vs. catheter needles)	0.65	0.34–1.24	0.36	0.04–3.08
Needle Gauge (16 gauge vs. 14 and 15 gauge)	1.51	0.89–2.54	3.34	0.41–27.0
Needle position (bevel-down vs. bevel-up)	0.43	0.15–1.22	0.04	0.0001–208
Axis rotation needle (yes vs. no)	0.75	0.29–1.92	0.90	0.31–2.59
Direction arterial needle (antegrade vs. retrograde)	0.79	0.19–3.30	0.007	0.0001–17.9
Tourniquet used (yes vs. no)	1.62	0.71–3.70	1.02	0.31–3.39
Experience dialysis nurse (≥ 3 years vs. < 3 years)	0.93	0.44–1.95	0.60	0.68–5.45
Changing VA sound by stethoscope (yes vs. no)	1.12	0.48–2.62	5.84	1.20–28.4
Haematoma (yes vs. no)	1.74	1.42–2.13	1.79	1.15–2.79
Swelling (yes vs. no)	1.23	1.05–1.43	1.63	1.16–2.29
Accessflow*(≥ 600 ml/min vs. < 600 ml/min)	0.61	0.31–1.17	2.99	0.37–23.9

Table 5: Univariate hazard ratio of cannulation practice characteristics for cannulation-related complications in the AVF and AVG group.

* Values were missing for some patients.

AVF: arteriovenous fistula; AVG: arteriovenous graft.

AVF, $n = 110$; AVG, $n = 48$.

of CVCs and SN dialysis, which occurs more frequently in auto-genous AVFs.

Haematoma formation occurred more frequently in AVFs compared with grafts. For both AVF and AVG, the formation of a haematoma as a result of unsuccessful cannulation was a significant predictor for the need for CVC and SN dialysis. Needle infiltration into the tissues may result in a temporary inability to use the VA until the haematoma disappears, which may account for the large number of temporary CVCs used in this study. Lee *et al.* (2006) showed similar results, and found a relatively high rate of needle infiltration that was more common in older patients with new fistulas. This resulted in prolongation of the use of CVCs for more than three months. In this study, cannulation-related complications that resulted in use of CVC or SN dialysis were also associated with VA failure, for both AVF and AVG.

Cannulation of a newly created VA demands specific clinical knowledge, behaviour and skills. Several studies have highlighted the importance of staff experience on VA outcomes (Robbin *et al.* 2002; Pile 2004). The DOPPS data found that that each 20% increase in the number of experienced staff nurses (nurses who had worked in dialysis > 3 years) was associated with an 11% reduction in AVF failure (RR = 0.89; $p < 0.05$), and 8% reduction in AVG failure (RR = 0.92; $p < 0.01$). In this study, the years of experience of the dialysis

nurse were shown to have no significant role on successful cannulation practice, cannulation-related complications or VA failure. In the Netherlands, VA cannulation is delivered by registered and well-trained dialysis nurses, and complex, difficult VAs are usually cannulated by staff with expert skills. The cannulation skills of dialysis staff according to the years of experience is difficult to estimate.

Physical examination prior to cannulation is a basic skill for VA assessment (Tordoir & Mickley 2003; King & Miller 2004; Van Waelegheem *et al.* 2004; Ball 2005; National Kidney Foundation 2006). One aspect of the examination is stethoscope auscultation of vascular sounds. In this study, an alteration in VA sound has shown to be predictive for cannulation-related complications and AVG failure. This feature suggests that analysis of vascular sounds may be useful in determining pending AVG failure.

Retrograde arterial needling was the single predictor affecting the successful cannulation outcome of AVGs. Placement of the arterial needles has been a controversial subject. In the literature (Brouwer 1995, 2005; English 2005), both antegrade and retrograde direction of the arterial needle have been recommended. A recent study (Ozmen *et al.* 2008) found no difference in needle direction, regarding HD efficacy. However, besides the chance of successful cannulation, the retrograde needle direction is associated with less cannulation-related

complications and AVG failure. The cannulation of the AVF proved to be more problematic, and predictive factors regarding cannulation practices of AVFs cannot yet be determined.

Our study showed that sonographic imaging of the VA is rarely used to facilitate cannulation. There may be several reasons for this: the availability of the device, and time-consuming and technically challenging practice. The additional value of these sonographic devices for cannulation practice has still to be proved.

LIMITATIONS

This study has some limitations. First, although patient characteristics, comorbidities and VA characteristics may affect the outcome, it was the practice patterns that were focused on, as independent factors. Furthermore, as this is an observational, nonrandomized study, comparison of patient groups with a specific factor could be biased. We allowed for this by performing a multivariate analysis adjusting for confounders.

It is a well-known fact that many unintended faults caused by healthcare givers are not reported. This may be due to a culture of fear in health care that holds perfect performance as an ideal and imposes blame and shame for those who fail to meet these requirements.

We showed that miscannulation of VAs, particularly in AVFs, occurs frequently and has serious consequences for the HD patient, leading to CVC and SN dependence and even VA failure. This study also indicates that, although the quality of the VA is of paramount importance, cannulation practice patterns are of great influence.

REFERENCES

- Ball L. (2005). Improving arteriovenous fistula cannulation skills. *Nephrology Nursing Journal* **32**, 611-617.
- Besarab A., Ravani P., Spergel L.M. *et al.* (2007). The native arteriovenous fistula in 2007. Research needs. *Journal of Nephrology* **20**(6), 668-673.
- Brouwer J. (1995). Cannulation camp: basic needle cannulation training for dialysis staff. *Dialyses and Transplantation* **24**, 606-612.
- Brouwer D. (2005). Needle placement is paramount to achieving effective dialysis and preserving vascular accesses. *Nursing Journal* **32**(2), 225-227.
- English D.J. (2005). Retrograde arterial needle placement improves dialysis adequacy. *Nephrology Nursing Journal* **32**(2), 224.

There is a need to improve cannulation practice and to conduct more studies on this subject in the future. The data also underline the importance of the awareness of the complexity of the cannulation practice given today's population, with patients of increasing age. Therefore, a high level of expertise of the dialysis staff is required.

Continued education and training of the dialysis staff towards theoretical knowledge and cannulation skills, especially for cannulation of new AVFs, is essential and may be beneficial in minimising miscannulation and cannulation-related complications and in improving VA outcome (Hugh *et al.* 2003). A feature of cannulation skills is to be able to make a balanced choice in choosing which is the most suitable cannulation technique for every specific VA. In some cases, it may be beneficial to use an alternative cannulation technique such as the buttonhole method (Besarab *et al.* 2007; Murcutt *et al.* 2008).

Furthermore, to improve the quality of VA cannulation, a sonographic device may increase the success of difficult and complicated cannulation procedures. Comparative studies are needed to determine the value of sonographic-guided cannulation.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors like to acknowledge the commitment and cooperation of M. Gaasbeek and the participating dialysis centres, without whose dedication, this project would not have succeeded. This project was supported by grant from Baxter B.V., CZ, Dirinco B.V., the Dutch Kidney Foundation, Fresenius Medical Care Nederland B.V., VGZ.

- Hugh C., Rayner H.C., Pisoni R.L. *et al.* (2003). Creation, cannulation and survival of arterio-venous fistulae, data from the DOPPS. *Kidney International* **63**, 323-330.
- King, B. & Miller D. (2004). Hemodialysis special interest group networking session: improving vascular access cannulation skills. *Nephrology Nursing Journal* **31**, 688.
- Lee T., Barker J. & Allon M. (2006). Needle infiltration of arteriovenous fistulas in haemodialysis patients: risk factors and consequences. *American Journal of Kidney Disease* **47**, 1020-1026.
- Murcutt G., Boogaerts M., Splidder B. *et al.* (2008). Buttonhole cannulation: should this become the default technique for dialysis patients with native fistulas? Summary of the EDTNA/ERCA

CANNULATION PRACTICE PATTERNS IN HAEMODIALYSIS VASCULAR ACCESS: PREDICTORS FOR UNSUCCESSFUL CANNULATION

- journal club discussion, Autumn 2007. *Journal of Renal Care* **34**(2), 101-108.
- National Kidney Foundation. (2006). KDOQI clinical practice guidelines and clinical practice recommendations for 2006 updates: vascular access. *American Journal of Kidney Disease* **48**(Suppl 1), S1-S322.
- Ozmen S., Kadiroglu A.K., Ozmen C.A. *et al.* (2008). Does the direction of arterial needle in AV fistula cannulation affect dialysis adequacy? Paper presented at the European Renal Association, Stockholm.
- Pile C. (2004). Hemodialysis vascular access: how do practice patterns affect outcomes? *Nephrology Nursing Journal* **31**, 305-308.
- Robbin L., Chamberlain N., Lockhart M. *et al.* (2002). Hemodialysis arteriovenous fistula maturity: US evaluation. *Radiology* **225**, 59-64.
- Sidawy A.N., Gray R., Besareb A. *et al.* (2002). Recommended standards for reports dealing with arteriovenous haemodialysis accesses. *Journal of Vascular Surgery* **35**, 603-610.
- Singh P., Robbin M.L., Lockhart M.E. *et al.* (2008). Clinically immature 6 arteriovenous hemodialysis fistulas: effect of US on salvage. *Radiology* **246**, 299-305.
- Tordoir J. & Mickley V. (2003). Management of the renal patient: clinical algorithms on vascular access for haemodialysis. *EDTNA ERCA* **29**(3), 131-136.
- Van Waeleghem J.P., Elseviers M., De Vos J.Y. & Research Board of EDTNA/ERCA. (2004). EDTNA/ERCA vascular access recommendations for nephrology nurses. *EDTNA/ERCA Journal* **30**(2), 97-105.

**ANEXO VIII - WHAT SHOULD NEPHROLOGISTS DO TO
MAXIMIZE THE USE OF ARTERIOVENOUS FISTULAS? -
SAMAHA, A., 2006**

Guest Editor: Arif Asif



What Should Nephrologists do to Maximize the Use of Arteriovenous Fistulas?

Antoine Samaha

Cincinnati, Ohio

Forty years have passed since the introduction of the radial cephalic arteriovenous fistula (AVF) as an innovative hemodialysis vascular access (1). Hundreds of reports have followed and the AVF remains a work in progress. Indeed, despite its label as the hemodialysis vascular access of choice, the AVF is not exempt from complications. An increasing problem is early AVF failure. While there are different causes of early failure, the most common is vascular stenosis, and to a lesser extent the presence of accessory veins. A variety of percutaneous procedures are offered to salvage these dysfunctional and immature fistulas.

Definition, Prevalence, and Contributing Factors

An AVF with early failure is defined as a fistula that has never matured or has failed within the first 3 months of use. The prevalence of early failure is reported to be as high as 53%, with a rather remarkable increase in the last decade. This was recently reviewed by Allon and Robbin (2). A variety of potential contributing factors associated with early AVF failure have been highlighted in the literature. These include an aging population, lack of surgical skills, diabetes, underlying vascular disease, vascular diameter, dialysis dependence at the time of fistula creation, multiple comorbidities, early cannulation, gender, and late referral to nephrologists (2–6).

Anatomic Causes of Early Failure

The most common cause of early failure is the presence of de novo stenotic lesions. These lesions tend to affect primarily the inflow area, that is, the juxta-anastomotic vein and to a lesser extent the juxta-anastomotic artery and anastomosis (7,8). The body of the fistula is another common site. Some lesions are peculiar to the type of fistula. For instance, a stenotic lesion may complicate an upper arm transposed basilic AVF in the upper “swing”

of the vein where the angle is formed between the transposed and nontransposed segment of the basilic vein. In the case of an upper arm brachial cephalic AVF, the lesion tends to affect the proximal (or central) segment of the cephalic vein at the shoulder area (also known as the cephalic arch) and usually involves the junction with the subclavian vein (SCV). Central vein stenoses are usually caused by the presence of a previous central venous catheter, pacemaker wires, or even peripherally inserted central catheter (PICC) lines. Another common site of stenosis is at a vascular bifurcation (e.g., antecubital veins) or where an accessory vein joins the body of the fistula. This is common in the forearm cephalic vein. At our center, AVF lesions associated with early failure ($n = 178$) are distributed as follows: juxta-anastomotic vein, 78.5%; body of the fistula, 68.5%; anastomosis, 57%; venous outflow, 56%; artery, 30.8%; and central veins, 19%. Coexisting lesions were seen in multiple patients (9).

Accessory veins or side branches are normal veins and are commonly seen in the forearm superficial veins. In contrast, collateral veins usually are multiple, tortuous, deviate from the usual course of normal veins, and develop as a consequence of an obstructing lesion along the normal veins. However, stenosis may not be present and the question is then whether the accessory vein is having any impact on the maturation of the fistula by diverting some of the flow away from the main channel. In our experience, it is rarely an isolated cause of early failure and tends to be associated with an anatomic lesion (see below).

Diagnosis of Early Fistula Failure

The physical examination is crucial and should be mandatory at 4–6 weeks after creation of an AVF. This helps in the early detection and management of poorly developed fistulas. A tourniquet can be applied during the examination. A “dent” is often felt in the juxta-anastomotic segment of the vein upon palpation. A weak pulse and thrill are generally indicative of an inflow problem, while increased pulse and diminished thrill are indicative of an outflow stenosis. If present, a “water hammer” pulse is indicative of vascular stenosis just prior (upstream) to where the pulse is noted. Evaluation of the arm for ischemic steal, swelling, and other

Address correspondence to: Antoine Samaha, MD, Interventional Nephrology, 3219 Clifton Ave., Suite 325, Cincinnati, OH 45220, or e-mail: alsamaha@pol.net.

Seminars in Dialysis—Vol 19, No 3 (May–June) 2006 pp. 200–203

TABLE 1. Impact of vein mapping on primary failure

Reference	AVFs placed (%)		Primary failure (%)	
	Pre-VM	Post-VM	Pre-VM	Post-VM
13*	14	63	36	8
15	5	68	—	18
16	11	95	18	25
17	34	64	54	46
18	—	62	—	25
19	39	23	29	21
14	35	85	33	8
20	—	90	—	16
21	61	73	27	43
22*	—	57	—	T 5%, NT 26%

AVF, arteriovenous fistula; NT, nontransposed AVF; T, transposed AVF; VM, vein mapping.

*Same group of authors.

abnormalities can also be detected and addressed by the physical examination. Beathard (10) recently reviewed this topic in detail. The abnormal findings on the physical exam should prompt an angiographic study, which is the gold standard test. The role of ultrasound Doppler in the prediction of AVF maturation is potentially helpful and requires further exploration (11,12).

Role of Vein Mapping

Preoperative vascular mapping is known to increase the prevalence of AVF, but it does not have much impact on either the prevention of early failure or the salvage rates of these ailing fistulas. Only a few studies have shown a positive impact on decreasing the early failure rate by performing preoperative vein mapping (13,14). Several others failed to show any benefit (Table 1) (15–22).

“Salvage” Procedures

The percutaneous approach has become the mainstay of treatment for anatomic lesions encountered in fistulas with early failure. A surgical revision should be reserved only for those that fail percutaneous intervention. An aggressive approach to target anatomic problems can lead to “salvage” of the majority of AVFs with early failure. Percutaneous balloon angioplasty is employed to

treat stenotic lesions, while two methods are usually used to obliterate accessory veins: 1) deployment of intravascular coils after selective cannulation and confirmation with angiogram, and 2) surgical ligation (usually for fairly superficial and large caliber veins). Obliteration of an accessory vein should only be done when the three following conditions are met: a) the vein is filling in an antegrade fashion (preferably by arteriogram), b) after dilating all existing anatomic lesions, and c) when it is associated with a significant deviation of the flow that will have an impact on the development of the main vein (this can be demonstrated clinically and by angiogram before and after manual occlusion of the accessory vein). Another reasonable indication for the obliteration of an accessory vein is when this vein runs parallel and close to the fistula and causes confusion with cannulation.

Many reports have documented the beneficial effects of the “salvage” procedure (Table 2) (7–9,23–27). Recently Beathard et al. (8) provided invaluable information regarding the salvage of AVF with early failure. In this prospective observational study, 100 patients with early failure underwent evaluation and treatment at six freestanding outpatient vascular access centers. Percutaneous balloon angioplasty and accessory vein obliteration were used to salvage the failed fistulas. Angioplasty was performed with 98% and vein obliteration with 100% success rates. After intervention, it was possible to initiate dialysis using the fistula in 92% of the cases. Actuarial life table analysis showed that 84% were functional at 3 months, 72% at 6 months, and 68% at 12 months.

We recently reported our outcomes with 178 consecutive AVF patients (9). One hundred seventy-six patients (98.8%) required a total of 468 angioplasty procedures for stenotic lesions (average of 2.6 procedures per patient) and 47 of 176 (26.4%) required additional accessory vein obliteration. Only two patients had obliteration as the only procedure for maturation purposes. Thirty-seven patients had thrombectomy. One hundred forty-nine fistulas were salvaged (83.7%) (i.e., successfully used for at least 3 months). The nonsalvaged fistulas (29 fistulas) were significantly more prevalent in patients older than 70 years ($p = 0.001$). Preoperative venograms, gender, diabetes, and location of the fistula (upper arm versus forearm) did not have a significant impact on salvage rates. Five patients suffered from major complications, including fistula rupture in four patients (2.2%).

TABLE 2. Outcomes of salvage procedures

Reference	No. of AVFs	Procedure performed	Outcome		
			Salvage rate	I° patency (1 year)	II° patency (1 year)
23	63	PTA + AVL	82.5%	—	—
7	69	PTA + TBx	—	39%	79%
24	17	AVL only	88%	—	—
25	65	PTA	76.9%	—	—
8	100	PTA + AVL	—	68%	—
26	119	PTA + AVL	82%	—	—
27	UABC 57 FARC 94	PTA only	—	UABC 39%, FARC 62%	—
9	178	PTA + AVL + TBx	83.7%	UABC 85%, FARC 86%	—

AVF, arteriovenous fistula; AVL, accessory vein ligation; FARC, forearm radial cephalic; PTA, percutaneous angioplasty to stenotic lesions; I°, primary; II°, secondary; TBx, thrombectomy; UABC, upper arm brachial cephalic.

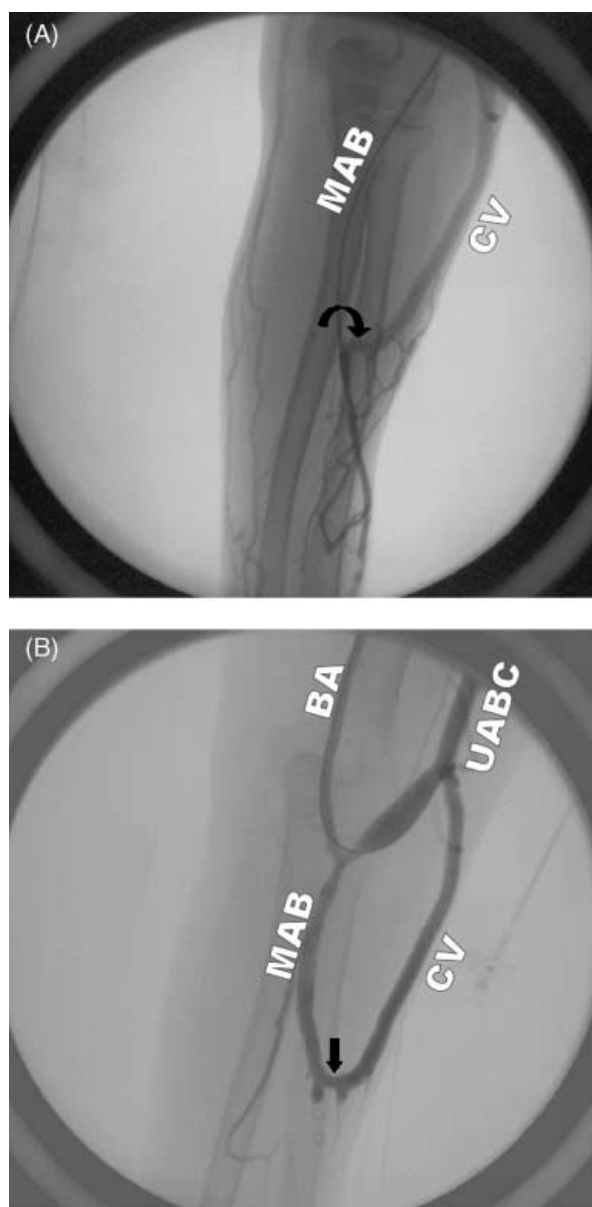


FIG. 1. A patient with difficult cannulation of an upper arm brachio-cephalic (UABC) AVF underwent a “rerouting” procedure by creating a forearm loop AVF (that is currently used for dialysis access). This was accomplished by dilating two accessory veins—the forearm cephalic vein (MAB) and the forearm accessory cephalic vein (CV). The MAB may also be referred to in this case as main cephalic vein and the CV as the accessory cephalic vein. A connecting vein (arrow) between the MAB and CV was also dilated. (A) Before angioplasty, and (B) after angioplasty. Brachial artery (BA).

One of these ruptured AVFs was salvaged surgically. One arterial embolization occurred during a thrombectomy procedure, which was treated percutaneously with success (9). We have also salvaged a few of these AVFs with the so-called rerouting procedure in selected cases. In this technique, a new conduit is created (usually from accessory veins or collateral veins) to bypass the totally occluded natural/main AVF or fistula with cannulation problems. This requires augmentation angioplasty of

these new conduits to make them suitable for cannulation or as venous outflow (Fig. 1).

Safety of Angiography in Stage IV Chronic Kidney Disease

Early referral (4–8 weeks from creation of the AVF) for angiographic evaluation and intervention for a non-maturing AVF should be recommended, even in stage IV chronic kidney disease in order to reduce the rates of tunneled dialysis catheters that are being used as a bridge while waiting (sometimes indefinitely) for the fistula to mature. At least two recent reports have recently documented the safety of the use of low-dose (less than 20 cc) contrast material to perform interventional procedures in stage IV chronic kidney disease (CKD) patients (28,29). Kian et al. (28) reported on 33 immature AVFs and demonstrated that this approach is safe (using an average of 7.8 mL of radio-contrast) with a low incidence of contrast nephropathy (incidence 4.6%) and of great benefit in reducing the use of tunneled catheters. Out of 20 patients that initiated dialysis in the follow-up period, 15 (75%) were able to use their fistula. Our experience is similar to this report. At our center, a minimal amount (usually < 5 mL) of contrast material is used to salvage fistulas in stage IV CKD. We have performed salvage procedures in more than 30 consecutive patients. We are currently collecting outcome data on this group of patients.

In summary, an aggressive approach including routine physical examination, early angiographic evaluation, and correction of anatomic problems (rather than a “wait and exercise” approach) should be implemented even in stage IV CKD patients. This approach will minimize the use of catheters and at the same time maximize the number of patients with a functioning fistula.

References

1. Brescia M, Cimino J, Appel K, Hurwicz B: Chronic hemodialysis using venipuncture and a surgically created arteriovenous fistula. *N Engl J Med* 275:1089–1092, 1966
2. Allon M, Robbin M: Increasing arteriovenous fistula in hemodialysis patients: problems and solutions. *Kidney Int* 62:1109–1124, 2002
3. Lok C, Oliver M, Su J, Bhola C, Hannigan N, Jassal S: Arteriovenous fistula outcomes in the era of the elderly dialysis population. *Kidney Int* 67:2462–2469, 2005
4. Ravani P, Brunori C, Mandolfo S, Cancarini G, Imbasciati E, Marcelli D, Malberti F: Cardiovascular comorbidity and late referral impact on arteriovenous fistula survival: a prospective multicenter study. *J Am Soc Nephrol* 15:204–209, 2004
5. Rayner H, Pisoni R, Gillespie B, Goodkin D, Akiba T, Akizawa T, Saito A, Young E, Port F: Creation, cannulation and survival of arteriovenous fistulae: data from the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study. *Kidney Int* 63:323–330, 2003
6. Hernandez T, Saudan P, Berney T, Merminod T, Bednarkiewicz M, Martin P: Risk factors for early failure of native arteriovenous fistula. *Nephron Clin Pract* 101:39–44, 2005
7. Turmel-Rodrigues L, Mouton A, Birmelé B, Billaux L, Ammar N, Grezard O, Hauss S, Pengloan J: Salvage of immature forearm fistulas for haemodialysis by interventional radiology. *Nephrol Dial Transplant* 16:2365–2371, 2001
8. Beathard G, Arnold P, Jackson J, Litchfield T: Aggressive treatment of early fistula failure. *Kidney Int* 64:1487–1494, 2003
9. Samaha A, Strayer K, Moussa A, Goel S: Salvaging fistulas with early failure: outcome in 178 patients [abstract]. *J Am Soc Nephrol* 16(suppl):262A, 2005
10. Beathard G: An algorithm for the physical examination of early fistula failure. *Semin Dial* 18:331–335, 2005

11. Grogan J, Castilla M, Lozanski L, Griffin A, Loth F, Bassiouny H: Frequency of critical stenosis in primary arteriovenous fistulae before hemodialysis access: should duplex ultrasound surveillance be the standard of care? *J Vasc Surg* 41:1000–1006, 2005
12. Lomonte C, Casucci F, Antonelli M, Giammaria B, Losurdo N, Marchio G, Basile C: Is there a place for duplex screening of brachial artery in maturation of arteriovenous fistula. *Semin Dial* 18:243–246, 2005
13. Silva M, Hobson R, Pappas P, Jamil Z, Goldberg M, Padberg F: A strategy for increasing the use of autogenous hemodialysis access procedures: impact of perioperative noninvasive evaluation. *J Vasc Surg* 27:302–307, 1998
14. Dalman R, Harris J, Victor B, Coogan S: Transition to all-autogenous hemodialysis access: the role of pre-operative vein mapping. *Ann Vasc Surg* 16:624–630, 2002
15. Ascher E, Gade P, Hingorani A, Mazzariol F, Gunduz Y, Fodera M, Yorkovich W: Changes in the practice of angioaccess surgery: impact of Dialysis Outcomes and Quality Initiative recommendations. *J Vasc Surg* 31:84–92, 2000
16. Gibson K, Caps M, Kohler T, Hatsukami T, Gillen D, Aldassy M, Sherrard D, Stheman-Breen C: Assessment of a policy to reduce the placement of prosthetic hemodialysis access. *Kidney Int* 59:2335–2345, 2001
17. Allon M, Lockhart M, Lilly R, Gallichio M, Young C, Barjer J, Deierhoi M, Robbin M: Effect of preoperative sonographic mapping on vascular access outcomes in hemodialysis patients. *Kidney Int* 60:2013–2020, 2001
18. Sedlacek M, Teodorescu V, Falk A, Vassalotti J, Uribarri J: Hemodialysis access placement with pre-operative noninvasive vascular mapping: comparison in patients with and without diabetes. *Am J Kidney Dis* 38:560–564, 2001
19. Fullerton J, McLafferty R, Ramsey D, Solis M, Gruneiro L, Hodgson K: Pitfalls in achieving the Dialysis Outcomes Quality Initiative guidelines for hemodialysis access. *Ann Vasc Surg* 16:613–617, 2002
20. Huber T, Ozaki K, Flynn T, Lee W, Berceci S, Himeise C, Carlton L, Carted J, Ross E, Seeger J: Prospective validation of an algorithm to maximize native arteriovenous fistulae for chronic hemodialysis access. *J Vasc Surg* 36:452–459, 2002
21. Patel S, Hughes J, Mills J: Failure of arteriovenous fistula: an unintended consequence of exceeding Dialysis Outcome Quality Initiative guidelines for hemodialysis access. *J Vasc Surg* 38:439–445, 2003
22. Choi H, Lal B, Cerveira J, Padberg F, Silva M, Hobson R, Pappas P: Durability and cumulative functional patency of transposed and non-transposed arteriovenous fistula. *J Vasc Surg* 38:1206–1212, 2003
23. Beathard G, Settle S, Shields M: Salvage of non-functioning arteriovenous fistula. *Am J Kidney Dis* 33:910–916, 1999
24. Faiyaz R, Abreo K, Zaman F, Pervez A, Zibari G, Work J: Salvage of poorly developed arteriovenous fistulae with percutaneous ligation of accessory veins. *Am J Kidney Dis* 39:824–827, 2002
25. Falk A, Teodorescu V, Lou W, Uribarri J, Vassalotti J: Treatment of “swing point stenosis” in hemodialysis arteriovenous fistula. *Clin Nephrol* 60:35–41, 2003
26. Nassar G, Achkar K, Nguyen B: Endovascular treatment of immature arteriovenous fistulae: result of high salvage rate with minimal complications. *Clin J Am Soc Nephrol* 1:275–280, 2006
27. Rajan D, Bunston S, Misra S, Pinto R, Lok C: Dysfunctional autogenous hemodialysis fistulas. outcomes after angioplasty—are there clinical predictors of patency? *Radiology* 232:508–515, 2004
28. Kian K, Wyatt C, Schon D, Packer J, Vassalotti J, Mishler R: Safety of low-dose radiocontrast for interventional arteriovenous fistula salvage in stage IV chronic kidney disease. *Kidney Int* 2006; March 1: [epub ahead of print]
29. Asif A, Cherla G, Merrill D, Cipleu CD, Tawakol J, Epstein D, Lenz O: Venous mapping using venography and the risk of radiocontrast-induced nephropathy. *Semin Dial* 18:239–242, 2005

Arif Asif, Oliver Lenz, Donna Merrill, and Phillip Pennell

Section of Interventional Nephrology, Division of Nephrology, University of Miami Miller School of Medicine, Miami, Florida

Much of the focus in maximizing the use of arteriovenous fistulas (AVFs) has concerned early identification of chronic kidney disease (CKD) patients, early referral to nephrology, and timely placement of AVFs prior to initiating hemodialysis. The goal of such efforts is to minimize the use of arteriovenous grafts (AVGs) and tunneled dialysis catheters (TDCs) in order to reduce the morbidity, mortality, and costs associated with such vascular accesses.

An equally important strategy to maximize the use of AVFs is for nephrologists to evaluate their prevalent hemodialysis patients for conversion from AVGs and TDCs to AVFs. Our comments will be confined to the creation of fistulas in prevalent dialysis patients.

The National Vascular Access Improvement Initiative, known as Fistula First, has highlighted the creation of AVFs in prevalent hemodialysis patients with AVGs and catheters in its change concepts 6 and 7 (1). The National Kidney Foundation Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (DOQI) guideline 29 suggests that a patient should be evaluated for a secondary AVF following each

episode of dialysis access failure, while guideline 30 focuses on limiting catheter use to fewer than 10% of chronic dialysis patients to maximize fistula placement (2,3). These tenets are geared to maximize AVF creation in order to reduce the morbidity, mortality, and costs associated with AVGs and catheters.

A secondary AVF is defined as one placed following a previously existing AVG or AVF (2). When a functioning arteriovenous access, either a graft or fistula, is present in the lower arm, the veins of the upper arm undergo the same process of maturation, owing to increased pressure and flow, occurring with primary AVF development. As a result, these veins are excellent candidates for the creation of a secondary AVF.

A recent report demonstrated that the majority of patients with forearm loop grafts (75%) had adequate upper arm veins (cephalic or basilic) and consequently were excellent candidates for potential creation of a secondary fistula (4). As suggested in this report, nephrologists may be more effective in fostering fistula use by adopting a strategy directed to the development of secondary AVFs in prevalent patients than by limiting the focus to incident patients, particularly those whose care may not be under their direction.

We recently demonstrated the validity of a strategy to create secondary AVFs in patients with failed or failing preexisting arteriovenous accesses (5). In this analysis, nine patients were referred to interventional nephrology with problematic arteriovenous accesses: five patients with AVGs that either were thrombosed or had poor flow

Address correspondence to: Arif Asif, MD, Director, Interventional Nephrology, Associate Professor of Medicine, University of Miami Miller School of Medicine, 1600 NW 10th Ave. (R 7168), Miami, FL 33136, or e-mail: Aasif@med.miami.edu.

Seminars in Dialysis—Vol 19, No 3 (May–June) 2006
pp. 203–205

**ANEXO IX - CANNULATION CAMP: BASIC NEEDLE
CANNULATION TRAINING FOR DIALYSIS STAFF - BROUWER, D.
J., 1995**



Deborah J. Brouwer, RN, CNN

Cannulation Camp: Basic Needle Cannulation Training for Dialysis Staff

This article reviews the basic skills needed by all dialysis staff to correctly cannulate an AV fistula or PTFE graft. Ways to identify the two types of accesses and to determine the direction of bloodflow are described. Access site determination and preparation, needle placement and direction, and various cannulation techniques are explained and supported by illustrations. Complications are examined, as are possible treatments and ways to prevent recurrences.

How did you learn to cannulate a dialysis access? Most practicing nephrology nurses and technicians - myself included - had on-the-job training. We observed our preceptor cannulate different patients who had either grafts or fistulas, and then were handed the needles for our first cannulation attempt.

Very little nursing research and/or literature is available for a preceptor to use when teaching the art of needle cannulation. The purpose of this article is to provide current nephrology staff with a basic knowledge of needle cannulation, information which may then be passed on to new staff entering the nephrology field.

Step I: Identify the Type of Access and Direction of Bloodflow

The preferred dialysis access is the arteriovenous (AV) fistula. This is due to its high patency rate and the strong ability of the puncture sites to heal. However, due to vascular limitations, only about 30% of all dialysis patients have working AV fistulas.¹

The most common AV fistula is one connecting the radial artery to the cephalic vein, created at the patient's wrist. A fistula can also be created in the upper arm, connecting the brachial artery with the axillary vein or another upper arm vein, all of which lead to the subclavian vein. A leg fistula can also be created in patients with limited access options.

The flow direction of either a fistula or graft must be correctly identified in order to ensure proper needle cannulation. Most fistulas flow from the distal end of the limb toward the venous return. The direction of flow of a particular fistula can be easily identified by locating the arterial anastomosis engorgement prior to placement of a tourniquet. Another method is to listen for the bruit and feel for the thrill, which should be noticeably stronger at the arterial end of the fistula.

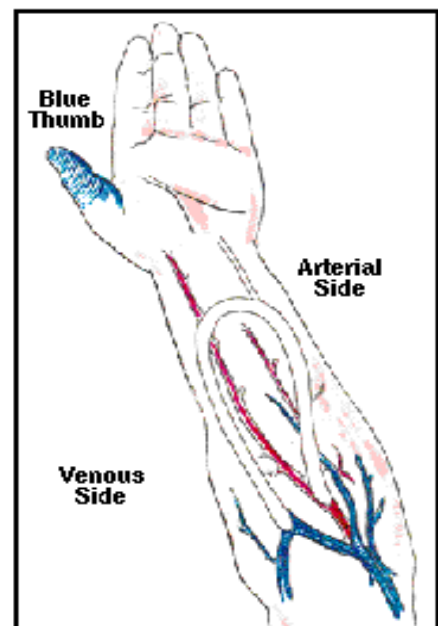


Figure 1. Regular or "blue thumb" graft.

The illustrations for this article were provided by W.L. Gore & Associates, Inc. The majority of the illustrations were adapted with permission from the Gore publication, Vascular Access for Hemodialysis-IV.

Deborah Brouwer is with Dialysis Clinic, Inc., Pittsburgh, Pennsylvania

Cannulation Camp

Unfortunately, the flow direction within an implanted polytetrafluoroethylene (PTFE) graft cannot be so easily identified. This is because a graft can be placed in any location where an artery and vein can be connected. The traditional graft sites - i.e., the lower arm (loop graft) and upper arm (straight graft) - have now been supplemented by straight or loop grafts in the leg, groin, abdomen, chest, or neck. As such, the direction of the bloodflow may not be apparent by visual inspection alone.

Cooperation with the vascular surgeon in obtaining a drawing or description of the bloodflow direction is the best way to ensure proper use of the access. In the absence of such records, several techniques can be used to determine bloodflow direction. As previously mentioned, the most commonly used technique is to listen to the bruit and feel for the thrill at both ends of the graft; the end with the stronger bruit and thrill is assumed to be the arterial limb. To confirm this assumption, the mid-graft area can be lightly compressed to impede the bloodflow; again, the end with the

stronger bruit and thrill can be considered to be the arterial limb.

Next, the graft can be cannulated with two needles and the blood flashback observed. When the mid-graft area is compressed, the arterial needle flashback should remain visible, while the venous needle flashback should greatly diminish or disappear.

If a graft is to be used prior to the clearance of all residual operative edema, it may be difficult to palpate the graft or to compress the mid-graft segment in order to show a difference in blood flashback within the arterial and venous needles. In this case, noting the venous pressure and pre-pump arterial pressure may assist in determining the bloodflow direction. To accomplish this, the needles are connected to the dialysis circuit, a 200 ml/min bloodflow is achieved, and the mid-graft region is lightly compressed. If the needles have been correctly connected arterial-to-arterial and venous-to-venous, the venous pressure will fall due to the decrease in bloodflow to the venous limb when the mid-graft region is compressed. If the arterial bloodline has been incorrectly connected to the needle in the venous limb of the graft and the venous bloodline to the needle in the arterial limb, the pre-pump arterial pressure will change to a more negative number and the venous pressure will increase. This is a result of the mid-graft compression causing the arterial bloodline connected to the venous limb of the graft to work harder in order to receive the inflowing blood; the venous pressure increases due to the compression of the venous outflow track. If this occurs, the bloodlines should be reversed, the mid-graft compression repeated, and a fall in the venous pressure should then be observed.²

Once the direction of the bloodflow is determined, the patient's chart should be marked

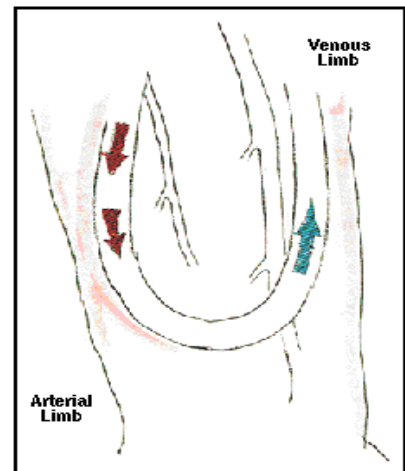


Figure 3. Direction of bloodflow determines needle placement.

with the flow direction. In this regard, grafts can be described as being either a regular or "blue thumb" graft, or a reverse or "red thumb" graft. A "blue thumb" graft is when the arterial inflow is on the limb of the graft medial to the midline of the body or heart (see Figure 1). A reverse or "red thumb" graft is one in which the arterial inflow is on the limb of the graft distal to the body midline or heart² (see Figure 2). Of all dialysis loop grafts, approximately 80% are regular, with the remaining 20% being reverse.³ The red or blue thumb concept can be easily taught to patients so that they may understand the bloodflow direction within their own access.

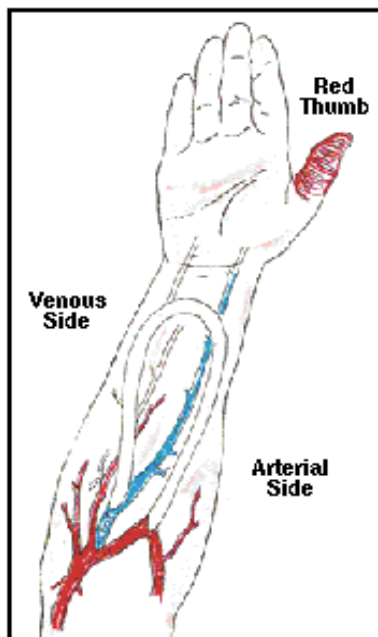


Figure 2. Reversed or "red thumb" graft.

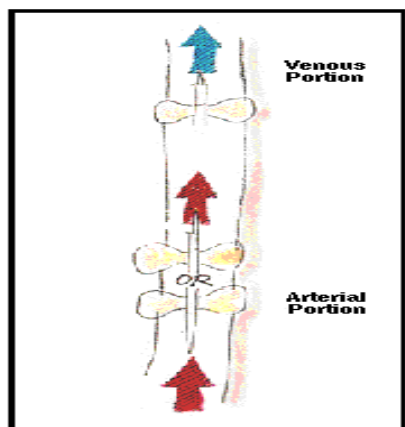


Figure 4. Venous needle always points toward the venous return. Arterial needle may point in either direction.

Cannulation Camp

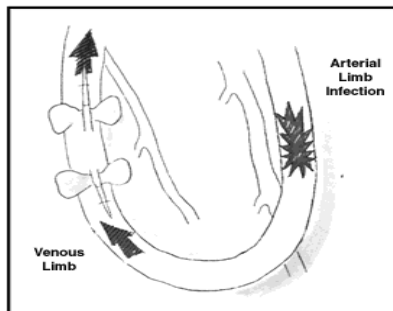


Figure 5. Needle placement if only one portion of the graft can be used for cannulation.

Step II: Needle Site Selection

Since the placement and direction of the access needles can vary, needle site selection should be determined before skin preparation and needle cannulation are performed.

It is the direction of the bloodflow that determines the needle placement. This is because the venous needle must always point toward the venous return. The arterial needle, on the other hand, may point in either direction (see *Figures 3 and 4*).

The terms antegrade and retrograde are used to describe the direction of the arterial needle. Antegrade cannulation has the arterial needle pointing in the direction of the bloodflow, that is, toward the venous limb. Retrograde cannulation has the arterial needle pointing toward the arterial anastomosis.⁴ Either of these cannulation techniques can be used, with the choice being based on unit practice.

When complications such as infection or recent surgical revision dictate that only one limb of a loop graft can be used, the needles may be placed on the same side of the graft, with one needle placed upward and the other downward, as shown in *Figure 5*. When that is the case, the needles must always be at least 1" apart, as measured from hub to hub, in order to prevent recirculation (see *Figure 6*).

Care should be taken in those cases where the needles are

placed in the same direction on the same limb, for if they are placed too close, such as less than 3" apart as measured from hub to hub, the needle bevels may touch or be too close and lead to recirculation² (see *Figure 7*).

Both antegrade and retrograde cannulation can be used with AV fistulas, as well. Antegrade cannulation can be used to cannulate near the arterial anastomosis of an access without the needles entering the anastomosis site. This is particularly helpful with newly created AV fistulas that are not fully matured, as the antegrade cannulation can sometimes provide a higher bloodflow with less bloodline collapse or line sucking, and a better pre-pump arterial pressure.

Needle site placement must always take into account needle site rotation. This is true for both AV fistulas and grafts. Proper needle site rotation will extend the life span of the access by preventing pseudoaneurysm formation, or "one-site-itis" (see *Figures 8 and 9*). Additionally, fistulas that are cannulated throughout the entire fistula will mature more evenly, and grafts so cannulated will not develop flat, mushy areas caused by repeated cannulation in the same spots, which do not allow for fibrous tissue formation and, subsequently, lead to the development of large holes (*Figure 9*).

A patient record of the cannulation sites-such as an illustrated bedside cannulation chart and a cannulation rating chart-can be used to help ensure full needle site rotation (see *Figures 10 and 11*).

Step III: Skin Preparation

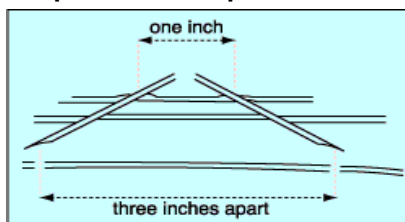


Figure 6. Correct minimum needle distance to prevent recirculation

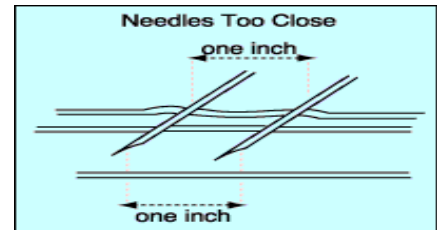


Figure 7. Incorrect needle distance, with the needles too close.

The needle sites selected for cannulation must be properly prepped in order to prevent infection. Proper washing of the patient's access area with water and an antibacterial soap should be done prior to cannulation. If the patient is unable to wash his or her own access area, the dialysis staff can use a washcloth soaked with antibacterial soap to cleanse the area. A ready-to-use antibacterial towel or prep pad can also be used.

After cleansing, the sites should then be prepped with either Betadine or alcohol. Once applied, Betadine must be allowed to dry before it is an effective antiseptic, whereas alcohol must be used in a liquid state to be effective.⁵ During the preparation of the access sites, universal precautions, including the wearing of gloves, must always be used to prevent the spread of infection.

Step IV: Local Anesthesia

If the patient experiences discomfort during cannulation, the administration of an intradermal injection of lidocaine may be used immediately prior to the needle cannulation. Other agents, such as Chloroethane (ethyl chloride) spray, or lidocaine 2.5% with prilocaine 2.5% (Emla Cream), can also be used to prevent discomfort from the cannulation. Because of the potential for further discomfort brought on by additional needle sticks, the choice of using lidocaine as a local anesthetic for needle cannulation should be at the request of the patient; however, its use should be avoided in the case of a deep or edematous graft-which may occur with newly created

Cannulation Camp

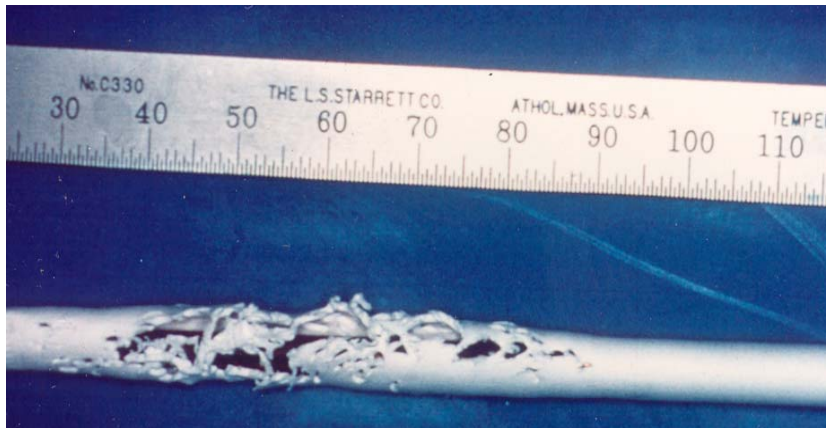


Figure 8. "One-site-itis" due to repeated needle puncture in the same location, the result of poor needle site rotation.

PTFE grafts-where the injection of lidocaine prevents palpation and easy cannulation.

When using lidocaine, the minimal amount (0.2 cc) should be used, and the patient should be warned that the injection might burn or sting. Care must always be taken to ensure that the lidocaine is injected only into the tissue on top of the access and never into the graft or fistula itself.

Step V: Needle Selection

The specific gauge of the needles used for cannulation should always be ordered by the nephrologist in order to ensure that an adequate bloodflow rate is achieved for the proper delivery of the dialysis prescription. The length of the needles, on the other hand, may be altered by the dialysis staff in order to reach, for instance, deep grafts such as those found in the upper arm of an obese patient, where a 1" needle may not be long enough to cannulate the graft or advance far enough into the graft to prevent movement. In that case, a 1 1/4" needle may be helpful.

The needles used should always have a back eye to ensure that the optimal flow is achieved. Additionally, the standard 16-gauge needle may need to be increased to a 15- or 14-gauge in order to achieve bloodflows greater than 300 ml/min (bloodflow rates of 350

to 500 ml/min are now standard in many dialysis units).

Pre-pump arterial pressure monitoring can help determine if the needle gauge needs to be increased. If the arterial pressure falls lower than -200 to -250 mmHg, the needle size should be increased (i.e., a smaller gauge number should be used). However, this decision should first be discussed with the dialysis staff and the nephrologist.

Step VI: Cannulation Technique

The needle should be held by the wings, with the bevel of the needle facing upward for the cannulation (see Figure 12). This places the cutting edge of the needle on the

skin, which facilitates cannulation through the skin, subcutaneous tissue, and the graft wall or fistula vessel wall.

The needle should be held at a 20- to 35-degree angle for AV fistulas, and at approximately a 45-degree angle for grafts.⁶ Once the needle has been advanced through the skin, subcutaneous tissue, and graft or fistula wall, the blood flashback should be visible. Continue to advance the needle no greater than 1/8 of an inch and then rotate the needle 180 degrees⁶ (see Figure 13). The needle bevel is rotated to help prevent a "back wall" or posterior wall infiltration, which can occur if the needle's bevel tip accidentally punctures the bottom of the graft or fistula (see the discussion under "Cannulation Problem-Solving").

The needle should then be leveled out (i.e., placed flat against the skin) and then advanced slowly up to the needle hub (see Figure 14).

Step VII: Securing the Needle

The wings of the fistula needle can be secured by using a butterfly tape technique. A piece of 1"-wide adhesive tape 6" or greater in length is carefully placed under the fistula needle wings and then folded so that it crosses over the or

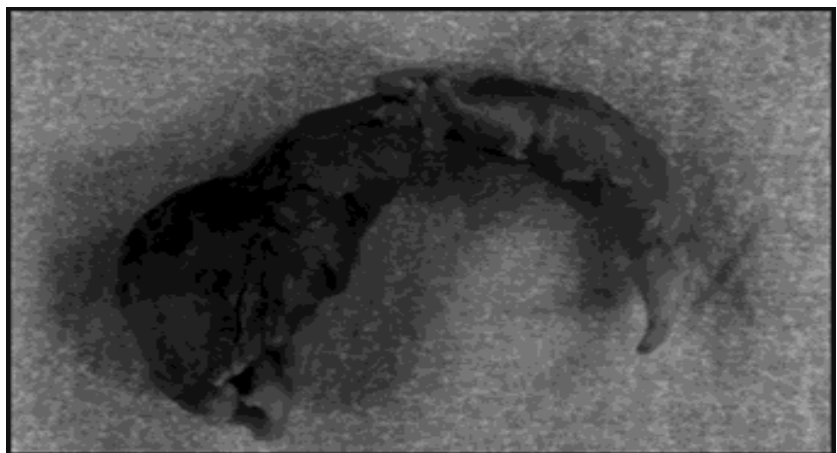


Figure 9. A pseudoaneurysm caused by "one-site-itis," which can lead to graft failure.

Cannulation Camp

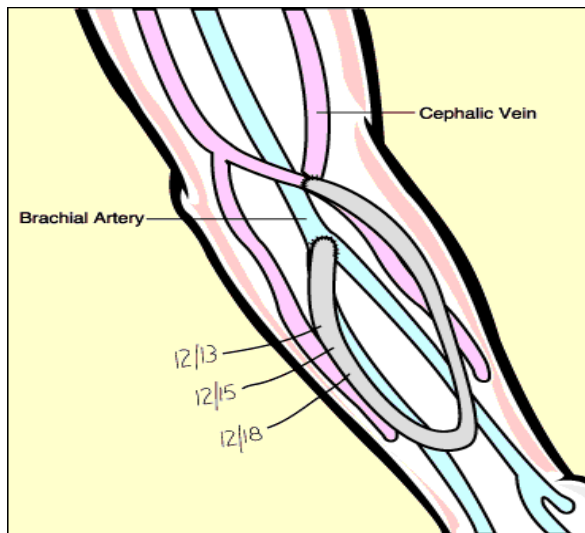


Figure 10. Bedside cannulation chart, showing dates and locations of prior puncture sites.

needle site. An adhesive bandage or a 2x2 gauze pad is then placed over the needle and secured by another 6"-long piece of tape.

The needles must be secured in place in order to prevent accidental dislodgment or movement of the needles within the access, and care must be taken to monitor the needles for inadvertent movement during the dialysis treatment. This movement within the graft or fistula can result from the patient rotating or bending his or her access limb, which may lead to poor bloodflow and/or needle infiltration.

Special care must be taken with deep or edematous grafts because the needles are more prone to shift after the cannulation. With edematous grafts, this results from the edema being displaced following the application of pressure during the palpation and cannulation of the graft, with the edema subsequently returning to the subcutaneous tissue surrounding the cannulation sites and causing the movement of the needles. With deep grafts, movement can occur simply because of the amount of tissue pressing against the needle.

Should any movement of the needles occur during the dialysis

needle advance-ment or needle position change, the needle should be pulled back and the angle redirected. When in doubt, always ask a colleague for help.

A back or side wall infiltration can occur with any needle cannulation. If an infiltration does occur prior to the patient receiving heparin, the needle should be pulled out and digital pressure applied to the exit site by placing two fingers along the access-extending over a minimum of a 1" span-in the area of the infiltration. Unfortunately, it is difficult to control back or side wall bleeding because direct pressure to the puncture site is not possible.

If the patient has already received heparin, the infiltration site must be carefully assessed to see if the needle should be pulled out or left in place with ice applied over the site until the dialysis treatment is completed. If the infiltration site remains stable with no increase in the size of the hematoma, the needle can be safely left in place and pulled out at the end of the treatment. If, however, the hematoma increases in size, the needle should be removed and digital pressure applied. Never apply pressure to an infiltration site while the needle is still in the

procedure, a 2x2 gauze pad may be placed under the needle wings to correct the needle angle. Care must be taken with any change to the needle position so that infiltration into the back or side wall of the graft or fistula is avoided.

Step VIII: Cannulation Problem- Solving

If resistance is felt at any time during

vessel, as this could cause further damage to the vessel wall.

Should an infiltration occur, cannulation with another needle should be performed at a spot as far away from the infiltration site as possible. If the infiltration has been caused by a venous needle, the second needle should be placed above the infiltration site. However, this is not always possible, and if the venous needle must be placed below the infiltration site, it should be placed 1 1/2" to 2" away from the site to prevent the needle tip from dislodging the clot formation at the site of the vessel wall infiltration. Following the second cannulation, careful flushing of the venous needle, along with a slow restart of the dialysis blood pump, should be performed in order to monitor the infiltration site for an increase in hematoma size.

Care must be taken with all needle cannulations in order to prevent infiltrations. A severe infiltration, such as a posterior or back wall infiltration in a PTFE graft, can lead to the formation of a large hematoma and subsequent graft compression and/or graft thrombosis. While the use of the 180-degree needle rotation, or "flip," discussed earlier is not necessary to correctly cannulate a PTFE graft or fistula, it may help decrease the chance of a severe infiltration. When training new staff,

0	= with ease, no difficulty
1	= poor flashback or no flashback
2	= flashback, but unable to advance needle
3	= poor bloodflow
4	= clotted needle
5	= infiltration
12/18	A 16 ga./0
	V 16 ga./0
12/21	A 16 ga./0
	V 16 ga./5 2nd needle 16 ga./0
	A
	V
Note: Place information on patient's treatment chart.	

Figure 11. Sample representation of a needle cannulation chart, used to track difficulty or ease of the cannulations.

Cannulation Camp

this technique may be particularly helpful in preventing the staff member from advancing the needle into and through the vessel in one smooth, uncontrolled movement.

In a recent article by Hartigan,⁴ the question is raised as to whether flipping the needle may, in fact, actually cause additional trauma to the intimal of the access. However, Hartigan acknowledges that no controlled studies have been performed to address the risks and benefits of flipping or not flipping the needle during cannulation. Dialysis staff, therefore, should evaluate the infiltration problems that occur within their own practice and appropriately adjust cannulation techniques in order to decrease the number of infiltrations.

Step IX: Removal of the Needles

Proper needle removal is as important as is proper needle cannulation, for if the needles are improperly removed, damage to the vessel wall can occur, whether with PTFE grafts or AV fistulas.

The tape should be carefully removed post-dialysis to prevent

movement of the needles. Each needle is then withdrawn slowly, at a 20-degree angle, until the entire needle has been removed. To prevent damage to the vessel wall, digital pressure should not be applied during needle removal.⁶ If the needle bevel has been rotated 180 degrees during insertion, there is no clinical evidence or research that supports the re-flip or re-rotation of the needle before it is withdrawn.

Once the needle has been removed, mild digital pressure should be applied to the needle exit sites of both the skin and graft or vessel wall (see Figure 15). A gauze pad should be held over the sites with constant pressure, without peeking, for 10 to 15 minutes. To ensure that both the skin and vessel needle exit sites are being compressed, the patient should place both the index and middle fingers over the gauze pad, with the thumb wrapped around the limb like a "C" clamp. This will keep the patient from shifting the compression off of the exit sites, which would permit bleeding. The bruit and thrill should continue to be discernible above and below the compression sites, an indication

that bloodflow occlusion (which could possibly cause thrombosis of the access) has been averted. A family member can be trained to assist patients who are unable to maintain compression of their own needle sites.

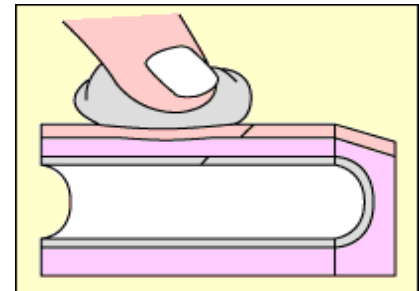


Figure 15. Correct application of pressure to the needle exit site.

When using topical clotting agents, care must be taken to ensure that the cannulation site has clotted and not just the needle exit site of the skin, for if hemostasis is not achieved, blood may leak out into the subcutaneous tissue surrounding the graft. This often happens when the patient stands up to exit the dialysis unit, at which time the cannulation site can begin re-bleeding if the clot over the skin puncture site is dislodged. If re-bleeding is not visible from the skin puncture site but has occurred subcutaneously, ecchymotic areas will be present when the patient returns for his or her next dialysis treatment.

Step X: Discharge Dressing and Assessment

Always discharge the patient from the unit with an adhesive bandage or gauze pad over the cannulation sites. Tape may be used to secure the pad but should not be so tight that it compresses the lumen of the access.

Before the patient leaves the unit, assess and document the quality of the bruit and thrill. If the bruit or thrill is greatly decreased or absent, the patient must not be discharged until the nephrologist has been notified. And remember, a Doppler-positive bruit does not

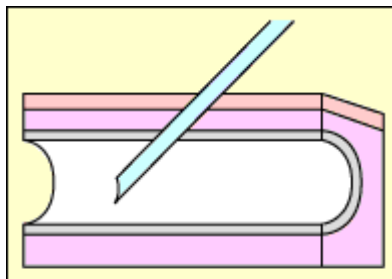


Figure 12. Correct Needle angle, with the bevel facing upward.

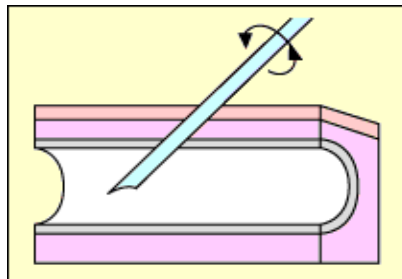


Figure 13. 180-degree rotation ("flipping") of the needle, done to prevent back wall infiltration.

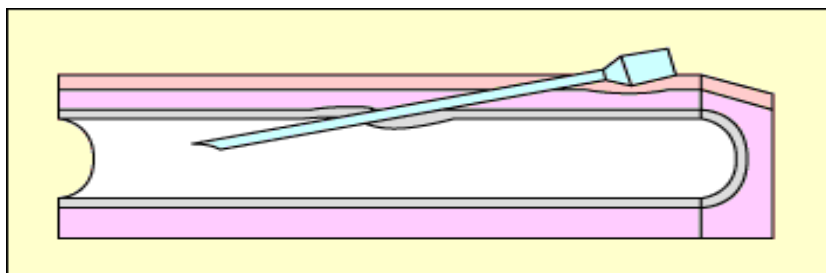


Figure 14. Leveling out of the needle, followed by needle advancement.



Cannulation Camp

always equate with a positive bruit and thrill.

CONCLUSION

Nursing research is needed to better evaluate all cannulation procedures. Our goal should be to safely cannulate any access without causing unnecessary damage to the patient's lifeline. As such, the basics of needle cannulation must be openly discussed among all patient care staff members. We must work toward having all dialysis staff members understand and master the basics of vascular access.

The fundamental principles of vascular access should be used to help train future dialysis staff members in order to improve the quality of care that future dialysis patients will receive. We must continue to gain knowledge in this important area through nursing research and education.

References

1. Fan PY, Schwab S. Vascular access: Concepts for the 1990s. *J Am Soc Nephrol* 3:1, 1992.
2. Brouwer D. Hemodialysis: A Nursing Perspective. In: *Vascular Access for Hemodialysis - IV* (a W.L. Gore publication). Henry M, Ferguson R (eds.). Chicago, IL: W.L. Gore & Associates, Inc., and Precept Press, 1992.
3. Raja RM. Vascular access for hemodialysis. In: *Handbook of Dialysis*. Daugirdas JT, Ing TS (eds.). Boston, MA: Little, Brown & Co., 1994.
4. Hartigan M. Vascular access and nephrology nursing practice: Existing views and rationales for change. *Advances in Renal Replacement Therapy* 1(2):156-157, 1994.
5. Perkins JJ. Principles and Methods of Sterilization in Health Sciences (2nd Ed.). Springfield, IL: Charles C. Thomas Publishers. pp. 337-338, 1969.
6. Lancaster LE. Core Curriculum of Nephrology Nursing. Pitman, NJ: American Nephrology Nurses' Association, pp. 266, 272, 1995.

ANEXO X - THE CULTURE OF VASCULAR ACCESS CANNULATION
AMONG NURSES IN A CHRONIC HEMODIALYSIS UNIT -
WILSON, B. & OUDSHOORN, A., 2010

The culture of vascular access cannulation among nurses in a chronic hemodialysis unit

By Barbara Wilson, RN, MScN, CNeph(C), Lori Harwood, RN(EC), MSc, CNeph(C), Abe Oudshoorn, RN, PhD(c), and Bonita Thompson, RN, BA

Copyright © 2010 Canadian Association of Nephrology Nurses and Technologists

Acknowledgement

This study was funded by the Canadian Association of Nephrology Nurses and Technologists (CANNT) 2008 Research Grant.

Abstract

The native arteriovenous fistula (AVF) is the vascular access of choice for patients on chronic hemodialysis (HD) because of its longevity and lower complication rate. Yet from 2001 to 2004 in Canada, there has been a notable increase in both incident and prevalent central venous catheter (CVC) use with a corresponding decrease in AVF use over the same time period (Moist, Trpeski, Na, & Lok, 2008). A similar trend has been found in other countries (Moist, Chang, Polkinghorne, & McDonald, 2007). There are a number of contributing factors to low AVF use in patients on chronic hemodialysis. While some of these factors may be patient-related, nursing interventions specific to cannulation may be a contributor. To date, little is known about HD nurses' attitudes and experiences regarding cannulation.

The purpose of this study was to describe the culture and everyday practices of vascular access cannulation of the AVF from the perspective of the HD nurse. An ethnographic research design was employed, utilizing qualitative methods. Ten HD nurses were interviewed using a semi-structured interview tool, and a number of themes were generated from the interviews. One overarching

theme of "perpetual novice" was evident, acknowledging the failure to transition from novice to expert cannulator despite working in HD for a number of years. Other common themes that emerged from the interviews were a) the lack of fistulas, b) the fistula as a "hard sell" to patients, c) the skill of cannulation, and d) the assembly-line approach to care. As a result of a number of factors, HD nurses were unable to acquire the skills necessary to become an expert cannulator. Moreover, the decrease in opportunities to practise cannulation has resulted in wide variation in skill level among HD nurses. To improve cannulation skills and achieve successful cannulation of AV fistulas, HD nurses identified a number of educational strategies that should take place. They also identified the need for an improved documentation system in order to track cannulation-related problems. Results of this study may be helpful in understanding the culture of cannulation in a chronic HD unit and in directing future educational, supportive, and practice interventions for HD nurses.

Key words: arteriovenous fistula, vascular access, cannulation, nursing skills

Introduction

Vascular access is referred to as the "lifeline" for individuals receiving hemodialysis (HD). Clinical practice guidelines in both the U.S. and Canada recommend the arteriovenous fistula (AVF) as the preferred type of access for patients requiring chronic HD. The AVF is the vascular access of choice for HD because of its longevity and lower complication rates when compared to arteriovenous grafts (AVG) and central venous catheters (CVC) (Jindal et al., 2006; NKF, 2006). While the associated costs of vascular access are high among all HD patients, AVF use is associated with the lowest costs during the first year of HD (Manns et al., 2005). Furthermore, initiation of HD with a CVC is associated with significantly higher mortality and morbidity—including known risks such as infection, central vein stenosis, and thrombosis—than for those individuals commencing HD with an AVF (Moist, Trpeski, Na, & Lok, 2008; Polkinghorne, McDonald, Atkins, & Kerr, 2004; Xue, Dahl, Ebben, & Collins, 2003).

Yet, despite the numerous disadvantages of CVC and the advantages associated with AVF use, results from the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS) suggest that AVF use is less than optimal (Rayner et al., 2004). In Canada, a recent review of data from the Canadian Organ Replacement Registry (CORR) from 2001 to 2004 demonstrates an increase in both incident (76.8% to 79.1%) and prevalent (41.8% to 51.7%) CVC use with a corresponding decrease in AVFs over the same time period that could not be explained by changes in patient characteristics (Moist et al., 2008). A similar trend has been found in other countries, as well (Moist, Chang, Polkinghorne, & McDonald, 2007). A number of contributing

Barbara Wilson, RN, MScN, CNeph(C), Advanced Practice Nurse, London Health Sciences Centre, Victoria Hospital, Adjunct Assistant Professor, Arthur Labatt Family School of Nursing, University of Western Ontario, London, Ontario.

Lori Harwood, RN(EC), MSc, CNeph(C), Nurse Practitioner/Advanced Practice Nurse, London Health Sciences Centre, Victoria Hospital, Adjunct Assistant Professor, Arthur Labatt Family School of Nursing, University of Western Ontario, London, Ontario.

Abe Oudshoorn, RN, PhD(c), Lecturer, Year 4 Coordinator, Arthur Labatt Family School of Nursing, The University of Western Ontario, London, Ontario.

Bonita Thompson, RN, BA, Former Vascular Access Coordinator, Renal Program, London Health Sciences Centre, London, Ontario.

Address correspondence to: Barbara Wilson, RN, MScN, CNeph(C), London Health Sciences Centre, Victoria Hospital, Rm A2-335, Box 5010, 800 Commissioner's Road East, London, ON N6A 5W9
E-mail barb.wilson@lhsc.on.ca

Submitted for publication: April 5, 2010.

Accepted for publication in revised form: July 14, 2010.

factors have been suggested for the declining use of AVFs. These include patient-related demographic and clinical factors such as the increasing age of the end stage renal disease population, a higher proportion of diabetics, and multiple co-morbidities including extensive peripheral vascular disease (Allon & Robbin, 2002). In addition, Moist et al. (2007) suggested that changes in practice patterns within dialysis facilities and patient preferences against AVF creation may be factors, as well.

Cannulation is an essential skill necessary for all hemodialysis nurses in order to provide HD treatments and, while both the AVF and AVG require this skill, cannulation of the AVF was specifically chosen for this study. Cannulation-related complications may be significantly higher in patients with AVFs, as compared to those with an AVG (van Loon, Kessel, van der Sande, & Tordoir, 2009a). Furthermore, our HD unit has few AVGs, accounting for only 1% of total vascular accesses.

Ongoing patency of the AVF depends on a number of factors. In addition to the quality of blood vessels and surgical technique used to create the AVF, the way in which the AVF is handled and cared for by the dialysis staff may also affect patency and, ultimately, AVF use (van Loon, et al., 2009b). At our centre, the registered nurse (RN) is responsible for cannulation of the AVF and for the purposes of this paper, the term HD nurse will be used throughout. The authors recognize that some HD centres employ registered practical nurses (RPNs) and other dialysis staff for cannulation.

Unsuccessful cannulation may result in trauma to the AVF or access loss and, thereby, necessitate the need for CVC placement, which, in turn, may result in an increase in CVC use and a decrease in AVF use. Therefore, cannulation skills may be an additional factor contributing either positively or negatively to AVF use. Yet, there is very little research available specific to cannulation and even less on nurses' attitudes and experiences with cannulation.

Literature review

At the present time, available literature would suggest that there is significant variability in the use of AVFs for HD and this variation would appear to occur within HD programs, across regions, and between countries. In a recent study by Xi et al. (2010), nephrologists from across Canada and the U.S. were surveyed to examine patient variables that they considered when determining the timing and type of HD access, perceived barriers, and absolute contraindications to arteriovenous (AV) access creation. Nephrologists were more likely to refer patients for an AVF if they were less than 65 years of age, had minimal co-morbidities, and no prior history of failed AV access. In older patients and those with increased co-morbidities, Canadian nephrologists indicated a preference for the CVC. Perceived barriers to establishing a mature AVF included patient refusal for creation (77%), refusal to be cannulated (58%), and high failure-to-mature rates (52%) (Xi et al., 2010).

A number of complications can arise from cannulation of the AVF including hematoma, aneurysm formation, infection, and miscannulation requiring more than one needle for arterial or venous connection for the HD treatment (van Loon et al., 2009b). One study examining cannulation-related complications in HD is reported in two separate publications by van Loon et al. (2009a; 2009b). The studies used a

prospective, observational design and compared newly placed AVFs and AVGs in 120 incident HD patients during the first six months of cannulation with two needles. A number of outcomes were examined, including the types and frequency of cannulation-related problems, factors associated with successful and unsuccessful cannulation, CVC dependence, and the frequency and factors associated with AV access failure. Cannulation techniques and practices used by the HD nurses were also examined. During the six-month follow-up period, only 9% of patients with a vascular access (AVF or AVG) had uncomplicated cannulations with two needles for every treatment, while miscannulations occurred in 31% of patients (van Loon et al., 2009a). The frequency of miscannulations with AVFs was two times higher than with AVGs, and cannulation-related complications were significantly higher in the AVF group resulting in the use of single-needle dialysis (33%), when two needles were not possible, and 22% of patients required a CVC placement for HD (van Loon et al., 2009a). Furthermore, cannulation-related problems resulted in either CVC placement or single-needle use and were significantly associated with AV access failure (van Loon et al., 2009a). No predictors were found to be associated with successful cannulation and the experience level of the HD nurse was not a significant factor (van Loon et al., 2009b).

While van Loon et al. (2009b) concluded the experience level of the HD nurse was not predictive of successful cannulation of the AVF, results from the DOPPS analysis would suggest otherwise (Pifer et al., 2002). The DOPPS study examined the impact of professional HD staff experience on vascular access (AVF and AVG) outcomes. Results demonstrated that for each 20% increase in the percentage of experienced HD staff (i.e., those working in HD > 3 years), a reported 11% decrease in AVF and AVG failure was realized (Pifer et al., 2002). Pile (2004) contends that the DOPPS findings lend support for the need for education, protocols and procedures, as well as mentoring of staff members who manipulate and care for vascular access, as critical to successful patient outcomes. Certainly, the use of a multidisciplinary team approach has been shown to increase AVF creation (and decrease AVG placement), with one component of the program that includes a comprehensive HD staff education program (Nguyen, Griffith, & Treat, 2003).

Vascular access preferences among hemodialysis nurses and patients have been examined in two studies. The first study by Bay, Van Cleef, and Owens (1998) surveyed 129 individuals on HD and 64 medical personnel (nephrologists, access physicians, dialysis nurses and technicians) about their preferences and concerns regarding vascular access. The access preferred most by physicians was the AV fistula in the lower arm, while nurses preferred the AVG in the lower arm. Patients, however, preferred an access in the forearm that was easy to cannulate, had minimal effect on their appearance, provided quick hemostasis after dialysis, and enabled arm comfort during dialysis. In addition, patients were most concerned about pain during needle insertion, while physicians' concerns pertained to thrombosis and infection of the vascular access.

The second study by Young et al. (2002), as part of the DOPPS study, examined vascular access preferences among medical directors and nurse managers, as well as practices

within a number of HD facilities in the U.S. They found that 21% of medical directors and 40% of nurse managers preferred the AVG for HD. Interestingly, patients who reported a preference for the AVG were more than twice as likely to have an AVG than an AVF. The investigators suggested that staff preference for one type of access over another may influence the type of access created. Neither study explored nurses' attitudes and experiences regarding cannulation.

Cannulation is an essential skill for all HD nurses. Based on a review of the literature regarding cannulation practices and from observations made in our HD unit, it would appear that cannulation-related complications continue to be a significant problem. With the gradual decline in AVF use in recent years, efforts aimed at understanding the reasons for this trend are essential. To date, there have been no studies examining cannulation from the nurse's perspective and little is known about cannulation-related problems as experienced subjectively by the HD nurse.

Purpose

The purpose of this study was to describe the cannulation experiences of HD nurses, with a particular interest in exploring the context in which nurses practise. To this end, the study will attempt to answer the following research question: What is the culture of AVF cannulation among HD nurses?

Methodology

Design

An ethnographic research design was employed, utilizing qualitative methods. Ethnography is used in the health and social sciences as a means of studying the culture of groups of people and describing and interpreting cultural patterns (Streubert Speziale & Carpenter, 2003). According to Poland,

Lehoux, Holmes and Andrews (2005), "cultures involve common/shared beliefs or values at a variety of scales; cultures give meaning to ways of life and act as a lens through which we look at the world that both affects and represents our behavior; and cultures produce (and are reproduced through) material and symbolic forms" (p. 172). Of particular interest in this study is the concept of cannulation as a practice that occurs within the culture of a dialysis unit. A fundamental characteristic of ethnography is cultural immersion, whereby the researcher becomes a part of the culture through participant observation, recording of observations, and interviewing individual members of the group (Streubert Speziale & Carpenter, 2003). As a result, multiple methods including observation, in-depth interviews, and focus groups were utilized for this study.

Sample and methods

The hemodialysis unit where the research study took place cares for approximately 185 patients receiving chronic HD, provides management of acute HD for in-patients within the same hospital, and back-up services for regional satellite HD units. The hospital is located within an urban, academic health centre in Canada. At the time of the study, there were approximately 85 HD nurses working, a combination of full-time, part-time and casual hours, who were eligible to participate.

This research study received ethical approval from the local research ethics board. Consistent with an ethnographic qualitative research design, the research assistant began by participating in two observational experiences in the HD unit (Mulhall, 2003), observing cannulation by a number of different HD nurses, on different patients, and at different times throughout the day. To maintain anonymity of subjects, a research assistant with experience involving ethnographic research was hired, since the investigators (B.W. and L.H.) were employed in the HD unit where the study took place. Participant observation can contribute to a study's rigor through increased credibility (Streubert Speziale & Carpenter, 2003). Field notes were recorded immediately after each session and shared with the team for review and analysis (Emerson, Fretz, Shaw, & Thompson, 1995).

To capture thoughts of participants and the nuances of behaviours that could be missed in observation, all HD nurses working in the unit at the time of the study were invited to participate in in-depth interviews. Sample size in qualitative research is typically small and purposeful, whereby subjects are selected for the purpose of describing an experience or, in this case, a culture of which they are a part (Molzahn & Shields, 1997; Streubert Speziale & Carpenter, 2003). A hypothetical sample size of 15 nurses was proposed at the outset based on a broad reading of qualitative work focused on capturing practice phenomena. However, after 10 interviews, data collection was terminated, as the data appeared saturated.

Eligible participants were informed about the study by the primary investigator and a letter was provided inviting nurses to participate. HD nurses interested in participating in the study were instructed to contact the research assistant directly to arrange a time to be interviewed. Informed consent was obtained by the research assistant to participate in one 45- to 60-minute interview.

A semi-structured interview tool was used by the research assistant to guide each session (see Table 1). Each interview

Table 1. Interview Guide

1. Can you tell me how long you have worked a) as a nurse, b) as a hemodialysis nurse, and c) in the current hemodialysis unit? Are you full-time, part-time, casual?
2. Can you tell me about your experience with cannulation?
3. Can you tell me about the nursing procedure of cannulating a dialysis access?
4. Can you tell me about your knowledge and beliefs pertaining to cannulation?
5. Can you tell me about the impact of your nursing interventions regarding patients a) having an access created, b) cannulation of the access, and c) maintaining the access?
6. Can you tell me what influences your decision whether to cannulate (or not) when the patient has both an AV access and a Permcath in place?
7. All of the questions today have asked about your experience with cannulation. Is there anything you want to say specific to your experience cannulating either fistulas or grafts?

Any other comments?

took place in a private area away from the HD unit or in the participant's home—whichever was preferred by the participant. Throughout the interviews, subjects were asked for clarification regarding their comments. This reduces misinterpretation and contributes to the study's credibility (Lincoln & Guba, 1985). All interviews were audiotaped and transcribed verbatim to allow for "a faithful reproduction of the aural record" (Poland, 1995, p. 291) and, therefore, contribute to the data's rigor. In addition to the interview, nurses who participated were asked to complete a short demographic form requesting information about gender, years of experience in nursing, and years of HD experience.

Following completion of interviews and verbatim transcription, key themes were identified by the investigators, initially independently and then discussed as a group. Once there was agreement among investigators regarding the key themes, focus groups were then utilized as a means of enhancing data analysis, as preliminary findings were brought back to the HD nurses for discussion and refinement. Four focus groups, each between 45 and 60 minutes in length, were conducted over two days, and involved previous interview participants, as well as other HD nurses from the unit. In total, 31 members attended focus groups and assisted in confirming key themes from the data, consistent with their experience. Practical recommendations for improvement were also identified.

Results

All participants were female, with an average of 23.9 years (range 11 to 40 years) of nursing experience and an average of 13.3 years (range 2.5 to 39 years) of nephrology nursing experience. At the time of the HD nurses' interviews in 2009, 14% of the chronic patients in the unit were using an AVF, 85% had a CVC, and 1% had an AVG in place for HD. A comparison of vascular access prevalence data over the previous five years demonstrated an overall reduction in AVF use (21% to 14%) with an increase in CVC use (78% to 85%). There was minimal change in AVG use (2% to 1%).

Results of observational experiences demonstrated good patient engagement among HD nurses working "with" not "on" the patient being cannulated. In addition, the observational experiences demonstrated that nurses varied in their level of clinical experience and expertise with cannulation. Nurses appeared willing to help their peers when difficulties with cannulation arose within the context of the peer relationship.

A number of themes emerged from the interviews and focus groups. The overriding perceptions among all nurses were of a) the lack of fistulas; b) fistulas were a "hard sell"; c) the skill of cannulation; and d) the assembly-line approach. Issues surrounding the variation in skill level among nurses were also recognized. Environmental influences within the HD unit itself were also identified as a contributing factor affecting successful cannulation. As a result, a variety of patient, nurse and environmental factors prevented many nurses in transitioning from novices to experts, leading to what we have termed the "perpetual novice."

The lack of fistulas

The lack of AVFs being used for HD was described as a concern by all HD nurses who were interviewed, resulting in challenges to maintain competency and cannulation skills. Participants also recognized a number of patient factors con-

tributing to the lack of AVFs, including the aging HD population and associated multiple co-morbidities, including diabetes. Nurses recognized the population of patients in the HD unit included individuals who were generally too ill to do home therapy and/or receive HD at one of the outlying satellite units. Thus, what was seen in our HD unit was a cluster of older, sicker patients who were perhaps not medically suitable for AVF surgery. As one nurse summarized:

"...part of it, I think, is because the people that we have in-centre anyway, the people who are younger and probably have a fistula go out to the satellites because they are more stable and healthier. And we have the sicker, elderly patients. I'm not sure what our average age is now in the unit. It is probably 75 or higher. And, there are factors that more and more of our patients have complications or co-morbidities like diabetes. So their vessels aren't good to start with. In which case, then the chances of a fistula functioning is even less than it would have been if they were a healthy 60-year-old except for renal failure. So I think it's a combination of factors of why we don't have as many (fistulas)."

From another nurse,

"We have an awful lot of Permcaths for the number of patients we have. We just don't have enough fistulas... We have a fair number of elderly patients, or frail patients in dialysis. That might be a factor too."

There was recognition among several nurses who were interviewed that creation of an AVF may not be suitable for all patients, and that the appropriateness of referrals needs to be assessed on a case-by-case basis, "You certainly have to look at the individual to see what, you know, whether they are a good candidate for a fistula."

During the interviews, nurses acknowledged the importance of the vascular surgeon to the process of AVF creation and the need to maintain dedicated vascular surgery time and expertise. In addition, there was a perception that more could be done within the chronic kidney disease (CKD) clinics to create more fistulas prior to the initiation of HD. One nurse commented, "The problem is that once the patients get the line, they prefer the line. So, it's important to get a fistula in before they start dialysis."

Fistula as a hard sell

Hemodialysis nurses acknowledged that despite continued efforts to promote the AVF and educate patients about its benefits, convincing a patient to go for an AVF can be a hard sell, and an even harder sell in those patients with an existing CVC in place. A number of reasons for this were suggested. First, patients get accustomed to the CVC and may perceive that it is working well so, "Why go for surgery when this (the CVC) is working just fine." Or, as other HD nurses suggested, the deterrent may be the needles associated with the AVF versus no needles with the CVC. Even more significant was the impact of "waiting room chatter" on the development of patients' negative attitudes towards the AVF.

"It's a hard sell because the patients all sit out in the waiting room and talk and they hear horror stories and they are like, 'not gonna happen'. And it doesn't matter how much you talk about how much better it (the AVF) is for them, less risk of infection, all of that, they're like, 'Ya, I've heard the horror stories.' And then I see the horror stories and I find it a tough sell after 10 years. I find it a tough sell now because of the problems with cannulations."

A comment by another HD nurse about patients in the waiting room:

"I think they see the problems people have and they can hear it and it just scares them. Or, they'll talk about it in the waiting room and they just get turned off."

The outcome of the waiting room discussions and the belief among many of the HD nurses is that "nothing you can say will change their mind after that, unfortunately."

The skill of cannulation

The HD nurses who were interviewed had several years of nephrology nursing experience and they generally expressed enjoyment at cannulating fistulas. The majority viewed cannulation as something to be learned, while a few envisioned cannulation as something one was naturally or instinctively good at. Many described having good days and bad days with cannulation and, for some, there was an element of luck involved in successful skill performance.

The key notion among all HD nurses was the importance of learning and having opportunities to practise as a means to refining their skill. At the same time, there was recognition that this was becoming more difficult with the limited number of AVFs and the perception that many HD nurses have become less comfortable with cannulation over time. One participant commented: "A lot of nurses just don't feel comfortable with it (cannulation) and I think it is because they don't do it enough, because we don't have enough." With fewer opportunities to practise, there is recognition of anxiety on the part of the HD nurse to get it right:

"I think the opportunity (to cannulate) is not there. It's a big unit and then you don't have as many (fistulas), so sometimes there isn't the opportunity, and they (the nurses) are nervous because they haven't done it as often. So, it's kind of a double-edged sword in a way."

The importance of a proper assessment of the fistula at each treatment was identified as the key to successful cannulation. HD nurses described the processes of what they look for and what they feel for, as part of their assessment. The second key notion to being successful with cannulation was the need to take time in doing the assessment and in taking time, this can also help to alleviate any patient anxiety that may exist. "I get my stethoscope and listen to it. I get the ultrasound machine and look at it. I will sit down and feel with my fingers to see where it actually is before cannulating." From another HD nurse, "I just go slow and easy and just, you know, try to put them at ease... getting the arm warmed up and talking to them, and listening and feeling..." A comment from a third HD nurse:

"I always take my time and tell them at the beginning, I say, 'I only want to do this once, I don't want to keep poking you, so I'm going to take my time and choose the best possible spot and really be sure of myself before I put the needle in.' That usually calms them and then I don't feel too bad about taking time."

Participants suggested that the lack of proper assessment and failure to take time with cannulation were reasons why so many HD nurses were having problems with cannulation. A few even suggested that, for some, there was no assessment at all and that HD nurses used the needle marks from previous treatments as their landmark for insertion. Others suggested

that a lack of knowledge around how to do a proper assessment was the reason for what they were seeing in practice. One nurse commented:

"The majority of nurses, the nurses I know that work in dialysis, will use somebody else's track marks or where their last needle was put in the fistula and I think that's why some patients have a lot of problems. Because it depends on the texture of the skin that day, how much fluid they have on board, the vessels move because they are inside the body... they (the nurses) don't really know how to feel it (the AVF) and know where it is to put the needle in. I would guess at least 50% go by what spot they saw the last person using instead of doing an inspection of the vessel."

Assembly-line dialysis

Apart from issues specific to the knowledge and skills surrounding cannulation, HD nurses also identified environmental influences that can impact on their success with cannulation. Specifically, the pace of the unit during on/off procedure times and the perceived culture of the 'assembly line' during these times is a significant factor, as evidenced by the following comments, "It's like an assembly line. Get 'em on, get 'em off" or, "get 'em on, get 'em off. It's a little race." HD nurses acknowledged that pace pressures come from a variety of sources including themselves, the other HD nurses working that day, the volume and acuity of patients requiring dialysis, and the need to fit everyone in during regular work hours, as well as pressure from the patients. Another nurse commented:

"Certainly, the pace has picked up a lot (more) than it had been a few years ago. No doubt about it. And, I think, people feel pressured to keep up that pace, too. The patients, really, as much, they just want to get here, get on, get done, and get out of here... Or, you feel pressure from your co-workers."

Constraints of the system appear to play a role, as well.

"You have to do this number of patients in a day and staff only work from seven in the morning until 11 at night... and if you stayed longer, then somebody has to pay overtime and then, they say, oh well, we're over budget we'd better cut back, better cut corners, no more overtime..."

The outcome of the pace pressures is the tendency to take less time, rush, and not do a proper and meaningful assessment.

"...we're all in an assembly-line dialysis community now-a-days, where it's get the patient on, get them dialyzed, get them off, and you do whatever is quickest and easiest. We don't take the time to assess the arm."

The perpetual novice

The limited number of AVFs and fewer opportunities to acquire adequate skill, combined with pace pressures that may impact on proper assessment and cannulation technique, lead to an environment whereby the new HD nurse is unable to acquire the necessary skills for cannulation. In essence, these new HD nurses become stuck, as the "perpetual novice" cannulator. The perpetual novice theme acknowledges that the transition from novice to expert cannulator, a term coined by Benner (2001), is somehow delayed or even halted altogether, despite working in the HD unit for a number of years. This can lead to wide variation in level of cannulation skill, and recognition and description of HD nurses, as either "good" or "bad" cannulators. HD nurses appear to be very aware of who is a good cannulator versus who is a bad cannulator. For the

most part, the HD nurses reported willingness to help out their peers when there were problems with cannulation and they identified the “good” cannulators as those nurses routinely asked for help.

“Well if you can’t get it, then you get one of the other nurses to help. I mean, everybody knows who can cannulate and who can’t. So you go find one of the good cannulators and say can you give me a hand with this?”

According to one HD nurse, the downside to being identified as an expert or “good” cannulator is the pressure to come in and make things right when problems arise.

“One thing I hate is when, if a nurse has been having problems and then she calls you in and they say, ‘I’m going to get so and so because she is the expert.’ Well now, that puts the patient’s expectations extremely high and if that nurse has made a mess of the arm, you might not be able to get it in, even if you are a so-called expert, because you may not be able to feel it because it is so full of damaged tissue and blood that you can’t find the vessel.”

Participants acknowledged the added pressures that may be felt by HD nurses less comfortable with cannulation and, for some, they felt pressured by patients to be successful. For nurses transferring into HD from other hospital departments, there may be added pressure to be an expert cannulator right away. “They (the nurses) are experts in their area that they came from and they feel like they should be experts right away here.” Over time, with limited opportunities to improve one’s skills through practice, there may be a tendency to avoid cannulation altogether. This avoidance may be subtle or obvious.

“Some (nurses) who are not comfortable doing fistulas don’t want to admit they are not comfortable doing it and... will go and do another patient who has a line or will simply ignore the patient... will look busy, so that somebody else will actually go over and put that patient on because they don’t want to admit they can’t do it or that they need help... why would I want to bother, I can go and do this easy one and I don’t have to put any effort into it.”

In the long term, the tendency to avoid cannulation creates even fewer opportunities to develop one’s skill and this becomes a vicious cycle. In a busy outpatient setting, it may be easy to avoid cannulation during the day. However, there is recognition that evening on-call can or may become an issue if the HD nurse on-call is a “bad cannulator” and there is no one to help out when problems arise.

“Somebody will say, I don’t do fistulas. I say, well what would you do in the middle of the night if the patient comes in and has a fistula? You can’t say, I don’t do fistulas. So you have to try. And I think the less they do, the less experience they have. Even if they are a rotten cannulator, they could maybe learn a bit. There are fistulas here and they do have to use them.”

Discussion

Results of this study provide a starting point in examining the culture of vascular access cannulation of the AVF from the subjective experience of the HD nurse. Cannulation is an essential skill for the HD nurse, yet nurses are indicating that there are fewer and fewer opportunities to develop and/or maintain their cannulation skills. Currently, HD nurses acknowledge there is wide variation in skill level between them, so-called “good” and “bad” cannulators. Several factors,

including patient, nurse and environmental factors have contributed to what we themed “the perpetual novice” nurse; one who is unable to acquire the necessary skills to become an expert cannulator.

Benner’s (2001) work on skill acquisition in nursing provides a suitable model by which to examine the development of HD nurses’ clinical expertise around cannulation. The model suggests that skill development occurs on a continuum, as the learner passes through five levels of proficiency: novice, advanced beginner, competent, proficient, and expert. At one end of the spectrum, the novice has no experience to draw upon. He/she functions using a defined set of rules, protocols, and policies to guide his/her clinical practice. At the other end of the spectrum, the expert no longer relies on principles, roles and guidelines to connect his/her understanding of a situation to an appropriate action. Instead, the expert nurse uses his/her wealth of experience and intuitive grasp of each situation to guide decisions around the best action for a particular situation.

The concepts embedded in Benner’s (2001) novice to expert model are widely applicable to cannulation concerns, as identified by the HD nurses who participated in our study. First, the model has applicability to both newly graduated nurses, as well as experienced nurses transferring from other clinical areas. For the latter group, Benner would argue that even experienced nurses entering a new clinical area where they have no prior clinical experience with a particular patient population may be limited to novice level of performance if the goals and tools of patient care are unfamiliar to them. Thus, according to Benner (2001), one cannot expect an expert nurse in one clinical area (e.g., critical care) who transfers to HD to be an expert cannulator right away.

The second important concept inherent in Benner’s model (2001) is the suggestion as to how individuals learn, and this has implications for HD nurse orientation and staff development programs. Benner proposes that learning is an active process that occurs as a result of exposure to actual clinical situations. From a cannulation perspective, the model would, therefore, support HD nurses’ views that they need more opportunities to perform the skill and it is through these opportunities that proficiency and expertise will develop. The model also acknowledges that individuals learn differently, depending on their stage in the novice to expert continuum. The novice, for example, must first learn the policies and procedures around the skill in question while learning becomes more and more abstract, as one proceeds further along the continuum towards the expert level. This has implications for nephrology educators and/or nurse mentors providing instruction and mentoring around cannulation and should guide decisions around what and how the information is provided during initial orientation for new staff and ongoing education for those with more experience.

The challenge in developing any orientation and/or continuing education plan is the need for creative solutions that allow for variation in skill level between learners. Hayes (1998) reported on her experience with the development and implementation of a structured cannulation program in the U.K. The program consists of three components: a) an access scoring system that rates the ease or difficulty in cannulating a particular AVF; 2) a formalized documentation system for com-

municating access issues; and 3) a structured staff cannulation training program that recognizes three competency levels of learners; level 1 (learner), level 2 (established) and level 3 (experienced). Outcomes of the implementation have included positive reports by all staff, improved documentation, a greater liaison with nephrologists and vascular surgeons, and fewer reported access complications.

Apart from examining how best to improve learning opportunities for HD nurses, results from this study also highlight the need to look at ways to improve the culture of the HD unit, as it relates to cannulation. While all acknowledged the need to slow down and take time, there seemed to be more value placed on completing the task in the shortest amount of time so as not to get behind and keep other patients and colleagues waiting. In this case, looking at alternative ways to schedule the on/off times for those with AVFs might be considered. This also requires HD nurses to be more considerate in allowing others sufficient time to complete their assessment and cannulation.

The notion of culture change applies to HD nurses' attitudes, as well. Further exploration of comments like, "I don't do fistulas" needs to occur in an effort to determine the attitudes and experiences behind this type of statement. The organization should provide HD nurses with adequate education and experiential opportunities, and this has been identified by participants as an area for improvement. At the same time, it is also important to acknowledge that, as professionals, HD nurses need to demonstrate accountability in identifying their own knowledge deficits and seek out learning opportunities within the clinical setting. Opportunities to continue learning in a non-threatening environment may contribute to less avoidance. A change in the cannulation experience over time from negative to positive may help to create a more positive culture in the HD unit. In the long term, this may result in less 'waiting room chatter' and, ultimately, an increase in the number of AVFs as vascular access for HD.

Limitations

This study provides an early look at cannulation of AVFs from the perspective of the HD nurse using a qualitative methodology. Due to the small sample size ($n=10$), generalizations cannot be assumed to be representative of all nephrology nurses performing AVF cannulations. As well, the majority of those interviewed had been working in HD for some time and all of them interviewed indicated that they liked to cannulate. The conclusions drawn from this study may have been different if more junior HD nurses with less nursing experience, and/or nurses with a dislike for cannulation participated in the study.

A second limitation of this study relates to the context within which this study took place. The HD unit of study is located in a large tertiary care centre in Canada managing a sizable chronic outpatient population. The majority of chronic HD patients we service are older adults with multiple co-morbidities, and may not be representative of other units providing outpatient HD services.

An additional contextual factor to consider as a limitation for this study was the environmental climate of the HD unit at the time the interviews took place. In-services for HD nurses

specific to giving and receiving feedback in the workplace had been organized by nursing leadership and had taken place just prior to the cannulation interviews. It is likely that there was heightened awareness of the need for appropriate interpersonal communications between staff and this may be reflective of how HD nurses responded to questions about their peers during the interviews.

Implications for practice

The results of this study have a number of implications for nephrology nursing practice. At the unit level, participants we interviewed identified a number of strategies aimed at improving cannulation skills. First, HD nurses verbalized the need for standardized orientation on cannulation procedures with an expert cannulator providing cannulation education. This might mean that the individual providing orientation for cannulation may not be the same individual providing the remainder of orientation related to other HD skills. Formalized follow-up with each new HD nurse once orientation is complete was suggested as a means to identifying continued learning needs. Formal evaluation of the orientation process, as a whole, was also recognized as valuable. Nurses reported great value in ongoing education regarding cannulation and suggested such strategies as an anatomically correct practice arm, inservices on vascular anatomy and physiology and AVF assessment, as well as a photo gallery with pictures of various AVFs. A mentoring system was also recommended, pairing a novice with expert cannulator, as designated "cannulators" for a period of time. In addition, floating to other units within the region where there are a higher number of AVFs was also suggested, as a means to gain more hands-on experience.

The need for improved documentation systems was also recommended by participants. While vascular access documentation systems are already in place, the HD nurses we interviewed verbalized variability in what was documented and the level of detail that was recorded. Greater attention to detail with respect to what was effective for a particular treatment and/or problems that were encountered during cannulation would be valuable for those providing subsequent treatments for the patient with an AVF. This strategy may promote greater success for the HD nurse with subsequent cannulations while, at the same time, facilitating greater patient confidence that the nurse will be successful. Furthermore, continued opportunities to be successful with cannulation may contribute to a more positive environment for HD nurses and their patients.

Last, participants were interested in continuing education related to the skill of cannulation. It was suggested that this be provided in a manner that required all HD nurses to participate, regardless of their comfort level with cannulation. In this way, they would not be expected to single themselves out as requiring assistance in order to receive it. An annual inservice was one suggestion, where participants complete a teaching module and then perform cannulations with a recognized expert on hand. All HD nurses would complete the continuing education sessions, which would serve as a refresher for all nurses, especially those who may not be utilizing best practices or who are less skilled or comfortable with cannulation.

Implications for research

The present study interviewed HD nurses, all of whom had considerable HD experience and they were asked to reflect on their attitudes and experiences regarding cannulation. Replication of this study through interviewing the most junior HD nurses (e.g., less than one year experience) may yield different results. Further research specific to needling techniques for cannulation would be helpful in determining best practice, as currently there appears to be wide variation in practices between dialysis centres. Finally, while the earlier study by Bay, Van Cleef, and Owens (1998) surveyed medical personnel and patients regarding their preferences and concerns

regarding vascular access, this study focused its attention only on the attitudes of HD nurses around cannulation. Further study of patients' attitudes towards cannulation may also be helpful in determining their concerns/perspectives.

Conclusion

This study provides valuable insight into HD nurses' experiences with cannulation and contributes to a greater understanding of the subjective nursing experience of cannulation. This information may be helpful in directing future educational, supportive and practice interventions for HD nurses.

References

- Allon, M., & Robbin, M.L. (2002). Increasing arteriovenous fistulas in hemodialysis patients: Problems and solutions. *Kidney International*, 62, 1109–1124.
- Bay, W.H., Van Cleef, S., & Owens, M. (1998). The hemodialysis access: Preferences and concerns of patients, dialysis nurses and technicians, and physicians. *American Journal of Nephrology*, 18(5), 379–383.
- Benner, P. (2001). *From novice to expert: Excellence and power in clinical nursing practice*. New Jersey: Prentice Hall Health.
- Emerson, R.M., Fretz, R.I., Shaw, L.L., & Thompson, I. (1995). *Writing Ethnographic Fieldnotes*. Chicago: University of Chicago Press.
- Hayes, J. (1998). Prolonging access function and survival, the nurses' role. *EDTNA ERCA Journal*, 24(2), 7–10.
- Jindal, K.K., Ethier, J.H., Lindsay, R.M., Barre, P.E., Kappel, J.E., Carlisle, E.J.F., et al. (2006). Clinical practice guidelines for vascular access. *Journal of the American Society of Nephrology*, 10, S297–S305.
- Lincoln, Y.S., & Guba, E.G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Newbury Park, CA: Sage.
- Manns, B., Tonelli, M., Yilmaz, S., Lee, H., Laupland, K., Klarenbach, S., et al. (2005). Establishment and maintenance of vascular access in incident hemodialysis patients: A prospective cost analysis. *Journal of the American Society of Nephrology*, 6, 201–209.
- Moist, L.M., Chang, S.H., Polkinghorne, K.R., & McDonald, S.P. (2007). Trends in hemodialysis vascular access from the Australia and New Zealand dialysis and transplant registry (ANZDATA) 2000 to 2005. *American Journal of Kidney Diseases*, 50(4), 612–621.
- Moist, L. M., Trpeski, L., Na, Y., & Lok, C.E. (2008). Increased hemodialysis catheter use in Canada and associated mortality risk: Data from the Canadian organ replacement registry 2001–2004. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 3, 1726–1732.
- Molzahn, A., & Shields, L. (1997). Qualitative research in nephrology nursing. *ANNA Journal*, 24(1), 13–19.
- Mulhall, A. (2003). In the field: Notes on observation in qualitative research. *Journal of Advanced Nursing*, 41(3), 306–313.
- National Kidney Foundation. (2006). K/DOQI clinical practice guidelines and clinical practice recommendations 2006 updates: Vascular access. *American Journal of Kidney Diseases*, 48(Suppl. 1), S176–S247.
- Nguyen, V.D., Griffith, C., & Treat, L. (2003). A multidisciplinary team approach to increasing AVF fistula creation. *Nephrology News and Issues*, 17, 54–56.
- Pifer, T.B., Satayathum, S., Dykstra, D.M., Mapes, D.L., Goodkin, D.A., Canaud, B., et al. (2002). Hemodialysis (HD) staffing and patient outcomes in the dialysis outcomes and practice patterns study (DOPPS). *Journal of the American Society of Nephrology*, 13, 425A. Abstract.
- Pile, C. (2004). Hemodialysis vascular access: How do practice patterns affect outcomes? *Nephrology Nursing Journal*, 31(3), 305–308.
- Poland, B.D. (1995). Transcription quality as an aspect of rigor in qualitative research. *Qualitative Inquiry*, 1(3), 290–310.
- Poland, B., Lehoux, P., Holmes, D., & Andrews, G. (2005). How place matters: Unpacking technology and power in health and social care. *Health and Social Care in the Community*, 13(2), 170–180.
- Polkinghorne, K.R., McDonald, S.P., Atkins, R.C., & Kerr, P.G. (2004). Vascular access and all-cause mortality: A propensity score analysis. *Journal of the American Society of Nephrology*, 15, 477–486.
- Rayner, H.C., Besarab, A., Brown, W.W., Disney, A., Saito, A., & Pisoni, R.L. (2004). Vascular access results from the dialysis outcomes and practice patterns study (DOPPS): Performance against kidney disease outcomes quality initiative (K/DOQI) clinical practice guidelines. *American Journal of Kidney Diseases*, 44(Suppl. 2), S22–S26.
- Streubert Speziale, H.J., & Carpenter, D.R. (2003). *Qualitative research in nursing* (3rd ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- van Loon, M.M., Kessel, A.G., van der Sande, F.M., & Tordoir, J.H. (2009a). Cannulation and vascular access-related complications in hemodialysis: Factors determining successful cannulation. *Hemodialysis International*, 13, 498–504.
- van Loon, M.M., Kessel, A.G., van der Sande, F.M., & Tordoir, J.H. (2009b). Cannulation practice patterns in hemodialysis vascular access: Predictors for unsuccessful cannulation. *Journal of Renal Care*, 35(2), 82–89.
- Xi, W., MacNab, J., Lok, C., Lee, T. C., Maya, I.D., Mokrzycki, M.H., et al. (2010). Who should be referred for a fistula? A survey of nephrologists. *Nephrology Dialysis Transplantation*. February 22, 2010. Epub ahead of print.
- Xue, J.L., Dahl, D., Ebben, J.P., & Collins, A.J. (2003). The association of initial hemodialysis access type with mortality outcomes in elderly Medicare ESRD patients. *American Journal of Kidney Diseases*, 42(5), 1013–1019.
- Young, E.W., Dykstra, D.M., Goodkin, D.A., Mapes, D.L., Wolfe, R.A., & Held, P.J. (2002). Hemodialysis vascular access preferences and outcomes in the dialysis outcomes and practice patterns study (DOPPS). *Kidney International*, 61, 2266–2271.

**ANEXO XI - BEYOND NEEDLE PLACEMENT: THE ROLE OF THE
NEPHROLOGY NURSE IN ARTERIOVENOUS FISTULA
MANAGEMENT - BARNERJEE, SATYAKI, 2009**

Beyond Needle Placement: The Role of the Nephrology Nurse in Arteriovenous Fistula Management

Satyaki Banerjee

Q: Many patients are having arteriovenous fistulas (AVFs) placed, but there are many problems with patency and poor maturation of these types of access. What can be done to improve the outcomes?

A: Autogenous AVFs are the preferred access for hemodialysis because of their low infection and thrombosis rates, and decreased costs for implantation and maintenance. Inadequate vascular access results in increased mortality and morbidity, increased hospitalizations, and reduced hemodialysis efficiency. The advent of the National Vascular Improvement Initiative, Fistula First, in 2004 by the Centers for Medicare and Medicaid Services (CMS) in the United States has resulted in an increase in the number of AVFs in current use. The Fistula First Initiative is based on recommendations from the National Kidney Foundation (NKF) Dialysis Outcome Quality Initiative (DOQI) on vascular access, which was recently updated in 2006 (NKF, 2006). The initiative promotes the placement of fistulae in appropriate patients with a goal of 50% or greater for incident patients and 40% for prevalent patients utilizing hemodialysis. A goal of 65% AVFs in prevalent patients has been set for 2009 (NKF, 2006; Ravini, Spergel, Asif, Roy-Chaudhury, & Besarab, 2007). This increased emphasis on placement of new AVFs has resulted in the use of some AVFs that are less than ideal for cannulation, and AVF maturation and patency rates that have become problematic.

Nephrology nurses are at the forefront of this problem and encounter this situation on a daily basis. Often, nurses are the first to detect a problematic or failing access before it comes to the notice of renal physicians or surgeons. However, the NKF-KDOQI Clinical Practice Guidelines for Vascular Access suggest additional strategies to maximize the potential of AVF patency and maturation that goes beyond re-educating about cannulation. These include protection of blood vessels, mapping of vessels, sufficient time to allow for fistula maturation, and regular hand-arm exercises (NKF, 2006).

Vein Preservation

Complications from venipuncture may render veins that are available for AVF creation to become unsuitable.

Satyaki Banerjee, MD, FASN, is an Assistant Professor, Louisiana State University Health Sciences Center, Shreveport, LA, may be contacted via email at Sbaner@lsuhsc.edu

Copyright 2009 American Nephrology Nurses' Association

Banerjee, S. (2009). Beyond needle placement: The role of the nephrology nurse in arteriovenous fistula management. *Nephrology Nursing Journal*, 36(6), 657-659.

Nursing staff play a crucial role in educating patients about forearm and arm vein preservation. Venipuncture, intravenous lines, infusions, placement of subclavian catheters, or peripherally inserted central catheter lines (PICCs) should be avoided in forearm and upper arm veins. In patients with Stage 4 or 5 chronic kidney disease (CKD), venipuncture, intravenous iron infusions, and blood pressure checks should be avoided in the arm where the AVF will be placed to preserve blood vessels for the future (NKF, 2006).

In patients with CKD, nephrology nurses play a critical role in emphasizing the importance of vein preservation, the advantages of timely AVF placement, and providing education about the need for diagnostic vein mapping prior to surgery. Nurses can provide education about the AVF placement procedure and explain that multiple appointments in preparation for surgery may be necessary.

Vein Mapping in Preparation for an AVF

Nephrology nurses work in close conjunction with surgeons prior to the placement of an AVF, and they can be educated in ultrasound Doppler vein mapping. This is a useful tool to assess the size of veins in the forearm and arm. The vein should be at least 4mm in size prior to anastomosis, since vein dimension is a key determinant of fistula maturation. Nurses can also assess palmar arch ade-

The **Clinical Consult** department is designed to provide answers to questions concerning clinical problems and to report innovative clinical practices. Readers are invited to submit questions to be answered by a guest consultant. Questions should provide background information and state specific information requested. Answers will be referenced. Manuscripts that address clinical problems or present innovative ideas are also invited. These should be between 400 and 600 words and contain one to three references. Address correspondence to: Charlotte Szromba, Clinical Consult Department Editor, through the ANNA National Office; East Holly Avenue/Box 56; Pitman NJ 08071-0056; (856) 256-2320. The opinions and assertions contained herein are the private views of the contributors and do not necessarily reflect the views of the American Nephrology Nurses' Association.

quacy with Allen's test (Ives, Akoh, George, Vaughan-Huxley, & Lawson, 2009).

After AVF Creation

The time required for the AVF to mature both physically and functionally differs among patients. The critical time in AVF maturation is days to couple of weeks after the AVF creation. The NKF-KDOQI guidelines for vascular access suggest allowing 6 to 8 weeks for the fistula to mature; however, 6 to 8 weeks may be too late to assess signs of access failure. Nephrology nurses are best suited to make an assessment of AVF maturation even before the patient sees the renal physician or surgeon (Banerjee, Eason, & Wright, 2008). Often, the patient is already on dialysis with a catheter and has a new AVF, which can be monitored for growth and maturation as the blood vessels continue to increase in width, length, and blood flow.

In the first few days after an AVF creation, the nursing staff should continue to assess the AVF for flow with brief palpation to feel the thrill and auscultation to listen to the bruit. An AVF can thrombose in this early period, so lack of thrill or bruit should lead to an urgent referral to the surgeon for evaluation or repair. After 30 days, the focus of the physical examination should be geared toward assessment of maturation (Asif, Roy-Chaudhury, & Beathard, 2006).

The Immature AVF

Early AVF failure, or "failure to mature," is defined as an AVF that has either never matured to be useable (is difficult to cannulate) or fails to generate necessary blood flow for successful two needle dialysis (Asif et al., 2007). It is important to evaluate for insufficient maturation because it may lead to early thrombosis, and problematic vessels may slow the arterialization process of the vein, resulting in an access that is not adequate for dialysis (Ravini et al., 2007).

In a prospective study of 119 consecutive patients referred to interventionalists because of failing to mature AVF, endovascular procedures (angiograms) were performed to detect the cause of fistula immaturity (Nassar, Nguyen, Rhee, & Achkar, 2006). Juxta anastomotic stenosis (JAS), the narrowing of the vein just adjacent to the anastomosis, was found to be the most common lesion (63.6%), followed by arterial anastomotic stenosis. Venous outflow stenosis (VS) and accessory veins are other causes for AVF failure in the maturation stage. Deep vein and diffusely narrow vein are other rarer causes of immaturity. A combination of lesions is present (Nassar et al., 2006).

Physical Examination: Look, Listen, and Feel

Physical examination is a vital skill of nurses in assessing AVF maturation. One should look for accessory veins, collateral veins on the chest wall, tortuosity of the fistula,

and width and length of the AVF. A small curved AVF should be referred to the surgeon prior to attempted cannulation. An AVF with collateral veins on the chest wall might be a sign of central vein stenosis. The accessory veins may steal blood away from the AVF and should be referred to an interventionalist (Asif et al., 2007).

Staff should auscultate the AVF on a regular basis to note any change in quality of the continuous bruit under the entirety of the AVF along its length. A shrill systolic component to the bruit might be a sign of underlying stenosis that should be referred to the interventionalist for fistulogram and angioplasty.

The AVF should be palpated with and without a tourniquet. The tourniquet stabilizes the AVF and makes the outflow decrease. The pulse should augment at this point and is a good sign of adequate inflow (Asif et al., 2007).

The outflow can be assessed by elevation of the arm above the level of the heart. This should cause the AVF to collapse and become less plump. Failure of this to occur points to an outflow vein stenosis and should be referred to an interventionalist.

Doppler ultrasound is also a useful tool to check blood flow rate, fistula dimension, and depth of fistula prior to use for dialysis. At six weeks, the minimal diameter of the body of the fistula should be 0.6 cm, with a depth of less than 0.6 cm below the surface of the skin, and the blood flow rate should be 600 ml/minute or more by this time. The length of the fistula should be 5 to 6 cm to allow successful two needle dialysis. This is known as the rule of 6s in AVF assessment (Barrone et al., 2007; NKF, 2006).

Robbin et al. (2002) compared ultrasonographic evaluation for AVF maturation with subsequent AVF outcomes with special emphasis on AVF diameter and flow. Clinical evaluation by experienced dialysis nurses was also included as part of the study. The retrospective study analyzed 69 patients within four months after fistula placement, with dialysis adequacy known in 54 patients. They concluded that ultrasonographic measurements are very predictive of fistula maturation. The experienced dialysis nurses participating in the study evaluated 30 fistulas and had an 80% (24 of 30) success rate in predicting the ultimate utility of AVF for dialysis.

Timely Referral is Key

Identifying and understanding the impact of all lesions is a prerequisite for any intervention (Asif et al., 2006). The more practical approach is to begin with a minimally invasive diagnostic approach with angiogram wherein the culprit lesion (JAS or VS) can be angioplastied or ligated (accessory vein) to improve blood flow and eventually cause AVF maturity. The success of the endovascular procedure is high (almost 90%), but recurrence of these lesions is a problem, and therefore, the procedure may need to be repeated. Serial angioplasty with gradual increment in size of the balloon (4 to 6mm) every two weeks is

another approach, which in experienced hands has increased fistula maturity rates (Nassar et al., 2006). If endovascular management is unsuccessful or not possible, surgical revision of the AVF or creation of a new vascular access becomes necessary.

First Cannulation

Clinical judgment in determining time to first use of an AVF is more appropriate than a time-bound, two-month rule. Assessment by a combination of physical examination and Doppler Duplex-derived hemodynamic parameters favors AVF longevity and minimizes hematoma formation (Banerjee et al., 2008). A 17-gauge or 16-gauge needle with a “back eye” should be used for the initial cannulation, followed by the use of 15-gauge needles. For patients with catheters, one arterial needle can be used and venous return can be achieved through the catheter. This results in less trauma to the AVF in the first few weeks. Hematoma formation and prolonged bleeding after needle withdrawal should be brought to the immediate attention of the nephrologist and interventionalist (Banerjee et al., 2008).

Compared to the rope-ladder technique, the button-hole method offers the advantage of easier cannulation procedure with less ineffective cannulations and has a special benefit for patients with limited access cannulation sites or with an AVF that is difficult to cannulate. In all, good cannulation technique leads to prolonged patency and successful maturation of the AVF (McCann, Einarsdottir, Van Waelegheem, Murphy, & Sedgwick, 2009).

Implications for Nursing

Nephrology nurses hold the key to a successful fistula maturation program. Proper cannulation and technique have been proven to directly relate to fistula patency, but education about vein preservation, mapping, physical examination of fistula and ultrasound techniques are essential for success. Early intervention with vein preservation, vein mapping, and education about the advantages of AVF are the initial steps in advocating for increased AVF placement. Nephrology nurses can provide education to patients and family members about strategies for AVF maturation and instruction about daily observation of the AVF. Evaluation of the AVF at each dialysis session, observation of hemodynamic changes, and prompt referral for problematic access are central to improving patient outcomes.

References

- Asif, A., Leon, C., Orozco-Vargas, L., Krishnamurthy, G., Choi, K., Mercado, C., et al. (2007). Accuracy of physical examination in detection of arteriovenous fistula stenosis. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 2(6), 1191-1194.
- Asif, A., Roy-Chaudhury, P., & Beathard, G. (2006). Early arteriovenous fistula failure: A logical proposal for when and how to intervene. *Clinical Journal of American Society of Nephrology*, 1(2), 332-339.
- Banerjee, S., Eason, A., & Wright, C. (2008). The value of team approach to monitoring. *Nephrology News and Issues*, 22(6), 34-36.
- Barrone, G., Wright, C., Krause, M., Brosnahan, G., Portilla, D., Banerjee, S., et al. (2007). Hemodialysis access success: Beyond the operating room. *American Journal of Surgery*, 194(5), 668-671.
- Ives, C., Akoh, A., George, J., Vaughan-Huxley, E., & Lawson, H. (2009). Pre-operative vessel mapping and early postoperative surveillance duplex scanning of arteriovenous fistulae. *Journal of Vascular Access*, 10(1), 37-42.
- McCann, M., Einarsdottir, H., Van Waelegheem, J., Murphy, F., & Sedgwick, J. (2009). Vascular access management II: AVF/AVG cannulation techniques and complications. *Journal of Renal Care*, 35(2), 90-98.
- Nassar, G., Nguyen, B., Rhee, E., & Achkar, K. (2006). Endovascular treatment of the “failing to mature” arteriovenous fistula. *Clinical Journal of American Society of Nephrology*, 1(2), 276-280.
- National Kidney Foundation (NKF). (2006). *K/DOQI clinical practice guidelines for vascular access*. Retrieved from <http://www.kidney.org/professionals/kdoqi/guidelines>
- Ravini, P., Spengel, L., Asif, A., Roy-Chaudhury, P., & Besarab, A. (2007). Clinical epidemiology of arteriovenous fistula in 2007. *Journal of Nephrology*, 20(2), 141-149.
- Robbin, M., Chamberlain, N., Lockhart, M., Gallichio, M., Young, C., Deierhol, M., et al. (2002). Hemodialysis arteriovenous fistula maturity: U.S. evaluation. *Radiology*, 225(1), 59-64.

ANEXO XII – QUESTIONÁRIO PARA OS ENFERMEIROS DA
NEPHROCARE

QUESTIONÁRIO AOS ENFERMEIROS – 2ª FASE

Rita Precatado Matos Ferreira

O meu nome é Rita Ferreira, sou colaboradora na Nephrocare de Torres Vedras. Encontro-me neste momento no 2º ano do Mestrado e Especialização Médico-Cirúrgica-Vertente Nefrológica da ESEL e o tema da minha tese de mestrado é: Dificuldade de canulação dos acessos vasculares internos e a sua classificação numa escala de avaliação. Parte integrante deste projeto é aplicação de um questionário aos enfermeiros da Nephrocare Portugal.

O questionário ajudar-me-á a perceber quais são as características dos acessos venosos internos que segundo os enfermeiros os tornam muito difíceis ou muito fáceis de canular.

Os resultados deste questionário servirão de base para a construção de uma escala numérica que tem como objectivo definir uma classificação de **dificuldade de canulação dos acessos venosos** internos. Como tal peço que se foque neste fator. Gostaria que respondesse a todas as perguntas com sinceridade, pois é a sua opinião que me interessa conhecer, a qual deve refletir a sua experiência profissional. Os dados deste questionário são anónimos e confidenciais e apenas serão usados como objeto de estudo.

Instruções:

Sendo que a letra "A" é a dificuldade mínima sentida a canular e o "E" a dificuldade máxima que sentiu até hoje, classifique de acordo com a sua opinião e baseada na sua experiência profissional os casos que lhe apresento de seguida, escolhendo a opção que lhe parecer mais indicada, conforme os exemplos.

A – Muito fácil

B – Fácil

C – Nem fácil nem difícil

D – Difícil

E – Muito difícil

Ex.: Indivíduo do sexo feminino com 23 anos e com 2 anos de experiência.

Idade	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 - 65
Género	Feminino			Masculino	
Tempo experiência profissional em hemodiálise em anos	< 3	≥ 3 – 5 <	≥ 5 – 10 <	≥ 10 – 15 <	≥ 15

Ex.: Indivíduo que considera a opção "A" (Muito fácil) a mais indicada.

	A	B	C	D	E
O acesso a canular é...					
... um EAV funcionante canulada à 6 meses, sem complicações e num local anatómico de fácil acesso.	●	○	○	○	○

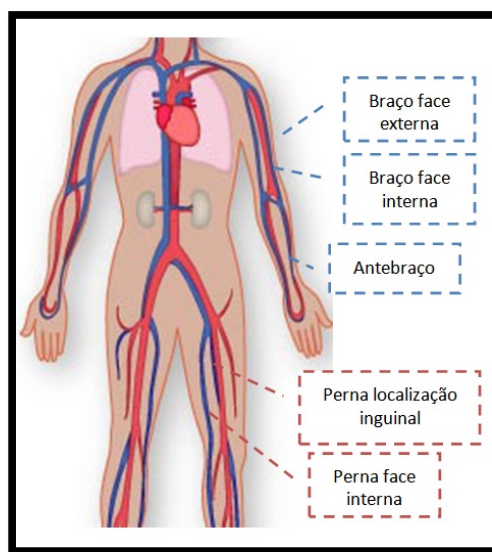
Ex.: Indivíduo que considera a opção "A" (Muito fácil) a mais indicada, mas que se enganou e colocou a "B", corrige colocando um X na opção errada e pintando a opção certa.

	A	B	C	D	E
O acesso a canular é...					
... um EAV funcionante canulada à 6 meses, sem complicações e num local anatómico de fácil acesso.	●	✗	○	○	○

Obrigada pela colaboração.

Definições importantes

EAV	Enxerto arterio-venoso.
FAV	Fístula arterio-venosa.
Canulação	Introdução de duas agulhas no vaso do acesso venoso com o objectivo de obter o fluxo sanguíneo adequado para atravessar o dialisador.
Maturação	Alterações importantes ao nível da anatomia das veias suturadas à artéria – arterialização – que demora de 6 a 12 semanas.
Hematoma	Extravasamento de sangue num tecido, geralmente devido a um traumatismo.
Estenose	Constricção ou aperto, congénito ou não, de qualquer orifício ou canal orgânico.
Aneurismas	Dilatação em 1,5 vezes o diâmetro da veia arterializada com o trajeto considerado normal com todas as suas camadas estruturais.
Trajeto curto	Trajeto inferior a 4 cm.
Trajeto comprido	Trajeto superior a 8 cm.
Trajeto profundo	Distância do vaso à superfície da pele superior a 6mm.
Tentativa falhada	Impossibilidade de usar a agulha colocada com necessidade de colocação de mais uma agulha por canulação venosa ou arterial.
Técnica de canulação de escada	Consiste em utilizar toda a extensão do vaso disponível, mediante a rotação progressiva dos pontos de canulação. A canulação arterial deve ser afastada da anastomose pelo menos 6 cm, mantendo as agulhas afastadas entre si pelo menos 3 cm.
Técnica de canulação de buttonhole	As canulações são efectuadas sempre exatamente no mesmo orifício, com a mesma inclinação, de modo à agulha seguir o mesmo trajeto deixado na canulação anterior. Através do processo de cicatrização desenvolve-se um túnel subcutâneo para a FAV permitindo o uso de uma agulha romba.
Técnica de canulação de área	As canulações são efectuadas numa área muito restrita do acesso vascular (2 a 3 cm), não obedecendo a nenhum critério que não seja a possibilidade de sucesso e obtenção de débito suficiente.



Localização anatómica possível de um acesso vascular interno

Idade	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 - 65
Tempo experiência profissional em hemodiálise em anos	< 3	≥ 3 - 5 <	≥ 5 - 10 <	≥ 10 - 15 <	≥ 15
Género	Feminino		Masculino		

Classifique de acordo com a sua opinião e baseada na sua experiência profissional:

A – Muito fácil B – Fácil C – Nem fácil nem difícil D – Difícil E – Muito difícil

O acesso a canular é...		A	B	C	D	E
... um EAV funcionante canulada há 6 meses, sem complicações e num local anatómico de fácil acesso.	1	☐	☐	☐	☐	☐
... uma FAV funcionante canulada há 6 meses, sem complicações e num local anatómico de fácil acesso.	2	☐	☐	☐	☐	☐
... um EAV imatura (2 a 4 semanas de maturação).	3	☐	☐	☐	☐	☐
... uma FAV imatura (2 a 4 semanas de maturação).	4	☐	☐	☐	☐	☐
... um EAV madura (6 a 8 semanas de maturação).	5	☐	☐	☐	☐	☐
...uma FAV madura (6 a 8 semanas de maturação).	6	☐	☐	☐	☐	☐
... um EAV com um hematoma que limite a zona canulável do acesso.	7	☐	☐	☐	☐	☐
... uma FAV com um hematoma que limite a zona canulável do acesso .	8	☐	☐	☐	☐	☐
... um EAV com estenoses a montante do local de canulação venosa.	9	☐	☐	☐	☐	☐
... uma FAV com estenoses a montante do local de canulação venosa.	10	☐	☐	☐	☐	☐
... um EAV com estenoses a jusante do local de canulação arterial.	11	☐	☐	☐	☐	☐
... uma FAV com estenoses a jusante do local de canulação arterial.	12	☐	☐	☐	☐	☐
... um EAV com um trajeto tortuoso	13	☐	☐	☐	☐	☐
... uma FAV com um trajeto tortuoso.	14	☐	☐	☐	☐	☐
... um EAV com aneurismas.	15	☐	☐	☐	☐	☐
... uma FAV com aneurismas	16	☐	☐	☐	☐	☐
... um EAV com sinais inflamatórios (rubor, calor e dor).	17	☐	☐	☐	☐	☐
... uma FAV com sinais inflamatórios (rubor, calor e dor).	18	☐	☐	☐	☐	☐
... um EAV com um trajeto curto (inferior a 4 cm).	19	☐	☐	☐	☐	☐
... uma FAV com um trajeto curto (inferior a 4 cm).	20	☐	☐	☐	☐	☐
... um EAV com um trajeto comprido (superior a 8 cm).	21	☐	☐	☐	☐	☐
... uma FAV com um trajeto comprido (superior a 8 cm).	22	☐	☐	☐	☐	☐
... um EAV profunda (distância da superfície da pele superior a 6mm).	23	☐	☐	☐	☐	☐
... uma FAV profunda (distância da superfície da pele superior a 6mm)	24	☐	☐	☐	☐	☐
... um EAV num doente agitado/desorientado não colaborante.	25	☐	☐	☐	☐	☐
... uma FAV num doente agitado/desorientado não colaborante.	26	☐	☐	☐	☐	☐
... um EAV com pulso e frémito facilmente palpável.	27	☐	☐	☐	☐	☐
... uma FAV com pulso e frémito facilmente palpável	28	☐	☐	☐	☐	☐
... um EAV com pulso e frémitos discretos e difíceis de palpar.	29	☐	☐	☐	☐	☐
... uma FAV com pulso e frémitos discretos e difíceis de palpar.	30	☐	☐	☐	☐	☐
... uma FAV com circulação colateral.	31	☐	☐	☐	☐	☐
... uma FAV com técnica de canulação de escada.	32	☐	☐	☐	☐	☐
... uma FAV com técnica de canulação de buttonhole.	33	☐	☐	☐	☐	☐
... uma FAV com técnica de canulação de área.	34	☐	☐	☐	☐	☐
... um acesso vascular interno (FAV ou EAV) após uma ou mais tentativas de canulação falhadas.	35	☐	☐	☐	☐	☐
Classifique as localizações anatómicas apresentadas:						
Antebraço.	36	☐	☐	☐	☐	☐
Braço face externa	37	☐	☐	☐	☐	☐
Braço face interna	38	☐	☐	☐	☐	☐
Perna face interna	39	☐	☐	☐	☐	☐
Perna localização inguinal	40	☐	☐	☐	☐	☐

**ANEXO XIII – PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO PARA A APLICAÇÃO
DO QUESTIONÁRIO**



Rita Precatad <[REDACTED]>

Autorização para aplicação de questionários - Enf.^a Rita Ferreira

Rita Precatad <[REDACTED]>

24 de Janeiro de 2013 à 19 14:02

Para jfazendeiro.matos@[REDACTED]

Cc: ricardo.peralta@[REDACTED], guida.pinto@[REDACTED], Carlos Gonçalves <[REDACTED]>

Exmo. Sr. Enf.^o João Fazendeiro
Direção de Enfermagem
Nephrocare Portugal Sa.
Rua da Boaviagem, 35, Lugar de Crestins - Moreira
4470-210 Maia

Exmo. Sr. Diretor:

O meu nome é Rita Precatado Matos Ferreira, sou colaboradora na Nephrocare de Torres Vedras desde Agosto de 2011, com o número mecanográfico 5188. Encontro-me a frequentar 2º ano do Mestrado e Especialização Médico-Cirúrgica-Vertente Nefrológica da ESEL e o tema da minha tese de mestrado é: Dificuldade de canulação dos acessos vasculares internos e a sua classificação numa escala de avaliação segundo um score numérico. A nível escolar sou orientada pelo Enf.^o Carlos Gonçalves e pela Enf.^a Maria Saraiva, que sugeriram um pedido de colaboração ao Enf.^o Ricardo Peralta que aceitou. Parte integrante da elaboração da minha tese é aplicação de um questionário aos enfermeiros da Nephrocare Portugal, nomeadamente nas seguintes clínicas: Almada, Alverca, Amadora, Barreiro, Entrocamento, Lisboa APDP, Lisboa CUF, Lisboa Lumiar, Lisboa Restelo, Lisboa SAMS, Montijo, Santarém, Seixal, Setúbal, Torres Vedras e Vila Franca de Xira.

Assim, venho por este meio solicitar a autorização para aplicar o questionário nas referidas clínicas. Em anexo segue o referido documento.

Este questionário demora cerca de 15 minutos a ser preenchido, e por forma a obter o maior número de respostas possível, planei entregar pessoalmente nas clínicas, pelo que solicito o seu apoio junto dos enfermeiros chefes de forma a facilitar a entrega junto dos colegas. Posteriormente e cerca de uma semana depois, irei pessoalmente fazer a recolha dos mesmos.

Este questionário encontra-se dividido em duas partes, sendo que a primeira faz a caracterização dos sujeitos, mantendo o anonimato dos mesmos, para definir as variáveis referidas na tese. A segunda parte é o questionário propriamente dito, em resposta à questão de investigação levantada. As respostas deste questionário serão confidenciais e utilizadas apenas para propósitos de estudo.

Estando à disposição para eventuais esclarecimentos, aproveito para desejar os melhores cumprimentos e agradecer a disponibilidade.

Rita Ferreira

Telemóvel
Telefone
Email

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

ANEXO XIV – RESPOSTA À AUTORIZAÇÃO E SUGESTÕES



Rita Precatad <[REDACTED]>

Autorização para aplicação de questionários - Enf.^a Rita Ferreira

jfazendeiro.matos@[REDACTED] <[REDACTED]> 24 de Janeiro de 2013 à 15:41

Para Rita Precatad <[REDACTED]>

Cc: Carlos Gonçalves <[REDACTED]>, guida.pinto@[REDACTED], ricardo.peralta@[REDACTED]

Cara Sra. Enfermeira Rita Ferreira,

Acuso recepção do seu e-mail, que merecerá a minha melhor atenção. Numa primeira leitura da sua proposta de questionário, identifiquei 2 situações que podem ser consideradas ambíguas, a saber a designação do material da prótese que pode ser substituída por EAV (Enxerto Arterio-venoso) e a definição de aneurisma que se refere a veias de trajecto e fluxo normais e não a segmentos venosos arterializados que habitualmente por si só podem já estar aumentados no seu diâmetro em mais de 50%.

Aguardo o seu comentário após o que farei todas as diligencias para confirmar a minha aprovação.

Envio os meus cumprimentos

(Embedded image moved to file: pic33886.jpg)(Embedded image moved to file: pic49333.jpg)

João Fazendeiro Matos
Director de Enfermagem / Country Nursing Care Director
Direcção de Enfermagem
Telf: [REDACTED] Telm: [REDACTED]
E-Mail: [REDACTED]

CONFIDENCIALIDADE: Este e-mail é confidencial e apenas pode ser lido, copiado ou utilizado pelo destinatário. Se o recebeu por engano, por favor contacte o remetente através de e-mail. Agradecemos ainda que apague este e-mail e não divulgue o respectivo conteúdo.

CONFIDENTIALITY: This e-mail is confidential and may be privileged. It may be read, copied and used only by the intended recipient. If you have received it in error, please contact the sender immediately. Then please delete this e-mail and do not disclose its contents to any person.

Os nossos recursos são finitos. Não imprima este e-mail se não for realmente necessário.

Save our resources. Print this email only if necessary.

Rita Precatad	
<[REDACTED]>	
[REDACTED].com>	To
	[REDACTED]
24-01-2013 14:02	[REDACTED]
	[REDACTED]
	cc
	[REDACTED]
	[REDACTED]



Rita Precatad <[REDACTED]>

Autorização para aplicação de questionários - Enf.^a Rita Ferreira

Rita Precatad <[REDACTED]>

24 de Janeiro de 2013 à 11:16:14

Para jfazendeiro.matos@[REDACTED]

Cc: Carlos Gonçalves <[REDACTED]>, guida.pinto@[REDACTED], ricardo.peralta@[REDACTED]
[REDACTED]

Boa tarde,

Muito obrigada pela prontidão e pelas suas sugestões.

Irei substituir PPTFE por EAV como sugeriu.

Em relação aos aneurismas, optei por esta definição, que é a que se encontra no AVONLINE, pois sendo que estou a dirigir-me a enfermeiros da empresa, é esta com que estão mais familiarizados. Se me puder indicar outra que ache mais adequada, terei todo o gosto em fazer a substituição.

Com os melhores cumprimentos,

Rita Ferreira

No dia 24 de Janeiro de 2013 à 29:15:41,

<[REDACTED]> escreveu:

[Citação ocultada]



Rita Precatad <[REDACTED]>

Autorização para aplicação de questionários - Enf.^a Rita Ferreira

jfazendeiro.matos@[REDACTED] <[REDACTED]> 4 de Fevereiro de 2013 às 15:40

Para Rita Precatad <[REDACTED]>

Cc: Carlos Gonçalves <[REDACTED]>, guida.pinto@[REDACTED], ricardo.peralta@[REDACTED]

Cara Sra. Enf.^a Rita Ferreira,

Informo que conta com a autorização para a aplicação dos referidos questionários, pelo que deverá entrar em contacto com os(as) Enfermeiros Chefes das referidas unidades.

Faço votos de que seja um trabalho proveitoso.

Envio os meus cumprimentos

João Fazendeiro Matos

Director de Enfermagem / Country Nursing Care Director

Direcção de Enfermagem

Telf: [REDACTED] Telm: [REDACTED]

E-Mail: [REDACTED]

CONFIDENCIALIDADE: Este e-mail é confidencial e apenas pode ser lido, copiado ou utilizado pelo destinatário. Se o recebeu por engano, por favor contacte o remetente através de e-mail. Agradecemos ainda que apague este e-mail e não divulgue o respectivo conteúdo.

CONFIDENTIALITY: This e-mail is confidential and may be privileged. It may be read, copied and used only by the intended recipient. If you have received it in error, please contact the sender immediately. Then please delete this e-mail and do not disclose its contents to any person.

Os nossos recursos são finitos. Não imprima este e-mail se não for realmente necessário.

Save our resources. Print this email only if necessary.

Rita Precatad <[REDACTED]>

24-01-2013 23:52

To jfazendeiro.matos@[REDACTED]

cc Carlos Gonçalves <[REDACTED]>,

guida.pinto@[REDACTED] ricardo.peralta@[REDACTED]

Subject Re: Autorização para aplicação de questionários - Enf.^a Rita Ferreira

[Citação ocultada]



Questionário aos enfermeiros 2ªFase - 2.pdf

273K

ANEXO XV – E-MAIL ENVIADO PARA OS ENFERMEIROS CHEFES
DAS CLÍNICAS SELECIONADAS



Rita Precatad <[REDACTED]>

Questionários - Rita Ferreira

Rita Precatad <[REDACTED]>

11 de Fevereiro de 2013 às 11:07

Para avelino.barbosa@[REDACTED], natalia.goncalves@[REDACTED], jaime.madeira@[REDACTED],
fatima.ambrosio@[REDACTED], carlos.marchao@[REDACTED], sonia.figueiredo@[REDACTED],
cristina.nande@[REDACTED], jesus.salgueiro@[REDACTED], catarina.furtado@[REDACTED], fatima.sams@[REDACTED],
[REDACTED], antero.matos@[REDACTED], margarida.ferreira@[REDACTED], lurdes.almeida@[REDACTED],
fernando.silva@[REDACTED], guida.pinto@[REDACTED], fernanda.gomes@[REDACTED]
Cc: Ricardo Santos <[REDACTED]>, jfazendeiro.matos@[REDACTED], Carlos Gonçalves
<[REDACTED]>

Bom dia,

O meu nome é Rita Ferreira, sou colaboradora na Nephrocare de Torres Vedras. Encontro-me neste momento no 2º ano do Mestrado e Especialização Médico-Cirúrgica-Vertente Nefrológica da ESEL e o tema da minha tese de mestrado é: Dificuldade de canulação dos acessos vasculares internos e a sua classificação numa escala de avaliação segundo um score numérico. Parte integrante deste projeto é aplicação de um questionário aos enfermeiros da Nephrocare Portugal, que se encontra em anexo.

Este questionário demora cerca de 15 minutos a ser preenchido e ajudar-me-á a perceber quais são as características dos acessos venosos internos, que segundo os enfermeiros, os tornam muito difíceis ou muito fáceis de canular.

Este questionário encontra-se dividido em duas partes, sendo que a primeira faz a caracterização dos sujeitos, mantendo o anonimato dos mesmos, para definir as variáveis referidas na tese. A segunda parte é o questionário propriamente dito, em resposta à questão de investigação levantada. As respostas deste questionário serão confidenciais e utilizadas apenas para propósitos de estudo.

Este questionário foi autorizado pelo Sr. Enf.º Diretor João Fazendeiro (autorização em anexo) e solicito agora o vosso apoio enquanto Enf.º Chefes, para receberem este questionário em mão e me auxiliarem de modo a que o questionário chegue a toda a vossa equipa, e assim obter um maior numero de respostas ao mesmo.

Se não houver indicação em contrário, irei pessoalmente no dia 18 de Fevereiro de 2013, entregar-vos os questionários, e cerca de uma semana depois, irei fazer a recolha dos mesmos. Se no dia referido não for oportuno, terei toda a disponibilidade para marcar noutra data mais conveniente.

Aguardo confirmação da data referida e estou à vossa disposição para eventuais esclarecimentos. Aproveito para agradecer desde já a disponibilidade e para desejar os melhores cumprimentos.

Os meus contactos são:

email: [REDACTED]

telemovel: [REDACTED]

Sem outro assunto,
Rita Ferreira

2 anexos

Questionário aos enfermeiros 2ª Fase - 2.pdf

ANEXO XVI – TABELA DE FREQUÊNCIAS DAS RESPOSTAS DOS
QUESTIONÁRIOS

Classifique de acordo com a sua opinião e baseada na sua experiência profissional:

	1 – Muito fácil	2 – Fácil	3 – Nem fácil nem difícil	4 – Difícil	5 – Muito difícil			
O acesso a canular é...						Média	Mediana	Moda
1	...	um EAV	funcionante	canulada há 6 meses, sem complicações e num local de fácil acesso.	...	1,3	1	1
2	...	uma FAV	funcionante	canulada há 6 meses, sem complicações e num local de fácil acesso.	...	1,38	1	1
3	...	um EAV	imatura (2 a 4 semanas de maturação).	...	...	2,96	3	3
4	...	uma FAV	imatura (2 a 4 semanas de maturação).	...	...	3,61	4	4
5	...	um EAV	matura (6 a 8 semanas de maturação).	...	...	2,05	2	2
6	...	uma FAV	matura (6 a 8 semanas de maturação).	...	...	2,41	2	2
7	...	um EAV	com um hematoma que limite a zona canulável do acesso.	...	...	3,36	3	4
8	...	uma FAV	com um hematoma que limite a zona canulável do acesso .	...	...	3,62	4	4
9	...	um EAV	com estenoses a montante do local de canulação venosa.	...	...	3,26	3	3
10	...	uma FAV	com estenoses a montante do local de canulação venosa.	...	...	3,24	3	3
11	...	um EAV	com estenoses a jusante do local de canulação arterial.	...	...	3,19	3	3
12	...	uma FAV	com estenoses a jusante do local de canulação arterial.	...	...	3,29	3	3
13	...	um EAV	com um trajeto tortuoso	...	...	3,2	3	3
14	...	uma FAV	com um trajeto tortuoso.	...	...	3,31	3	3
15	...	um EAV	com aneurismas.	...	...	2,12	2	2
16	...	uma FAV	com aneurismas	...	...	1,94	2	2
17	...	um EAV	com sinais inflamatórios (rubor, calor e dor).	...	...	3,09	3	3
18	...	uma FAV	com sinais inflamatórios (rubor, calor e dor).	...	...	3,12	3	3
19	...	um EAV	com um trajeto curto (inferior a 4 cm).	...	...	3,07	3	3
20	...	uma FAV	com um trajeto curto (inferior a 4 cm).	...	...	3,13	3	3
21	...	um EAV	com um trajeto comprido (superior a 8 cm).	...	...	1,6	2	1
22	...	uma FAV	com um trajeto comprido (superior a 8 cm).	...	...	1,62	2	1
23	...	um EAV	profunda (distância da superfície da pele superior a 6mm).	...	...	3	3	3
24	...	uma FAV	profunda (distância da superfície da pele superior a 6mm)	...	...	3,05	3	3
25	...	um EAV	num doente agitado/desorientado não colaborante.	...	...	3,54	4	4
26	...	uma FAV	num doente agitado/desorientado não colaborante.	...	...	3,65	4	4
27	...	um EAV	com pulso e frémito facilmente palpável.	...	...	1,58	1	1
28	...	uma FAV	com pulso e frémito facilmente palpável	...	...	1,59	1	1
29	...	um EAV	com pulso e frémitos discretos e difíceis de palpar.	...	...	3,1	3	3
30	...	uma FAV	com pulso e frémitos discretos e difíceis de palpar.	...	...	3,37	3	4
31	...	uma FAV	com circulação colateral.	...	...	2,82	3	3
32	...	uma FAV	com técnica de canulação de escada.	...	...	2	2	2
33	...	uma FAV	com técnica de canulação de buttonhole.	...	...	2,04	2	2
34	...	uma FAV	com técnica de canulação de área.	...	...	1,78	2	1
35	...	um acesso vascular interno (FAV ou EAV)	após uma ou mais tentativas de canulação falhadas.	...	...	3,88	4	4
Classifique as localizações anatómicas apresentadas:								
36	Antebraço.	...	...	...	...	1,77	2	1
37	Braço face externa	...	...	...	...	1,88	2	2
38	Braço face interna	...	...	...	...	2,69	3	2
39	Perna face interna	...	...	...	...	2,79	3	3
40	Perna localização inguinal	...	...	...	...	3,05	3	3

**ANEXO XVII– INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DOS AVI: ESCALA
DE RITA**

Avaliação dos Acessos Vasculares Internos com recurso à Escala de Rita

1. Identificação

Nome _____

Data ____/____/____ Enfermeiro _____

2. Avaliação

ESCALA DE RITA			
DIMENSÕES	INDICADORES	Valor	Pontuação
Tipo de Acesso	EAV	1	
	FAV	2	
Trajeto	Comprido	1	
	Curto	3	
	Pulso e frémito fáceis de palpar	1	
	Pulso e frémito difíceis de palpar	3	
	Tortuoso	3	
	Profundo	3	
Complicações	Aneurismas	2	
	Sinais inflamatórios	3	
	Estenoses	3	
	Hematoma que condiciona a canulação *	4	
Maturidade	Maturo	2	
	Imaturo *	4	
Técnica	Área	1	
	Buttonhole	2	
	Escada	3	
Localização anatómica	Antebraço	1	
	Braço	2	
	Perna	3	
Factores externos	1 ou + tentativas de canulação falhadas *	4	
	Doente agitado e não colaborante *	4	
* A presença de qualquer um destes itens é critério obrigatório para a classificação do acesso como difícil, independentemente da pontuação total do mesmo.			
TOTAL			

3. Classificação

Fácil	Moderado	Difícil
7 a 15	16 a 37	38 a 44
		Classificado com um item com pontuação 4

4. Classificação final do Acesso Vascular Interno: _____