

Tipo do Documento:	PROTOCOLO ASSISTENCIAL	PRT.USCR.393 - PÁGINA 1 de 27	
Título do Documento:	CATETERES PARA HEMODIÁLISE	Emissão: 16/05/2025	Próxima revisão: 16/05/2027
		VERSÃO: 01	

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	2
OBJETIVOS.....	2
CRITÉRIOS DE ADMISSÃO.....	2
FLUXOGRAMA.....	3
ATRIBUIÇÕES, COMPETÊNCIAS E RESPONSABILIDADES.....	6
CONCEITOS.....	7
Tipos de Cateteres para hemodiálise	8
Indicações de CHD tunelizado	10
Avaliação antes do implante do CHD	10
Escolha da via de acesso central	11
Técnica de implante do CHD:	13
Complicações da punção e do uso prolongado de CHD	13
Cuidados com os CHDs	20
CRITÉRIOS DE SAÍDA DO PROTOCOLO	21
MONITORAMENTO	21
CONFLITOS DE INTERESSE.....	22
REFERÊNCIAS.....	22
SIGLAS	26
HISTÓRICO DE REVISÃO	27

Tipo do Documento:	PROTOCOLO ASSISTENCIAL	PRT.USCR.393 - PÁGINA 2 de 27	
Título do Documento:	CATETERES PARA HEMODIÁLISE	Emissão: 16/05/2025	Próxima revisão: 16/05/2027
		VERSÃO: 01	

INTRODUÇÃO

Este protocolo se refere às indicações de implante e manejo de cateteres de hemodiálise para pacientes atendidos no Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais/Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (HC-UFMG/Ebserh). Ele se destina a todos os membros do corpo clínico que assistem pacientes ambulatoriais ou internados que tenham indicação de hemodiálise por cateter.

A prevalência e a incidência de diálise no Brasil têm mostrado um aumento ao longo dos anos. De acordo com a Pesquisa Brasileira de Diálise de 2019, promovida pela Sociedade Brasileira de Nefrologia, a prevalência estimada de pacientes em diálise era de 665 por milhão de população (pmp) e a incidência era de 218 pmp. Em 2022, a prevalência aumentou para 758 pmp, contudo a incidência se manteve estável em 214 pmp.

Os dados indicam que a maioria dos pacientes em diálise no Brasil está em hemodiálise (95,3%), com uma pequena proporção em diálise peritoneal. Com relação ao acesso para hemodiálise, 29% dos pacientes utilizam cateteres venosos centrais. O uso de cateteres de longa permanência teve um discreto aumento entre 2019 e 2022, acompanhado de uma queda do uso de fístulas arteriovenosas. A hemodiálise por meio de cateter venoso central para hemodiálise é alternativa de acesso até a realização de fístula arteriovenosa, entretanto apresenta taxas de 25% a 50% de disfuncionalidade em seu primeiro ano de uso.

A mortalidade anual bruta entre os pacientes em diálise foi relatada como 17,1% em 2022, mostrando uma ligeira diminuição em relação aos anos anteriores, possivelmente devido ao fim da pandemia de COVID-19.

Esses dados refletem um aumento contínuo no número absoluto de pacientes em diálise, bem como nas taxas de prevalência e incidência, destacando a necessidade de estratégias de saúde pública para lidar com essa crescente demanda por terapia renal substitutiva no Brasil.

OBJETIVOS

Este protocolo tem como objetivo a avaliação dos pacientes que tem indicação de implante de cateter venoso central para realização de hemodiálise, sendo ele de curta ou longa permanência, e adequado manejo dos mesmos visando a redução dos números de complicações e melhora da sobrevida dos pacientes.

Esta avaliação inclui exames clínico, laboratoriais e de imagem, revisão de técnicas de implante, tipos de cateteres, escolha do acesso e complicações mais frequentes.

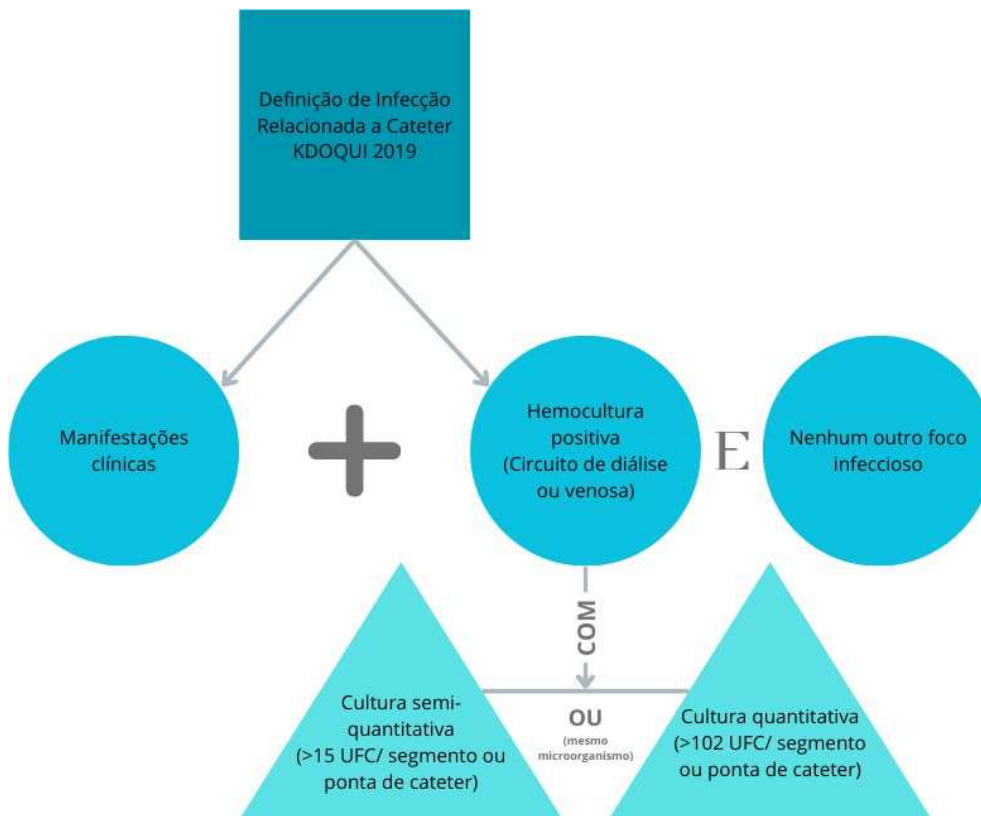
CRITÉRIOS DE ADMISSÃO

Pacientes pediátricos e adultos com indicação de implante ou que já estejam em uso de cateter venoso central para realização de hemodiálise, sendo ele de curta ou longa permanência.

Tipo do Documento:	PROTOCOLO ASSISTENCIAL	PRT.USCR.393 - PÁGINA 3 de 27	
Título do Documento:	CATETERES PARA HEMODIÁLISE	Emissão: 16/05/2025	Próxima revisão: 16/05/2027
		VERSÃO: 01	

FLUXOGRAMA

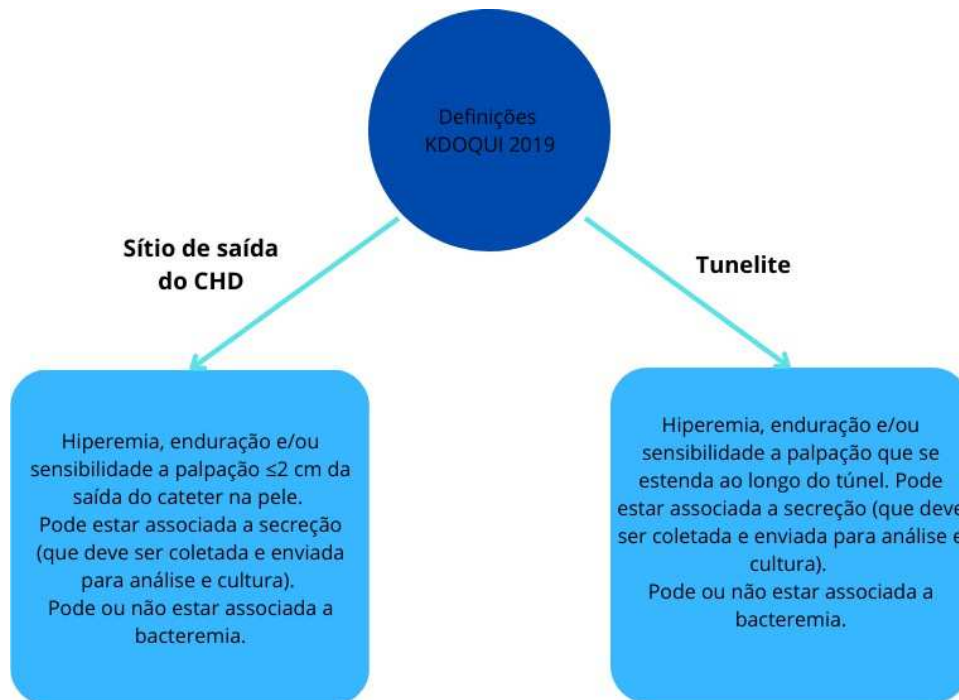
Fluxograma 1 - Definição de infecção relacionada a cateter de acordo com Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (KDOQI) 2029



Se disponível, corroboram o diagnóstico: Cultura quantitativa simultânea de amostra sanguínea com relação $\geq 3:1$ (ponta de cateter vs sangue periférico [circuito de diálise ou veia]); período de 2 horas entre coleta da cultura do cateter versus sangue periférico.

Tipo do Documento:	PROTOCOLO ASSISTENCIAL	PRT.USCR.393 - PÁGINA 4 de 27	
Título do Documento:	CATETERES PARA HEMODIÁLISE	Emissão: 16/05/2025	Próxima revisão: 16/05/2027
		VERSÃO: 01	

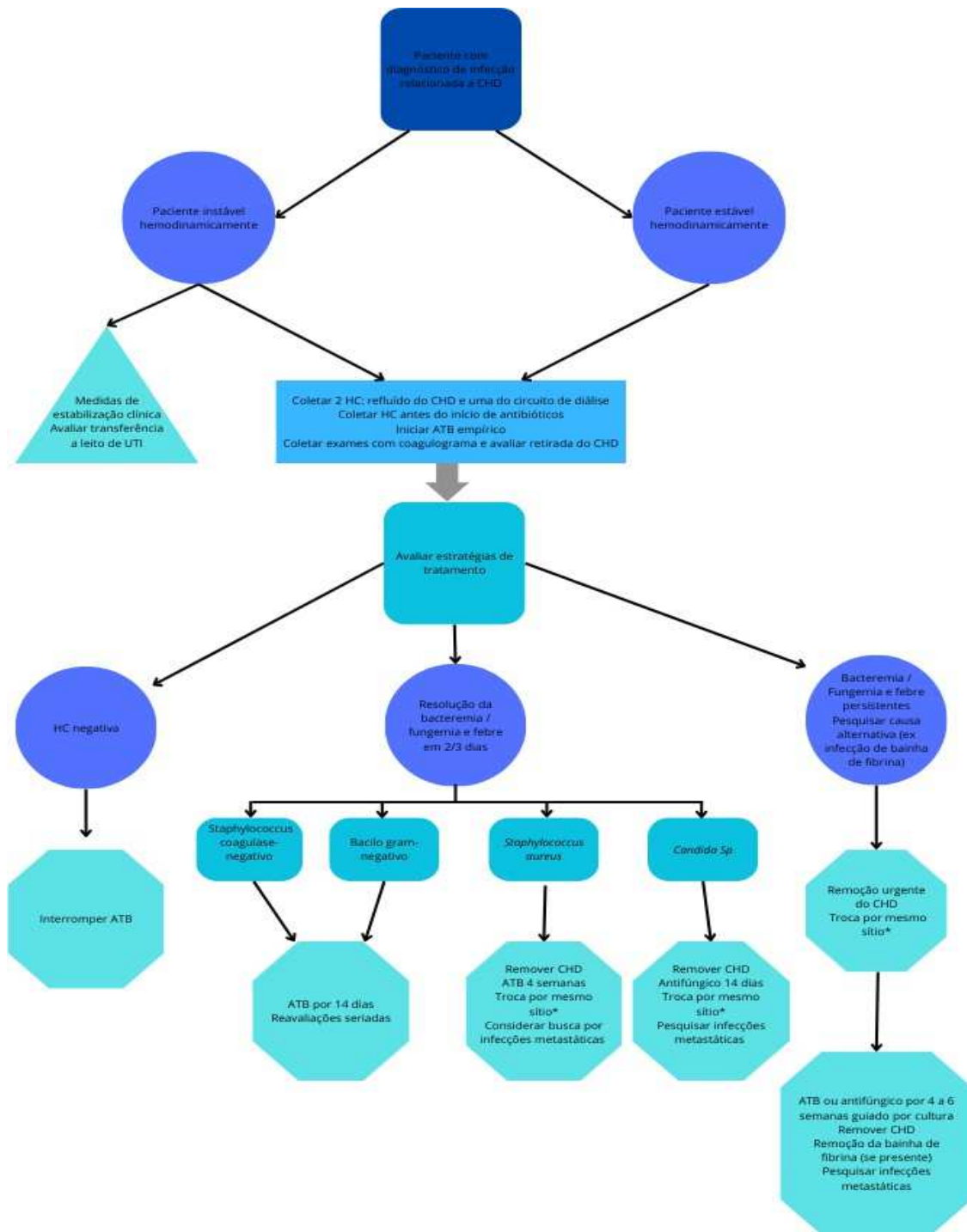
Fluxograma 2 - Definições de infecção do sítio de saída do cateter e de Tunelite KDOQUI 2019



Legenda: CHD= cateter de hemodiálise

Tipo do Documento:	PROTOCOLO ASSISTENCIAL	PRT.USCR.393 - PÁGINA 5 de 27	
Título do Documento:	CATETERES PARA HEMODIÁLISE	Emissão: 16/05/2025	Próxima revisão: 16/05/2027
		VERSÃO: 01	

Fluxograma 3 - Conduitas na infecção relacionada a Cateter de hemodiálise KDOQUI 2029



Legenda: HC – hemocultura / ATB – antibiótico /*- troca por fio guia preservando o sítio de punção; possível nos casos onde não há secreção purulenta no sítio de saída do CHD ou túnel

Tipo do Documento:	PROTOCOLO ASSISTENCIAL	PRT.USCR.393 - PÁGINA 6 de 27	
Título do Documento:	CATETERES PARA HEMODIÁLISE	Emissão: 16/05/2025	Próxima revisão: 16/05/2027
		VERSÃO: 01	

ATRIBUIÇÕES, COMPETÊNCIAS E RESPONSABILIDADES

Médico assistente	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Suspeitar da possibilidade de deterioração da função renal e necessidade de hemodiálise. ▪ Proceder com a anamnese (incluindo a necessidade prévia de punção venosa central ou uso prévio de cateteres), doenças em atividade e uso de medicamentos. ▪ Examinar o paciente como um todo. ▪ Identificar possíveis fatores de complicação como uso de anticoagulantes (avaliar necessidade de suspensão prévia ao procedimento) ou falta de cooperação por parte do paciente que leve a necessidade de sedação para realização do procedimento (necessitando, portanto, de jejum prévio) ou presença de infecção em atividade de contraindique procedimentos eletivos. ▪ Solicitar revisão laboratorial que inclua hemograma e coagulograma. ▪ Ficar atento ao resultado do exame solicitado. ▪ Solicitar avaliação da equipe de Nefrologia para confirmar a indicação da hemodiálise e também antes da retirada de cateter venoso central. ▪ Registrar em prontuário as atividades realizadas e seus resultados.
Nefrologista	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acompanhar os pacientes com indicação de terapia renal substitutiva internados ou ambulatoriais. ▪ Checar exames laboratoriais disponíveis e avaliar necessidade de solicitação de novos exames que sejam importantes para implante seguro do cateter. ▪ Identificar possíveis fatores de complicação como uso de anticoagulantes (avaliar indicação de suspensão prévia ao procedimento) ou falta de cooperação por parte do paciente que leve a necessidade de sedação para realização do procedimento (necessitando, portanto, de jejum prévio) ou presença de infecção em atividade de contraindique procedimentos eletivos. ▪ Implantar os cateteres de curta permanência dos pacientes com indicação de terapia renal substitutiva em local adequado e respeitando as normas e orientações de protocolos institucionais e literatura médica. ▪ Solicitar a avaliação da equipe de cirurgia vascular quando houver indicação de implante de cateter venoso de longa permanência ou de difícil punção com máximo de antecedência possível visando ao implante célere e no melhor momento para o paciente. ▪ Acompanhar a evolução e adequado funcionamento dos cateteres e comunicar a equipe de cirurgia vascular eventuais disfunções e necessidade de avaliação ou troca dos mesmos. ▪ Registrar em prontuário as atividades realizadas e seus resultados.
Cirurgião Vascular	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avaliar o paciente tão logo seja acionado. ▪ Realizar anamnese e exame físico de qualidade. ▪ Checar exames laboratoriais disponíveis e avaliar necessidade de solicitação de novos exames que sejam importantes para implante seguro do cateter. ▪ Realizar exame de imagem dos sítios de implantação do cateter, estendendo para outros segmentos caso julgue necessário. ▪ Informar dificuldades de visualização ou inadequações percebidas durante a realização do exame. ▪ Proceder ao implante do cateter em local adequado e respeitando as normas e orientações de protocolos institucionais e literatura médica. ▪ Solicitar exames de imagem para avaliação de posicionamento do cateter e possíveis complicações caso julgue necessário. ▪ Reavaliar o paciente sempre que necessário. ▪ Registrar em prontuário as atividades realizadas e seus resultados.

Tipo do Documento:	PROTOCOLO ASSISTENCIAL	PRT.USCR.393 - PÁGINA 7 de 27	
Título do Documento:	CATETERES PARA HEMODIÁLISE	Emissão: 16/05/2025	Próxima revisão: 16/05/2027
		VERSÃO: 01	

Enfermagem	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proceder com o acompanhamento e cuidados com os pacientes dialíticos bem como com cuidados relativos aos cateteres e seu manejo. ▪ Manejar os cateteres conforme protocolos institucionais e normas da literatura. ▪ Comunicar anormalidades como disfunções ou suspeita de infecção do cateter a equipe médica assistente. ▪ Registrar em prontuário as atividades realizadas e seus resultados.
Médico intensivista	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acompanhar os pacientes com indicação de terapia renal substitutiva internados sob seus cuidados em terapia intensiva. ▪ Checar exames laboratoriais disponíveis e avaliar necessidade de solicitação de novos exames que sejam importantes para implante seguro do cateter. ▪ Identificar possíveis fatores de complicação como uso de anticoagulantes (avaliar necessidade de suspensão prévia ao procedimento) ou falta de cooperação por parte do paciente que leve a necessidade de sedação para realização do procedimento (necessitando, portanto, de jejum prévio) ou presença de infecção em atividade de contraindique procedimentos eletivos. ▪ Implantar os cateteres de curta permanência dos pacientes com indicação de terapia renal substitutiva em local adequado e respeitando as normas e orientações de protocolos institucionais e literatura médica. ▪ Solicitar a avaliação da equipe de cirurgia vascular quando houver indicação de implante de cateter venoso de longa permanência ou de difícil punção com máximo de antecedência possível visando ao implante célere e no melhor momento para o paciente. ▪ Avaliar periodicamente os paciente com uso de cateter venoso de hemodiálise sob seus cuidados. ▪ Acompanhar a evolução e adequado funcionamento dos cateteres e comunicar a equipe de cirurgia vascular eventuais disfunções e necessidade de avaliação ou troca dos mesmos. ▪ Registrar em prontuário as atividades realizadas e seus resultados.

CONCEITOS

A KDOQI aborda a utilização de CHD em suas diretrizes atualizadas de 2019 para acesso vascular. De acordo com essas diretrizes, o uso de cateteres temporários, não tunelizados deve ser limitado a um máximo de 2 semanas devido ao risco aumentado de infecção. Esta recomendação é baseada em opinião de especialistas. Além disso, as diretrizes destacam que, nos Estados Unidos, uma alta porcentagem de pacientes inicia a hemodiálise com um CHD. Em 2015, 80% dos pacientes estavam utilizando um CHD no início da hemodiálise, e 68,5% ainda estavam utilizando um CHD 90 dias após o início da diálise. A durabilidade e o risco de infecção associados ao uso prolongado de CHDs são preocupações importantes, e a transição para um cateter tunelizado deve ser considerada quando possível.

A prevalência de pacientes que iniciam diálise por cateteres no Brasil é significativa. De acordo com a literatura, aproximadamente 70% dos pacientes iniciam a hemodiálise com um CHD como acesso vascular inicial. Além disso, dados de pesquisas nacionais indicam que cerca de 24,8% dos pacientes em hemodiálise seguem utilizando CHD como acesso, embora não especifique se são cateteres de curta ou longa permanência. Essa alta prevalência de uso de cateteres está associada a fatores como

Tipo do Documento:	PROTOCOLO ASSISTENCIAL	PRT.USCR.393 - PÁGINA 8 de 27	
Título do Documento:	CATETERES PARA HEMODIÁLISE	Emissão: 16/05/2025	Próxima revisão: 16/05/2027
		VERSÃO: 01	

início não planejado da diálise e limitações no acesso a tratamentos endovasculares e criação de fístulas arteriovenosas.

Tipos de Cateteres para hemodiálise

CHD são classificados como de curta ou longa permanência de acordo com a necessidade de tunelização. Além disso, devem permitir fluxo de 300 a 350 mL/min e com o mínimo de recirculação entre as duas vias. Os de curta permanência são cateteres de duplo lúmen, de aspecto e técnica de implante semelhante aos cateteres venosos centrais, porém de calibre maior - em torno de 11 a 14 Fr. São indicados para se iniciar a hemodiálise nos casos de IRA (insuficiência renal aguda) ou crônica agudizada. Idealmente, devem ser usados apenas em regime hospitalar e por até 7 a 14 dias, conforme *KDOQI*. Além de serem rígidos, apresentam alta taxa de disfunção, infecção e mesmo fratura. Pacientes com cateteres rígidos - de curta permanência - na veia femoral apresentam, além de maior taxa de infecção, risco de fratura e migração. Devem, portanto, limitar a mobilidade e não devem receber alta sem a sua retirada.

Os CHD de longa permanência também são de duplo lúmen, com calibre e extensão maiores. Diferenciam-se por serem tunelizados no subcutâneo. Isto permite que o local de punção fique distante do local de manipulação. Além disso, apresentam anel externo sintético – denominado *cuff* – no seu trajeto. Essas alterações visam reduzir a incidência de infecções relacionadas ao cateter, complicações frequentes e de alta morbimortalidade. São flexíveis e têm as pontas de cada lúmen distantes entre si. Isso se faz necessário para se reduzir a recirculação. Todos pacientes que necessitam CHD como acesso devem receber cateter de longa permanência. Isto é válido mesmo para os pacientes que aguardam a confecção ou maturação de uma fístula arteriovenosa (FAV).

Há tipos diferentes de CHD que são projetados para apresentarem o melhor fluxo em sua extremidade com a menor recirculação.

- Split - Tip: esse cateter apresenta duplo lúmen, configuração de corpo único em sua porção central, mas em sua extremidade distal, as pontas tornam-se separadas e com vários orifícios laterais.
- Step - Tip: cateter de duplo lúmen, cuja extremidade venosa é cerca de 2,5 cm maior do que a extremidade do *inflow*.
- Dual catheter: esse cateter apresenta as duas vias totalmente separadas e que podem ser posicionados em lugares diferentes.

Tipo do Documento:	PROTOCOLO ASSISTENCIAL	PRT.USCR.393 - PÁGINA 9 de 27	
Título do Documento:	CATETERES PARA HEMODIÁLISE	Emissão: 16/05/2025	Próxima revisão: 16/05/2027
		VERSÃO: 01	

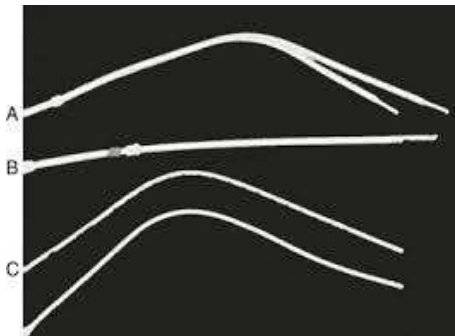


Figura 1: Tipos de pontas de cateteres de hemodiálise - A- Split tip; B - Step tip; C- Dual catheter

- Symmetric tip - Palindrome™ (Covidien, Mansfield, Mass) é o único cateter que apresenta as duas vias (venosa e arterial) do mesmo tamanho. As extremidades são desenhadas em espiral, assim o *inflow* ocorre na porção proximal de uma das vias e o *outflow* é realizado na outra via em fluxo direcional e longe da extremidade. Tem a versão Palindrome HSI™ (*Heparin and Silver Ion*) conta com íons de prata e heparina. Os íons de prata são responsáveis pela redução dos riscos de infecção, e a heparina pela diminuição de oclusão do cateter.



Figura 2: Cateter Palindrome™

Apesar da diversidade de tipos de cateteres, não há diferença em relação às taxas de infecção, trombose e perviedade a longo prazo.

Com relação a escolha dos cateteres de longa permanência em pacientes pediátricos, segue abaixo recomendação dos tamanhos sugeridos pelo KDOQUI:

Peso do paciente (Kg)	Opções de cateter
< 10 Kg	Avaliar caso a caso
10-20 Kg	8 Fr duplo lumen
20-25 Kg	7 Fr dual cateter
20-40 Kg	10 Fr duplo lumen
	10 Fr split-tip
	10 Fr dual cateter
> 40 Kg	10 Fr dual cateter
	11,5 ou 12,5 Fr duplo lumen

Tipo do Documento:	PROTOCOLO ASSISTENCIAL	PRT.USCR.393 - PÁGINA 10 de 27	
Título do Documento:	CATETERES PARA HEMODIÁLISE	Emissão: 16/05/2025	Próxima revisão: 16/05/2027
		VERSÃO: 01	

Indicações de CHD tunelizado

- Acesso para hemodiálise temporário: enquanto se aguarda a confecção e ou maturação da FAV ou durante intervenções para tratamento da disfunção da FAV ou enquanto aguarda reestabelecimento da via peritoneal (pós-operatório de cirurgia abdominal, peritonite, entre outras).
- Pacientes com comorbidades avançadas e proibitivas para confecção da FAV.
- Pacientes que apresentem FAV com prótese ou mesmo com veias autólogas, mas que não possam utilizá-las por motivos anatômicos (como por exemplo a obesidade ou oclusão venosa central).

Avaliação antes do implante do CHD

1. Avaliação clínica:

- Avaliação clínica completa, com história pregressa dirigida a todos acessos vasculares prévios.
- Uso de cateter venoso central, sítio de punção, tempo de uso e indicação.
- FAVs prévias: local, maturação, tempo de uso e complicações associadas (aumento do sangramento, interrupção da hemodiálise por aumento da pressão venosa, dor e edema durante as sessões).
- Infecção de cateteres ou próteses.
- Distúrbio de coagulação.
- Uso de marcapasso.

2. Exames laboratoriais:

- Hemograma e coagulograma recentes.
- Gasometria venosa, ureia e íons devem ser avaliados, principalmente nos pacientes com IRA ou agudização de doença renal crônica. Estes objetivam determinar a condição metabólica do paciente, de forma a se controlar possíveis complicações.

3. Exame físico vascular:

- Exame físico vascular completo e dirigido para a presença de obstrução venosa central.
- Exame físico no tórax e pescoço em busca de evidências de implante de cateter venoso central prévio, para hemodiálise ou não, tunelizados ou simples.
- Edema de membros superiores, inferiores e ou da face.
- Ingurgitamento ou dilatação das veias do tórax e pescoço.

4. Ultrassonografia vascular:

- Deve ser realizada em todos os pacientes previamente ao implante, mesmo que seja imediatamente antes da punção.
- Deve-se avaliar a perviedade das veias jugulares, subclávias e femorais, de forma a se eleger o sítio com maior probabilidade de sucesso.
- A punção guiada por ultrassom é sempre recomendada.

Tipo do Documento:	PROTOCOLO ASSISTENCIAL	PRT.USCR.393 - PÁGINA 11 de 27	
Título do Documento:	CATETERES PARA HEMODIÁLISE	Emissão: 16/05/2025	Próxima revisão: 16/05/2027
		VERSÃO: 01	

5. Angiografia por ressonância magnética:

- Deve ser realizada apenas nos pacientes com suspeita de estenose venosa central, sem outra possibilidade de acesso. Apresenta alta sensibilidade para a estenose venosa central maior que 50% quando comparado com flebografia por subtração digital.
- Pacientes que apresentam filtração glomerular menor que 30 mL/min exigem cautela do uso de gadolínio pelo risco de desenvolvimento de fibrose nefrogênica sistêmica. Além disso, é pouco disponível e alguns pacientes não toleram.

6. Angiotomografia computadorizada:

- Deve ser realizada apenas nos pacientes com suspeita de estenose venosa central, sem outra possibilidade de acesso. Apresenta boa acurácia para a estenose venosa central quando comparada à flebografia por subtração digital.
- É disponível amplamente em nosso meio e de mais fácil interpretação. Porém, o contraste iodado pode extinguir a função renal residual. Para os pacientes que ainda apresentam alguma diurese, esta perda pode implicar em maior restrição hídrica.

7. Flebografia por subtração digital:

- Deve ser realizada apenas nos pacientes suspeitos de estenose venosa central, sem outra possibilidade de acesso, e usualmente como o primeiro passo de uma tentativa de recanalização endovascular.
- É considerada o padrão ouro para avaliação das lesões venosas centrais. Entretanto, como na tomografia, requer radiação ionizante e contraste iodado. Atualmente, por ser invasiva, é realizada como o primeiro passo de uma intervenção endovascular, nos pacientes com suspeita prévia da estenose venosa central.

É importante frisar que as estenoses venosas centrais só devem ser abordadas nos pacientes com sintomas ou que requeiram a sua desobstrução para a obtenção do acesso vascular. Como não há indicação de tratamento profilático destas, não há necessidade da investigação por imagem nos pacientes assintomáticos.

Escolha da via de acesso central

A escolha da veia a ser implantada o CHD é uma decisão primordial que interfere nas taxas de sua durabilidade. O implante de cateter na veia subclávia apresenta taxa de trombose venosa de 42% contra 10% em relação à veia jugular interna, devendo assim então ser evitada. Quando compara-se as veias jugulares internas direita e esquerda, a veia direita apresenta taxa menor de trombose, provavelmente, por conferir um acesso direto ao átrio, sem acotovelamentos que podem propiciar a formação de trombos. O tempo médio de durabilidade do CHD na veia jugular interna direita, jugular interna esquerda e femoral é de 633, 430 e 116 dias, respectivamente.

Tipo do Documento:	PROTOCOLO ASSISTENCIAL	PRT.USCR.393 - PÁGINA 12 de 27	
Título do Documento:	CATETERES PARA HEMODIÁLISE	Emissão: 16/05/2025	Próxima revisão: 16/05/2027
		VERSÃO: 01	

Veia jugular interna

- Primeira escolha de acesso, pois o CHD apresenta maior taxa de perviidade e tempo de utilização sem complicações.
- Menor possibilidade de acotovelamento do cateter.
- O CHD implantado à direita deve apresentar comprimento de 17 a 19 cm. Quando for posicionado à esquerda deve ser maior.
- O melhor sítio de punção da veia jugular interna deve ser 3 a 4 cm acima da clavícula.
- A punção venosa, o primeiro passo, deve ser guiada por ultrassom. Evitar sempre a punção transmuscular, pois causa mais sangramento, dor, compressão do cateter. Além disso, todos os movimentos dos fios guias, cateteres e bainhas devem ser realizados com fluoroscopia.
- Recomenda-se que o fio guia fique posicionado na veia cava inferior e não na câmara cardíaca, sobretudo quando o cateter estiver posicionado na veia jugular interna esquerda. O uso de fio guia de corpo mais rígido evita a formação de alças que podem perfurar a parede da veia central.
- Após a punção, o túnel é confeccionado. A ponta do cateter deve ficar na transição da cava superior com o átrio direito, em geral ao nível do brônquio principal direito. A extensão do túnel deve permitir o posicionamento adequado da ponta do cateter. A fluoroscopia permite avaliar a presença destes acotovelamentos. A literatura não fornece uma recomendação específica sobre a distância ideal do *cuff* de um cateter tunelizado da pele. No entanto, em geral, o *cuff* de um cateter tunelizado é posicionado subcutaneamente a uma distância que permite a fixação adequada e minimiza o risco de infecção, geralmente entre 2 a 5 cm da saída da pele. Essa posição ajuda a estabilizar o cateter e a prevenir a migração de organismos ao longo do trajeto do cateter.
- Após o posicionamento do cateter através do túnel e da sua ponta na entrada do átrio direito, as duas vias são testadas. Avalia-se se é possível a injeção e aspiração livre em ambas as vias. Manobras de reposicionamento do cateter podem ser necessárias para se obter bom fluxo e refluxo. A fixação do cateter à pele é muito importante para evitar deslocamento ou mesmo a sua exteriorização, até que ele se integre. Após a fixação, confere-se novamente a infusão e aspiração em ambas as vias. Em seguida, cada lúmen é preenchido com heparina, de acordo com o volume descrito no próprio cateter.

Veia femoral

- Apresenta a pior taxa de durabilidade a longo prazo e a maior taxa de infecções.
- O CHD deve apresentar comprimento de 24 a 31 cm, para que a sua ponta fique posicionada na veia cava inferior.

Veia subclávia

- Esta via deve ser evitada, pois correlaciona-se com desenvolvimento de estenoses centrais.

Tipo do Documento:	PROTOCOLO ASSISTENCIAL	PRT.USCR.393 - PÁGINA 13 de 27	
Título do Documento:	CATETERES PARA HEMODIÁLISE	Emissão: 16/05/2025	Próxima revisão: 16/05/2027
		VERSÃO: 01	

Vias não convencionais: translombar e transhepática

- Pacientes que apresentam as vias de acessos venosos cervicais e femorais esgotadas podem requerer vias não convencionais, tais como translombar e transhepática.
- As médias de vida útil de CHD nessas duas vias incomuns são de 70 a 1948 dias. Adicionalmente, elas apresentam taxas elevadas de complicações nos cateteres, tais como migração, trombose e infecção. Há necessidade de troca e reposicionamento de novos cateteres em 60% dos casos.
- O acesso venoso adquirido por meio da punção punção translombar é realizado com o paciente em posição prona. A punção percutânea é realizada acima da crista ilíaca superior à direita até alcançar a veia cava inferior. A ponta do cateter deve permanecer no átrio direito. O cateter é posicionado de forma que o túnel subcutâneo seja confeccionado na face lateral da parede abdominal.
- Os CHD transhepáticos são posicionados nas veias hepáticas média ou direita, por meio de punção realizada no oitavo espaço intercostal e na linha mediana axilar com auxílio de fluoroscopia. A ponta do cateter é posicionada no átrio direito. O túnel subcutâneo é realizado na parede ântero-lateral do tórax.

Técnica de implante do CHD:

- Definição da via de acesso.
- Separar o cateter adequado.
- Recheicar exames laboratoriais.
- Confirmar reserva de sangue, hemotransusão ou uso de desmopressina.
- Garantir acesso periférico para intercorrências ou sedação.
- Definir a necessidade de anestesia. A maioria é possível de ser implantada com anestesia local, com ou sem sedação por via venosa.
- Posicionar o aparelho de ultrassom.
- Posicionar o aparelho de fluoroscopia e a região de estudo do paciente em maca radiotransparente.
- Avaliar a indicação de antibiótico profilático que cubra gram positivos administrado antes da incisão de pele.
- Deixar disponível na sala introdutor 6 FR, cateter MP, IM e JB 5 Fr e fio guia hidrofílico 0,035", 260 cm, rígido e standard, no caso de dificuldade de acesso.
- O implante deve ser realizado pela técnica de Seldinger.

Complicações da punção e do uso prolongado de CHD

A taxa de complicações do implante de CHD é de 7,1%. Abaixo são descritas as complicações mais frequentes relacionadas ao implante e ao uso de cateteres.

Tipo do Documento:	PROTOCOLO ASSISTENCIAL	PRT.USCR.393 - PÁGINA 14 de 27	
Título do Documento:	CATETERES PARA HEMODIÁLISE	Emissão: 16/05/2025	Próxima revisão: 16/05/2027
		VERSÃO: 01	

1. Pneumotórax:

- Resulta da perfuração pleural, com conseqüente acúmulo de ar na cavidade pleural, que impede a expansão pulmonar.
- Toda punção venosa central deve ser seguida por radiografia de tórax em expiração.
- Nos pacientes sintomáticos, pneumotórax importante, hipertensivo ou em expansão, indica-se o dreno de tórax.

2. Hemotórax:

- Resulta da perfuração da pleura parietal associada a soluções de continuidade das artérias e ou veias (subclávia, inominada, cava superior) pela agulha, dilatadores e bainhas.
- Pacientes sintomáticos e com colapso ventilatório requerem dreno de tórax.
- As lesões vasculares, principalmente as arteriais, em expansão, pseudoaneurismas ou associadas a instabilidade hemodinâmica, requerem tratamentos específicos.
- O implante de *stents* revestidos nas lesões dos vasos principais é a primeira opção, quando factível. A embolização se presta a lesões de ramos secundários. Para alguns pacientes, porém, o procedimento cirúrgico é a única opção viável, apesar da morbimortalidade e porte elevados.

3. Embolia do fio guia ou do cateter:

- A interiorização completa do fio guia e a sua migração pelo sistema vascular pode ocorrer.
- O cateter pode fraturar e migrar pelo sistema circulatório. Geralmente, é causada pelo estresse do cateter à compressão extrínseca por estruturas ósseas e mais frequente nos acessos da veia subclávia.
- São complicações usualmente tratadas por via endovascular, com auxílio de dispositivos de retirada apropriados, como o cateter laço (*wire snare retrieval system*).

4. Arritmia cardíaca:

- Complicação rara e desencadeada pela irritação do endocárdio pelo fio guia ou ponta do cateter.

5. Perfuração cardíaca:

- Pode ocorrer com dispositivos rígidos, tais como fio guia, introdutores e bainhas.
- O tratamento consiste em pericardiocentese ou realização de janela pericárdica. Caso o tamponamento retorne, indica-se abordagem cirúrgica aberta.

6. Laceração do ducto torácico:

- O tratamento é a retirada do cateter e a compressão imediata cervical. Geralmente, há resolução com essa medida não invasiva.

7. Lesão de nervos:

- A lesão do plexo braquial é a mais comum. Deve se retirar a agulha e o cateter imediatamente.

Tipo do Documento:	PROTOCOLO ASSISTENCIAL	PRT.USCR.393 - PÁGINA 15 de 27	
Título do Documento:	CATETERES PARA HEMODIÁLISE	Emissão: 16/05/2025	Próxima revisão: 16/05/2027
		VERSÃO: 01	

- Lesões de nervos frênico, recorrente laríngeo, vago e núcleo estrelado estão citados na literatura, porém infrequentes e abordadas como acima.

8. Cateter mal posicionado:

Como dito acima, o CHD deve estar com a ponta bem posicionada e sem acotovelamentos em seu trajeto, de forma a propiciar fluxo adequado para hemodiálise (maior que 300-350 ml por minuto). A complexidade da anatomia venosa no tórax e a técnica de implante contribuem para o mal funcionamento. Diante de um cateter com fluxo inadequado, o primeiro passo é a infusão de soluções salinas em cada via, à beira do leito, com o paciente em *Trendelenburg*. A ausência de fluxo e refluxo livre por uma das vias gera suspeita de obstrução, mesmo que parcial, do lúmen. A obstrução dinâmica dos orifícios de cada ponta do cateter é outra causa de disfunção.

O próximo passo é avaliar o seu trajeto, tanto no túnel quanto intravascular, e a posição da sua ponta com o auxílio da radiografia. A ponta do cateter é considerada inadequada quando estiver no interior do ventrículo. Se houver dúvida, realiza-se angiografia para localização. Alterações mecânicas ou de posicionamento usualmente requerem a troca do cateter. O mesmo vale para os CHD que apresentam disfunção na primeira semana do implante. Quando possível, tanto o sítio de punção e o túnel são mantidos, se adequando o calibre, trajeto e extensão do túnel e a extensão do cateter e posição da sua ponta.

Na ausência de causa mecânica para a disfunção, a obstrução luminal é considerada como causa da disfunção. Estes pacientes podem ser submetidos a trombólise do cateter.

Os cateteres localizados nas veias axilares, subclávias, inominadas e jugulares podem levar à trombose local, além de permitir menor fluxo durante a hemodiálise. Os cateteres muito rígidos podem causar perfuração desses vasos. Nestas situações, deve-se trocar o cateter.

Caso haja implante arterial inadvertido do CHD, este deve ser retirado. Antes, porém, é necessário a correção dos distúrbios de coagulação porventura existentes e a reserva de sangue. Para a artéria carótida, a tração

externa seguida pela compressão manual (cerca de 20 minutos) é indicada quando nas primeiras 4 horas do implante. Após 4 horas, a retirada deve ser feita após acesso cirúrgico, pelo risco de formação de trombos.

A tração externa do cateter da artéria subclávia ou outra artéria intratorácica pode causar hemotórax. Historicamente, o tratamento da punção da artéria subclávia era o procedimento cirúrgico aberto, seja por acesso supraclavicular ou infraclavicular. Entretanto, essa abordagem é invasiva. Assim, uma opção de tratamento é o manejo endovascular. Cayne *et al.* relatou uma série de 20 casos de punção inadvertida da artéria subclávia. Os pacientes foram submetidos à punção da artéria braquial ipsilateral e posicionado introdutor 4 french, seguido de arteriografia com cateter de diagnóstico para localização precisa do local de punção da artéria subclávia. A seguir, o cateter é retirado e realizada compressão manual acima e abaixo da clavícula por 20 minutos. Depois, uma nova arteriografia de controle é realizada. Caso haja extravasamento de contraste, outra compressão manual adicional por 20 minutos é realizada. Por fim, se o extravasamento

Tipo do Documento:	PROTOCOLO ASSISTENCIAL	PRT.USCR.393 - PÁGINA 16 de 27	
Título do Documento:	CATETERES PARA HEMODIÁLISE	Emissão: 16/05/2025	Próxima revisão: 16/05/2027
		VERSÃO: 01	

persistir após 40 minutos de compressão, a lesão arterial foi tratada com implante de *stent* revestido. A maioria dos casos (18) foi tratada com êxito com as manobras de compressão manual e apenas 2 casos precisaram do implante do *stent* revestido. Em caso de indisponibilidade de *stent* revestido pode-se proceder a insuflação intra-arterial de cateter balão de tamanho compatível com a artéria lesada e manutenção da insuflação por cerca de 5 a 10 minutos, seguida de nova angiografia para testar a efetividade da manobra. Em último caso, deve-se proceder a cirurgia convencional para correção da lesão arterial.

9. Embolia gasosa:

A embolia gasosa pode ocorrer pela entrada ou injeção de ar pelas vias dos cateteres, fraturas ou pelo túnel do cateter. Trata-se de uma complicação grave e pode ser fatal, ainda mais nos pacientes com forame oval patente e *shunt*. Deve ser suspeitada nos pacientes em uso de CHD que apresentam súbito colapso cardiorrespiratório. O tratamento é feito com fechamento ou clampamento imediato do cateter. Em seguida o paciente é posicionado em *Trendelenburg* e em decúbito lateral esquerdo. A aspiração da bolha de ar pelo cateter pode ser tentada.

10. Oclusão de cateteres:

O implante de CHD deve ser realizado com auxílio de métodos de imagens como a ultrassonografia vascular e fluoroscopia para diminuir as taxas de complicações e fluxo inadequado do cateter. A principal causa de mau funcionamento do cateter imediatamente após o seu implante é o posicionamento inadequado da ponta e ocorre em taxa de 1% a 1,4%. A localização correta do CHD é o meio do átrio direito. Quando a ponta está mal localizada, há riscos de perfuração venosa, trombose e fluxo adequado.

A obstrução crônica do cateter ocorre em 30% a 40% destes e decorre, usualmente, da formação da “rolha” de fibrina. Pode haver impedimento total ou parcial à infusão ou aspiração. O *KDOQI* 2006 definiu a disfunção do CHD quando o fluxo sanguíneo extracorpóreo é menor que 300 mL/min. O mau funcionamento do CHD está associado ao aumento das taxas de bacteremia e de mortalidade dos pacientes.

O *KDOQI* 2019 recomenda a administração de fibrinolítico para tentativa de desobstrução dos CHD que apresentavam bom funcionamento e evoluíram com parada súbita do fluxo. A Alteplase é a droga mais estudada, portanto a recomendada, e tem bons resultados na literatura. O método consiste em infusão de

solução de Alteplase 1 mg/ml em cada via do cateter obstruído e permanência por 30 minutos a 2 horas. Após este período, o cateter é lavado com solução salina para retirada dos fragmentos. A taxa de sucesso é de 77%. Uma segunda infusão é realizada após 2 horas na falha da primeira. Após esta segunda, a taxa de sucesso é de 87%. Esse tratamento poderá ser repetido após 5 a 7 sessões de hemodiálise. Não há dados que definam o melhor método de infusão e o fibrinolítico mais adequado para o tratamento das oclusões do CHD e suas complicações.

Após a diluição, a alteplase deve ser utilizada dentro de 8 horas se armazenada entre 2°C e 30°C, conforme indicado pela FDA. Não contém conservantes antibacterianos, portanto, qualquer solução

Tipo do Documento:	PROTOCOLO ASSISTENCIAL	PRT.USCR.393 - PÁGINA 17 de 27	
Título do Documento:	CATETERES PARA HEMODIÁLISE	Emissão: 16/05/2025	Próxima revisão: 16/05/2027
		VERSÃO: 01	

não utilizada deve ser descartada após a administração. De forma controversa, estudos demonstram que a alteplase diluída mantém sua atividade fibrinolítica e esterilidade quando armazenado em condições específicas, como a 2°C por até 14 dias, dependendo da concentração.

11. Trombose venosa central aguda:

A trombose venosa central ocorre em 30% dos pacientes com CHD. No entanto, é assintomática em mais da metade destes. A taxa de embolia pulmonar é de 0% a 17%, com baixa taxa de mortalidade associada.

Cerca de 71% das trombozes do acesso central estão relacionadas com bacteremia por *Staphylococcus aureus*. Nos quadros de trombose aguda, o paciente deve ser submetido à realização de ultrassonografia diagnóstica. Confirmada trombose, inicia-se a anticoagulação plena. A retirada do cateter é desejável.

Porém novo acesso que permita a diálise deve ser estabelecido antes da sua retirada.

12. Estenose venosa central:

As estenoses ou oclusões de veias centrais são eventos comuns, sobretudo em pacientes que já foram submetidos a implante de cateter. Observa-se uma taxa de estenose de 50% ao ano nos pacientes que tiveram cateter por punção da veia subclávia. A escolha do acesso venoso, o tempo de permanência do cateter, a primeira punção venosa ou a punção subsequente podem interferir no tempo de utilização do CHD. Há diferença de perviabilidade e funcionalidade a longo prazo dos cateteres quando se compara o primeiro implante e implantes subsequentes (647 e 403 dias) respectivamente.

Essas lesões também podem levar a hipertensão venosa acentuada. Esta, caracteriza-se por varicosidades, edema do braço, dermatoesclerose, ulceração e síndrome da veia cava superior. Também, pode-se observar ingurgitamento do sistema venoso ao elevar-se o membro ipsilateral.

Na estenose maior que 50% ou oclusão de veia central, em paciente com acesso para hemodiálise (fístula arteriovenosa), a indicação de intervenção deve ser baseada nos critérios clínicos. São indicações de intervenção:

- Redução do fluxo na máquina de hemodiálise.
- Aumento da pressão na máquina de hemodiálise.
- Pulsatilidade.
- Sangramento persistente após a hemodiálise.
- Redução do frêmito.
- Edema persistente de membro e ou de face.
- Alterações na qualidade da diálise, avaliada pelo Nefrologista (KT/v ou índice de recirculação).

O paciente sem manifestações clínicas, com estenose ou oclusão de veia central apresenta risco maior que o benefício quando submetido a intervenção preemptiva (antes de aparecerem os sintomas). Alguns estudos demonstraram inclusive aumento da mortalidade relacionada aos

Tipo do Documento:	PROTOCOLO ASSISTENCIAL	PRT.USCR.393 - PÁGINA 18 de 27	
Título do Documento:	CATETERES PARA HEMODIÁLISE	Emissão: 16/05/2025	Próxima revisão: 16/05/2027
		VERSÃO: 01	

procedimentos. Estes pacientes não apresentam redução nas taxas de trombose e nem mesmo aumento da perviedade do acesso.

Caso estas estenoses sejam detectadas de maneira incidental, em pacientes assintomáticos, se recomenda avaliação clínica sistematizada, observando-se os critérios acima mencionados.

O tratamento endovascular é a terapia de escolha. A angioplastia com cateter balão isolada é o tratamento padrão. Utiliza-se o *stent* nos casos de recuo elástico significativo - em torno de 50% - ou necessidade de reintervenção precoce - para este segmento, entre três e seis meses. Há estudos que mostram algum benefício do tratamento dessas lesões com balões revestidos por Paclitaxel.

13. Infecção de cateteres:

De acordo com as diretrizes do KDOQI, a taxa de infecção relacionada a CHD varia de 1,1 a 5,5 episódios por

1.000 dias de cateter. Além disso, dados nacionais dos EUA indicam que uma meta viável para infecções de corrente sanguínea relacionadas a cateteres é de 1,5 ou menos infecções por 1.000 dias de CHD. A média agrupada de infecções em unidades de diálise foi de 1,38 por 1.000 dias de CHD.

Os critérios do KDOQI para infecções relacionadas a CHD, conforme a atualização de 2019, incluem manifestações clínicas de infecção e pelo menos um resultado positivo de cultura de sangue de uma fonte periférica (circuito de diálise ou veia), sem outra fonte aparente de infecção. Além disso, deve haver uma cultura positiva semiquantitativa (>15 UFC/segmento de cateter, hub ou ponta) ou quantitativa (>1000 UFC/segmento de cateter), onde o mesmo organismo (espécie e antibiograma) é isolado tanto do segmento do cateter quanto da amostra de sangue periférico.

Critérios adicionais que podem apoiar o diagnóstico incluem culturas quantitativas simultâneas de amostras de sangue com uma razão de $\geq 3:1$ (hub/ponta do cateter versus sangue periférico) e um diferencial de tempo de positividade de cultura de 2 horas entre o cateter e o sangue periférico.

O uso seletivo de antimicrobianos no CHD é uma opção para a prevenção da bacteremia nos pacientes de alto risco, que são os que apresentam mais que 3,5 episódios/1000 dias de bacteremia associada ao CHD.

As soluções de oclusão do cateter (*lock solution*) com antimicrobiano são técnicas de profilaxia local em que uma solução anti-infecciosa é infundida no lúmen cateter, permanecendo por 2 a 3 dias, entre sessões de diálise. Uma variedade de soluções foi avaliada em ensaios comparativos, incluindo os antimicrobianos vancomicina, gentamicina, cefotaxime, cada um com heparina; taurolidina em combinação com citrato; ácido etilenodiamino tetra-acético, isolado ou em combinação com antimicrobianos; citrato, isolado ou em combinação com antibiótico ou taurolidina; e etanol com heparina. Quatro meta-análises mostraram redução significativa na incidência geral do bacteremia associada ao CHD.

Tipo do Documento:	PROTOCOLO ASSISTENCIAL	PRT.USCR.393 - PÁGINA 19 de 27	
Título do Documento:	CATETERES PARA HEMODIÁLISE	Emissão: 16/05/2025	Próxima revisão: 16/05/2027
		VERSÃO: 01	

Tipos de infecções de CHD:

- Infecção de saída do cateter: a infecção não ultrapassa o *cuff*. Há sinais flogísticos ao redor da saída do cateter, com saída de secreção purulenta. Pode estar ou não associada à bacteremia. A cultura da secreção da saída do cateter é positiva.
- Infecção do túnel: há acometimento infeccioso ao longo do trajeto do cateter com acometimento distal ao *cuff*. Pode haver exteriorização de secreção e ou bacteremia. O resultado da cultura da secreção local é positiva.
- Bacteremia: paciente apresenta hemocultura positiva, sem outra causa. Pode se acompanhar ou não de sintomas e sinais sistêmicos. A incidência varia de 0,6 a 6,5/1000 cateteres.

Tratamento de infecção de CHD:

- Os pacientes com suspeita de bacteremia associada ao cateter devem ter as hemoculturas coletadas pelo cateter e sangue periférico. Antimicrobianos de largo espectro que tratam Gram positivos e negativos devem ser iniciados precocemente. Após o resultado das hemoculturas, há adequação do tratamento conforme roteiros de tratamento antimicrobiano. Quando há suspeição de infecção fúngica, deve associar Anfotericina B ou Caspofungina.
- Nos casos de infecção da saída do cateter, geralmente não há indicação de sua retirada. A princípio, as secreções são coletadas para cultura. Nessas situações onde é necessário uso de medicamentos, o tratamento é feito com antibióticos locais ou sistêmicos entre 7 a 14 dias.
- Nos casos de infecção de túnel, é necessária a coleta de secreção purulenta e sangue para culturas. Antimicrobianos empíricos para tratamento de Gram positivo e negativos devem ser iniciados até o resultado das culturas. O tratamento é de 10 a 14 dias caso não haja mais bacteremia.
- As infecções do túnel do cateter associadas a bacteremia requerem a sua retirada. O implante do novo cateter deve ser realizado após resultado negativo de hemocultura e, no mínimo, 48 horas após o término do tratamento com antibióticos.
- A troca de cateter é realizada com a confecção de novo túnel subcutâneo. Quando não for possível, outra via venosa deve ser utilizada para o implante do novo cateter.

As situações clínicas que necessitam a retirada do cateter e seu reimplante tardio são:

- Estado clínico e hemodinâmico instável.
- Febre ou bacteremia persistentes 48 a 72 horas após início de antimicrobianos.
- Complicações metastáticas, tais como tromboflebite e endocardite.
- Infecção provocada por *Staphilococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, fungos ou micoplasma.
- Infecção do sítio de saída de cateteres não tunelizados.

Tipo do Documento:	PROTOCOLO ASSISTENCIAL	PRT.USCR.393 - PÁGINA 20 de 27	
Título do Documento:	CATETERES PARA HEMODIÁLISE	Emissão: 16/05/2025	Próxima revisão: 16/05/2027
		VERSÃO: 01	

- Infecção do túnel do cateter.

Cuidados com os CHDs

Cuidados com curativos:

- Proceder a higienização das mãos sempre que for manusear o cateter e paramentar-se com equipamento de proteção individual.
- Trocar o curativo sempre que estiver úmido, solto ou com presença de sujidade. Aguardar no máximo 48 horas para primeira troca de curativo.
- Retirar o curativo anterior com técnica asséptica. Apoiar a pele e o cateter para evitar deslocamento. Iniciar a remoção do filme pelas bordas. Se este estiver muito aderido, usar gaze embebida em solução fisiológica 0,9%, água bidestilada ou álcool a 70% (somente se a pele estiver íntegra).
- Em caso de sujidade visível, realizar primeiro a limpeza do sítio com clorexidina degermante a 2% e remover o excesso de sabão com soro fisiológico e gaze.
- Realizar antissepsia do sítio com solução asséptica a base de clorexidina alcoólica a 0,5%.
- Expor e inspecionar o local de inserção do dispositivo e peri-inserção quanto a presença de sangramento, hiperemia, edema, dor e secreção.
- Aplicar o curativo – nas primeiras 24 horas ou na presença de drenagem de secreções, realizar a cobertura primária com gaze estéril dobrada e fixar com filme transparente ou fita microporosa (em caso de alergia ao filme); se o óstio estiver livre de secreções, utilizar somente o filme transparente estéril.
- Para pacientes adultos com cateteres de longa permanência, após a formação do túnel (mínimo duas semanas após o implante), o curativo do acesso é dispensável.
- Revisar os *clamps* e certificar do fechamento em local adequado e o dispositivo de vedação e envolver as extremidades do cateter com gaze e fita adesiva.
- O tempo de troca do filme transparente semipermeável deve ser de até 7 dias.
- Banhos de piscina devem ser desencorajados por risco de infecção.
- A heparina usada para fechar o cateter após hemodiálise deve ser trocada a cada 48 horas, respeitando a estabilidade do medicamento, mas, no paciente sem diálise, a troca deverá ser realizada a cada sete dias.

Prevenção de obstrução do catéter de hemodiálise:

A escolha da solução de bloqueio ideal (*lock*) para cateteres de hemodiálise é crucial para prevenir infecções relacionadas ao cateter e manter a perviedade do cateter. De acordo com a literatura, as soluções de bloqueio que combinam antibióticos ou agentes antimicrobianos com heparina de baixa dose (500-2500 U/mL) são altamente eficazes na prevenção de infecções da corrente sanguínea relacionadas ao cateter (CRBSI). As soluções de citrato, especialmente aquelas contendo agentes antimicrobianos, também demonstraram ser superiores às soluções de heparina na prevenção de CRBSI, além de reduzir episódios de sangramento. Taurolidina, em combinação com heparina,

Tipo do Documento:	PROTOCOLO ASSISTENCIAL	PRT.USCR.393 - PÁGINA 21 de 27	
Título do Documento:	CATETERES PARA HEMODIÁLISE	Emissão: 16/05/2025	Próxima revisão: 16/05/2027
		VERSÃO: 01	

mostrou-se eficaz na redução do risco de CRBSI, com um perfil de segurança comparável ao da heparina. Além disso, soluções de taurolidina-citrato-heparina melhoraram o perfil inflamatório dos pacientes em hemodiálise, reduzindo significativamente a incidência de CRBSI. Taurolidina também foi associada a menores taxas de disfunção do cateter e custos gerais. Entretanto, uma metanálise que avaliou o uso de diversas soluções de bloqueio não mostrou diferença substancial dessas soluções de bloqueio em relação ao uso de heparina isolada administrada nas vias e com os propósitos de evitar a disfunção e bacteremia associada ao cateter.

O *KDOQI* 2019 considera razoável o uso de solução de citrato para prevenção de disfunções de CHD. Após a sessão de hemodiálise podem ser instiladas soluções de citrato 5% na via do cateter. Não houve benefício quando foram utilizadas soluções de citrato 10%. Após 3 meses, as taxas de formação de trombos não oclusivo foi de 12% e 9%, respectivamente.

A solução de rt-PA (Alteplase) pode ser administrada na luz do cateter para profilaxia de trombose de CHD. Quando se compara a Alteplase com Heparina não fracionada, a infusão de 1 mg de Alteplase, uma vez por semana tem mais efetividade do que heparina (5000 unidades) três vezes por semana para profilaxia de trombose do CHD. O *KDOQI* sugere esta medida nos pacientes em uso de CHD que apresentem mais que 3,5/1000 dias episódios de bacteremia associada ao cateter.

O *KDOQI* 2019 Guideline não recomenda o uso de varfarina sistêmica como método de prevenção de oclusão de CHD. Não há evidências consistentes do uso sistêmico de aspirina e varfarina como medidas de prevenção e tratamento da oclusão do CHD. Adicionalmente, o uso de aspirina 325mg/dia e varfarina está associado à elevadas taxas de sangramento do trato gastrointestinal, 24% no grupo da aspirina e 18% no grupo da varfarina, sobretudo em idosos. Obialo *et al.* esclarece que muitos destes pacientes, porém, têm benefício do uso de antiagregantes ou anticoagulantes para redução do risco de doença cardiovascular, embolia de trombos cardíacos associados ou outras comorbidades.

CRITÉRIOS DE SAÍDA DO PROTOCOLO

- Pacientes que não apresentam mais necessidade de uso de cateter venoso central para hemodiálise por melhora da função renal, transplante renal ou confecção de fístula arteriovenosa, podendo ser readmitidos em caso de necessidade de novo cateter.
- Pacientes que evoluíram para o óbito
- Pacientes transferidos para outro serviço.

MONITORAMENTO

O monitoramento da aplicação deste protocolo se fará pela análise dos registros em prontuário dos procedimentos realizados.

Tipo do Documento:	PROTOCOLO ASSISTENCIAL	PRT.USCR.393 - PÁGINA 22 de 27	
Título do Documento:	CATETERES PARA HEMODIÁLISE	Emissão: 16/05/2025	Próxima revisão: 16/05/2027
		VERSÃO: 01	

CONFLITOS DE INTERESSE

Os participantes declaram não haver conflito de interesse.

REFERÊNCIAS

- Activase. Label via DailyMed. Food and Drug Administration Updated date: 2022-09-13.
- Agarwal AK, Roy-Chaudhury P, Mounts P, et al. Taurolidine/Heparin Lock Solution and Catheter-Related Bloodstream Infection in Hemodialysis: A Randomized, Double-Blind, Active-Control, Phase 3 Study. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology : CJASN*. 2023;18(11):1446-1455. doi:10.2215/CJN.0000000000000278.
- Alvaran SB, et al. Venous air embolism: comparative merits of external cardiac massage, intracardiac aspiration, and left lateral decubitus position. *Anesth Analg*. 1978; 57:166–170.
- Barra ABL, Roque-da-Silva AP, Canziani MEF, Lugon JR, Strogoff-de-Matos JP. Characteristics and Predictors of Mortality on Haemodialysis in Brazil: A Cohort of 5,081 Incident Patients. *BMC Nephrology*. 2022;23(1):77. doi:10.1186/s12882-022-02705-x.
- Besarab A, et al. Catheter management in hemodialysis patients: delivering adequate flow. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2011; 6:227–234.
- Bessoud B, et al. Experience at a single institution with endovascular treatment of mechanical complications caused by implanted central venous access devices in pediatric and adult patients. *AJR Am J Roentgenol*. 2003; 180:527–532.
- Chapla K, Oza-Gajera BP, Yevzlin AS, Shin JI, Astor BC, Chan MR. Hemodialysis catheter locking solutions and the prevention of catheter dysfunction: a meta-analysis. *J Vasc Access*. 2015;16(2):107–112
- Crowley AL, et al. Venous thrombosis in patients with short and long-term central venous catheter-associated *Staphylococcus aureus* bacteremia. *Crit Care Med*. 2008; 36:385–390.
- Cayne NS, et al. Experience and technique for the endovascular management of iatrogenic subclavian artery injury. *Ann Vasc Surg*. 2010; 24:44–47.
- Davis SN, Vermeulen L, Banton J, Schwartz BS, Williams EC. Activity and Dosage of Alteplase Dilution for Clearing Occlusions of Venous-Access Devices. *American Journal of Health-System Pharmacy : AJHP : Official Journal of the American Society of Health-System Pharmacists*. 2000;57(11):1039-45. doi:10.1093/ajhp/57.11.1039.
- Dennis G Maki ¹, Stephen R Ash, Roland K Winger, Philip Lavin, AZEPTIC Trial Investigators. A Novel Antimicrobial and Antithrombotic Lock Solution for Hemodialysis Catheters: A Multi-Center, Controlled, Randomized Trial. *Crit Care Med*. 2011; 39:613-620.

Tipo do Documento:	PROTOCOLO ASSISTENCIAL	PRT.USCR.393 - PÁGINA 23 de 27	
Título do Documento:	CATETERES PARA HEMODIÁLISE	Emissão: 16/05/2025	Próxima revisão: 16/05/2027
		VERSÃO: 01	

El-Masry, M.M. et al. Efficacy of alteplase 1 versus 2 mg dose in restoring haemodialysis catheter function (Alte-dose 2): a randomized double-blind controlled study. *Nephrology*, jul. doi: 10.1111/nep.13631.

Firwana, B.M. et al. Tissue plasminogen activator versus heparin for locking dialysis catheters: a systematic review. *Avicenna Journal of Medicine*, v.1, n.2, p.29-34, 2011. doi.org/10.4103/2231-0770.90913.

Fontseré N, Cardozo C, Donate J, et al. Tunneled Catheters With Taurolidine-Citrate-Heparin Lock Solution Significantly Improve the Inflammatory Profile of Hemodialysis Patients. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. 2014;58(7):4180-4. doi:10.1128/AAC.02421-14.

Franco RP, Chula DC, de Moraes TP, Campos RP. Health Insurance Provider and Endovascular Treatment Availability Are Associated With Different Hemodialysis Vascular Access Profiles: A Brazilian National Survey. *Frontiers in Nephrology*. 2022; 2:985449. doi:10.3389/fneph.2022.985449.

Fry AC, et al. Factors affecting long-term survival of tunneled haemodialysis catheters—a prospective audit of 812 tunneled catheters. *Nephrol Dial Transplant*. 2008; 23:275–281.

Furui S, et al. Intravascular foreign bodies: loop-snare retrieval system with a three-lumen catheter. *Radiology*.1992;183:283–284.

Gao K, et al. Three-dimensional gadolinium-enhanced MR venography to evaluate central venous steno-occlusive disease in hemodialysis patients. *Clin Radiol*. 2012; 67:560–563.

Haq A, Patel D, Gutlapalli SD, et al. A Systematic Review of the Impact of Antibiotic and Antimicrobial Catheter Locks on Catheter-Related Infections in Adult Patients Receiving Hemodialysis. *Cureus*. 2023;15(9):e45000. doi:10.7759/cureus.45000.

Hemmelgarn, B.R. et al. Prevention of dialysis catheter malfunction with recombinant tissue plasminogen activator. *New England Journal of medicine*, v. 364, n. 4, p. 303- 312, jan. 2011. doi: 10.1056/NEJMoa1011376.

Hilleman, D.; CAMPBELL, J. Efficacy, safety, and cost of thrombolytic agents for the management of dysfunctional hemodialysis catheters: a systematic review. *Pharmacotherapy* v. 31, n. 10, p.1031–1040, 2011.

Hourmozdi JJ, Markin A, Johnson B, Fleming PR, Miller JB. Routine chest radiography is not necessary after ultrasound-guided right internal jugular vein catheterization. *Crit Care Med*. 2016;44(9):e804-e808.

Kennard, A.L. et al. Interventions for treating central venous haemodialysis catheter malfunction (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews*, Issue 10. Art. No.: CD011953. DOI: 10.1002/14651858.CD011953.pub2. 2017.

Kim HC, et al. Role of CT venography in the diagnosis and treatment of benign thoracic central venous obstruction. *Korean J Radiol*. 2003; 4:146–152.

Tipo do Documento:	PROTOCOLO ASSISTENCIAL	PRT.USCR.393 - PÁGINA 24 de 27	
Título do Documento:	CATETERES PARA HEMODIÁLISE	Emissão: 16/05/2025	Próxima revisão: 16/05/2027
		VERSÃO: 01	

Little MA, et al. A longitudinal study of the repeated use of alteplase as therapy for tunneled hemodialysis catheter dysfunction. Am J Kidney Dis. 2002; 39:86–91.

Liu F, Bennett S, Arrigain S, et al. Patency and Complications of Translumbar Dialysis Catheters. Semin Dial. 2015;28(4):E41–E47.

Lok CE, et al. Prevention and management of catheter related infection in hemodialysis patients. Kidney Int. 2011; 79:587–598.

Lok CE, Huber TS, Lee T, Shenoy S, Yevzlin AS, Abreo K, Allon M, Asif A, Astor BC, Glickman MH, Graham J, Moist LM, Rajan DK, Roberts C, Vachharajani TJ, Valentini RP; National Kidney Foundation. KDOQI Clinical Practice Guideline for Vascular Access: 2019 Update. Am J Kidney Dis. 2020 Apr;75(4 Suppl 2):S1-

S164. doi: 10.1053/j.ajkd.2019.12.001. Epub 2020 Mar 12. Erratum in: Am J Kidney Dis. 2021 Apr;77(4):551. doi: 10.1053/j.ajkd.2021.02.002. PMID: 32778223.

Massmann A, Fries P, Obst-Gleditsch K, Minko P, Shayesteh-Kheslat R, Buecker A. Paclitaxel-coated balloon angioplasty for symptomatic central vein restenosis inpatients with hemodialysis fistulas. J Endovasc Ther. 2015;22(1):74–79.

Meeus G, Kuypers DR, Claes K, Evenepoel P, Maes B, Vanrenterghem Y. A prospective, randomized, double-blind crossover study on the use of 5% citrate lock versus 10% citrate lock in permanent hemodialysis catheters. Blood Purif. 2005;23(2):101-5. Epub 2005 Jan 6.

Mermel LA, et al. Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of intravascular catheter-related infection: 2009 update by the Infectious Diseases Society of America. Clin Infect Dis. 2009; 49:1– 45

Mendes, M.L. et al. Abordagem da oclusão trombótica dos cateteres de longa permanência dos pacientes em hemodiálise: uma revisão narrativa. Jornal Brasileiro de Nefrologia, v. 37, n. 2, p.221-227, 2015. doi: 10.5935/0101-2800.20150035.

Mendes, M.L. et al. Effective use of alteplase for occluded tunneled venous catheter in hemodialysis patients. Artificial Organs, v. 38, n. 5, p. 399-403. 2013. doi:10.1111/aor.12186.

Mussa FF, et al. Current trends in the management of iatrogenic cervical carotid artery injuries. Vasc Endovascular Surg. 2006;40(5):354–361.

Nerbass FB, Lima HDN, Moura-Neto JA, Lugon JR, Sesso R. Brazilian Dialysis Survey 2022. Jornal Brasileiro De Nefrologia. 2024 Apr-Jun;46(2):e20230062. doi:10.1590/2175-8239-JBN-2023-0062en.

Neves PDMM, Sesso RCC, Thomé FS, Lugon JR, Nascimento MM. Brazilian Dialysis Survey 2019. Jornal Brasileiro De Nefrologia. 2021 Apr-Jun;43(2):217-227. doi:10.1590/2175-8239-JBN-2020-0161.

O'Dwyer H, et al. A prospective comparison of two types of tunneled hemodialysis catheters: the Ash Split versus the PermCath. Cardiovasc Intervent Radiol. 2005; 28:23–29.

Tipo do Documento:	PROTOCOLO ASSISTENCIAL	PRT.USCR.393 - PÁGINA 25 de 27	
Título do Documento:	CATETERES PARA HEMODIÁLISE	Emissão: 16/05/2025	Próxima revisão: 16/05/2027
		VERSÃO: 01	

O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections. American Journal of Infection Control. 2011;39(4 Suppl 1):S1-34. doi:10.1016/j.ajic.2011.01.003.

Obialo CI, et al. Maintaining patency of tunneled hemodialysis catheters—efficacy of aspirin compared to warfarin. Scand J Urol Nephrol. 2003; 37:172–176.

Pikwer A, Baath L, Davidson B, Perstoft I, Akesson J. The incidence and risk of central venous catheter malpositioning: a prospective cohort study in 1619 patients. Anaesth Intensive Care. 2008;36(1):30-37.

Ponce, D. et al., Occluded tunneled venous catheter in hemodialysis patients: risk factors and efficacy of alteplase. Artificial Organs, v.39, n. 9, p. 741–747, 2015. doi:10.1111/aor.12462.

Ramdiel P, et al. Brachial plexopathy after subclavian vein catheterization. J Trauma. 2003; 54:786–787.

Schenk, P. et al. Recombinant tissue plasminogen activator is a useful alternative to heparin in priming quinton permcath. American Journal of Kidney Diseases, v. 35, n. 1, p. 130-136, Jan. 2000.

Schillinger F, et al. Post catheterization vein stenosis in haemodialysis: comparative angiographic study of 50 subclavian and 50 internal jugular accesses. Nephrol Dial Transplant. 1991; 6:722–724.

Schummer W, et al. Mechanical complications and malpositions of central venous cannulations by experienced operators. A prospective study of 1794 catheterizations in critically ill patients. Intensive Care Med. 2007; 33:1055–1059.

Shen V, Li X, Murdock M, Resnansky L, McCluskey ER, Semba CP; COOL Investigators. Recombinant tissue plasminogen activator (alteplase) for restoration of function to occluded central venous catheters in pediatric patients. J Pediatr Hematol Oncol 2003; 25:38-45. PMID:12544772 DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/00043426-200301000-00009>.

Sheng KX, Zhang P, Li JW, et al. Comparative Efficacy and Safety of Lock Solutions for the Prevention of Catheter-Related Complications Including Infectious and Bleeding Events in Adult Haemodialysis Patients: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. Clinical Microbiology and Infection : The Official Publication of the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases. 2020;26(5):545-552. doi:10.1016/j.cmi.2019.12.003.

Smith TP, et al. Transhepatic catheter access for hemodialysis. Radiology. 2004; 232:246–251.

Stavropoulos SW, et al. Percutaneous transhepatic venous access for hemodialysis. J Vasc Interv Radiol. 2003; 14:1187– 1190.

Takasaki Y, et al. Transient right phrenic nerve palsy associated with central venous catheterization. Br J Anaesth. 2001; 87:510–511.

Tal MG. Comparison of recirculation percentage of the palindrome catheter and standard hemodialysis catheters in a swine model. J Vasc Interv Radiol. 2005;16(9):1237–1240.

Tipo do Documento:	PROTOCOLO ASSISTENCIAL	PRT.USCR.393 - PÁGINA 26 de 27	
Título do Documento:	CATETERES PARA HEMODIÁLISE	Emissão: 16/05/2025	Próxima revisão: 16/05/2027
		VERSÃO: 01	

Universidade Federal De Minas Gerais. Hospital das Clínicas. Curativo Cateter Duplo Lumen Hemodiálise, 2023.

Universidade Federal De Minas Gerais. Hospital das Clínicas. Protocolo Prevenção da Infecção Relacionada a cateter Intravascular, Belo Horizonte, 2012.

Van Der Meersch H, De Bacquer D, Vandecasteele SJ, et al. Hemodialysis catheter design and catheter performance: a randomized controlled trial. Am J Kidney Dis.2014;64(6):902–908.

Van Rooden CJ, et al. Deep vein thrombosis associated with central venous catheters—a review. J Thromb Haemost. 005; 3:2409–2419. 48.

Vascular Access 2006 Work Group. Clinical practice guidelines for vascular access. Am J Kidney Dis. 2006 Jul;48 Suppl 1:S176-247. doi: 10.1053/j.ajkd.2006.04.029. PMID: 16813989.

Wilkieson TJ, et al. Low-intensity adjusted-dose warfarin for the prevention of hemodialysis catheter failure: a randomized, controlled trial. Clin J Am Soc Nephrol. 2011; 6:1018–1024.

Winnicki W, Herkner H, Lorenz M, et al. Taurolidine-Based Catheter Lock Regimen Significantly Reduces Overall Costs, Infection, and Dysfunction Rates of Tunneled Hemodialysis Catheters. Kidney International. 2018;93(3):753-760. doi:10.1016/j.kint.2017.06.026.

Younes HK, et al. Transhepatic hemodialysis catheters: functional outcome and comparison between early and late failure. J Vasc Interv Radiol. 2011; 22:183–191.

Zhao Y, Li Z, Zhang L, et al. Citrate Versus Heparin Lock for Hemodialysis Catheters: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. American Journal of Kidney Diseases : The Official Journal of the National Kidney Foundation. 2014;63(3):479-90. doi:10.1053/j.ajkd.2013.08.016.

SIGLAS

ATB	Antibiótico
CHD	Cateter de hemodiálise
CRBSI	Infecções da corrente sanguínea relacionadas ao cateter
FAV	Fístula arteriovenosa
HC	Hemocultura
IRA	Insuficiência renal aguda
KDOQUI	Kidney Disease Outcomes Quality Initiative

Tipo do Documento:	PROTOCOLO ASSISTENCIAL	PRT.USCR.393 - PÁGINA 27 de 27	
Título do Documento:	CATETERES PARA HEMODIÁLISE	Emissão: 16/05/2025	Próxima revisão: 16/05/2027
		VERSÃO: 01	

HISTÓRICO DE REVISÃO

VERSÃO	DATA	DESCRIÇÃO DA ALTERAÇÃO
01	08/04/2025	Elaboração do documento.

Elaboração/Revisão	Carolina Ribeiro dos Santos, Guilherme de Castro Santos, Alberto Okuhara, Ricardo Jayme Procópio - médicos cirurgiões vasculares
Avaliação	Séphora Fonseca Franco - médica - Clínica Médica
Responsável Técnico	Túlio Pinho Navarro - professor - médico cirurgião vascular
Colocado em consulta pública	De 09/04/2025 a 08/05/2025
Aprovação	Vandack Alencar Nobre Júnior - gerente de Atenção à Saúde e diretor técnico