

NEFROLOGIA MULTIDISCIPLINAR

CURSO 7 - TERAPIA RENAL SUBSTITUTIVA

ROBERTO FLÁVIO SILVA PECOITS
SILVIA CARREIRA RIBEIRO

NEFROLOGIA

UNIDADE 1

MODALIDADES DE TERAPIA RENAL
SUBSTITUTIVA: HEMODIÁLISE E DIÁLISE
PERITONEAL



NEFROLOGIA MULTIDISCIPLINAR

CURSO 7 - TERAPIA RENAL SUBSTITUTIVA

ROBERTO FLÁVIO SILVA PECOITS

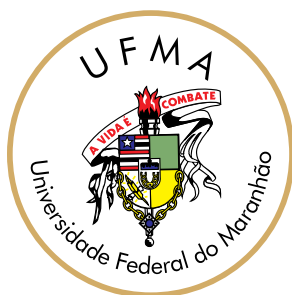
SILVIA CARREIRA RIBEIRO

NEFROLOGIA

UNIDADE

1

MODALIDADES DE TERAPIA RENAL
SUBSTITUTIVA: HEMODIÁLISE E
DIÁLISE PERITONEAL



AUTORES

ROBERTO FLÁVIO SILVA PECOITS

Professor titular da Escola de Medicina da Pontifícia Universidade Católica do Paraná e diretor do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da mesma universidade. Formou-se em Medicina em 1993 e foi residente em Clínica Médica e Nefrologia no Hospital Universitário Evangélico do Paraná, completando seu treinamento nefrológico na Universidade do Missouri em 1997-98. Recebeu o título de doutor em Nefrologia pela Faculdade de Medicina da USP e realizou pós-doutorado no Instituto Karolinska, na Suécia. Realiza suas atividades clínicas no Hospital Universitário Cajuru, onde é chefe do Serviço de Clínica Médica. Também chefia o Serviço de Nefrologia e Medicina Interna no Hospital Marcelino Champagnat do Grupo Marista. É vice presidente da Sociedade Latino Americana de Nefrologia e Hipertensão e diretor científico da Sociedade Brasileira de Nefrologia. É editor associado da revista Nephron Clinical Practice e do Jornal Brasileiro de Nefrologia. Também é membro efetivo do corpo editorial das revistas Nephrology Dialysis and Transplantation, Peritoneal Dialysis International, Hemodialysis International and Blood Purification.

SILVIA CARREIRA RIBEIRO

Possui graduação em Medicina pela Universidade Estadual de Maringá (2001), residência médica em Medicina Interna pela Faculdade de Medicina de Marília, residência médica em Nefrologia pelo Hospital Evangélico de Curitiba e mestrado em Ciências da Saúde pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

EQUIPE TÉCNICA DO CURSO

Coordenação Geral

Natalino Salgado Filho

Coordenação Adjunta

Christiana Leal Salgado

Coordenação Pedagógica

Patrícia Maria Abreu Machado

Coordenação de Tutoria

Maiara Monteiro Marques Leite

Coordenação de Hipermídia e Produção de Recursos Educativos

Eurides Florindo de Castro Júnior

Coordenação de EAD

Rômulo Martins França

Coordenação Científica

Francisco das Chagas Monteiro Júnior

João Victor Leal Salgado

Coordenação Interinstitucional

Joyce Santos Lages

Coordenação de Conteúdo

Dyego J. de Araújo Brito

Supervisão de Conteúdo de Enfermagem

Giselle Andrade dos Santos Silva

Supervisão de Avaliação, Validação e Conteúdo Médico

Érika C. Ribeiro de Lima Carneiro

Supervisão de Conteúdo Multiprofissional

Raissa Bezerra Palhano

Supervisão de Produção

Priscila André Aquino

Secretaria Geral

Joseane de Oliveira Santos

O CURSO

Este curso faz parte do Projeto de Qualificação em Nefrologia Multidisciplinar da UNA-SUS/UFMA, em parceria com a Secretaria de Atenção à Saúde do Ministério da Saúde (SAS/MS), a Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde (SGTES/MS) e o apoio do Departamento de Epidemiologia e Prevenção de Doença Renal da Sociedade Brasileira de Nefrologia.

O Projeto tem como objetivo promover a capacitação de profissionais da saúde no âmbito da atenção primária visando o cuidado integral e ações de prevenção à doença renal. Busca, ainda, desenvolver e aprimorar competências clínicas/gerenciais na prevenção e no tratamento do usuário do SUS que utiliza a Rede Assistencial de Saúde.

É uma iniciativa pioneira no Brasil que tem contribuído para a produção de materiais instrucionais em Nefrologia, de acordo com as diretrizes do Ministério da Saúde, disponibilizando-os para livre acesso por meio do Acervo de Recursos Educacionais em Saúde - ARES. Esse acervo é um repositório digital da UNA-SUS que contribui com o desenvolvimento e a disseminação de tecnologias educacionais interativas.

O Curso foi desenvolvido na modalidade à distância e autoinstrucional, ou seja, sem a mediação de tutor. Este modelo pedagógico permite o acesso ao conhecimento, mesmo em locais mais remotos do país, e integra profissionais de nível superior que atuam nos diversos dispositivos de saúde.

Para tanto, foram associadas tecnologias educacionais interativas e profissionais capacitados para a criação e desenvolvimento de materiais educacionais de alta qualidade no intuito de enriquecer o processo de ensino-aprendizagem.

Esperamos que aproveite todos os recursos produzidos para este curso.

Abrace esse desafio e seja bem-vindo!

Profa. Dra. Ana Emília Figueiredo de Oliveira

Coordenadora Geral da UNA-SUS/UFMA

Prof. Dr. Natalino Salgado Filho

Coordenador do Curso de Especialização em Nefrologia
Multidisciplinar da UNA-SUS/UFMA

Produção

Editor Geral

Christiana Leal Salgado
Natalino Salgado Filho
Hudson Francisco de Assis Cardoso Santos

Revisão Técnica

Christiana Leal Salgado
Patrícia Maria Abreu Machado
Giselle Andrade dos Santos Silva

Revisão Ortográfica

João Carlos Raposo Moreira

Projeto Gráfico

Marcio Henrique Sá Netto Costa

Colaboradores

Antonio Pedro Aragão Ferreira
Antonio Paiva da Silva
Camila Santos de Castro e Lima
Hanna Correa da Silva
João Gabriel Bezerra de Paiva
Luan Passos Cardoso
Paola Trindade Garcia
Priscila Aquino
Raissa Bezerra Palhano

Unidade UNA-SUS/UFMA: Rua Viana Vaz, nº 41, CEP: 65020-660. Centro, São Luís - MA..
Site: www.unasus.ufma.br

Esta obra recebeu apoio financeiro do Ministério da Saúde.

Normalização

Eudes Garcez de Souza Silva CRB 13ª Região Nº Registro - 453

Universidade Federal do Maranhão. UNASUS/UFMA

Modalidades de terapia renal substitutiva: hemodiálise e diálise peritoneal/
Roberto Flávio Silva Pecoits; Silvia Carreira Ribeiro (Org.). - São Luís, 2016.

49f.: il.

1. Doença crônica. 2. Hemodiálise. 3. diálise peritoneal. 4. UNA-SUS/UFMA.
I. Oliveira, Ana Emília Figueiredo de. II. Salgado, Christiana Leal. III. Silva, Giselle
Andrade dos Santos IV. Salgado Filho, Natalino. V. Machado, Patrícia Maria
Abreu. VI. Título.

CDU 616.61

Copyright @UFMA/UNA-SUS, 2016. Todos os direitos reservados. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte e que não seja para venda ou para qualquer fim comercial. A responsabilidade pelos direitos autorais dos textos e imagens desta obra é da UNA-SUS/UFMA.

APRESENTAÇÃO

Olá, aluno (a).

Nesta unidade, serão apresentadas duas modalidades de terapia de substituição renal: a hemodiálise e a diálise peritoneal. Além disso, será abordado acerca da necessidade de preparar o paciente para que a transição do tratamento conservador para uma dessas modalidades seja segura e não tenha que ser instituída em caráter de urgência.

Apresentaremos, também, as vantagens e desvantagens da hemodiálise e da diálise peritoneal, a importância de orientar de maneira clara sobre as diferentes terapias e opções de escolha para que o paciente e sua família se sintam confortáveis.

Bons estudos!

OBJETIVOS

- Apresentar as modalidades de terapia renal substitutiva.
- Abordar as indicações e contraindicações para cada uma delas.
- Conhecer as principais complicações destes métodos.

LISTA DE SIGLAS

- APD - Automated Peritoneal Dialysis (Sigla em inglês para Diálise Peritoneal Automatizada)
- CAPD - Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis (Sigla em inglês para Diálise Peritoneal Ambulatorial Contínua)
- DP - Diálise Peritoneal
- DPA - Diálise Peritoneal Automatizada
- DPAC - Diálise Peritoneal Ambulatorial Contínua
- EPO - Eritropoietina
- FAV - Fístula Arteriovenosa
- HD - Hemodiálise
- PTFE - Politetrafluoroetileno
- TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
- TFG - Taxa de Filtração Glomerular
- TRS - Terapia Renal Substitutiva

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1	- Fórmulas para o cálculo da Taxa de Filtração Glomerular...	23
Figura 1	- Cateter de Diálise Peritoneal (DP)	25
Figura 2	- A troca	26
Figura 3	- Diálise peritoneal automatizada	28
Figura 4	- Fístula arteriovenosa	32
Figura 5	- Cateter de curta permanência	34
Figura 6	- Esquema de hemodiálise	34

SUMÁRIO

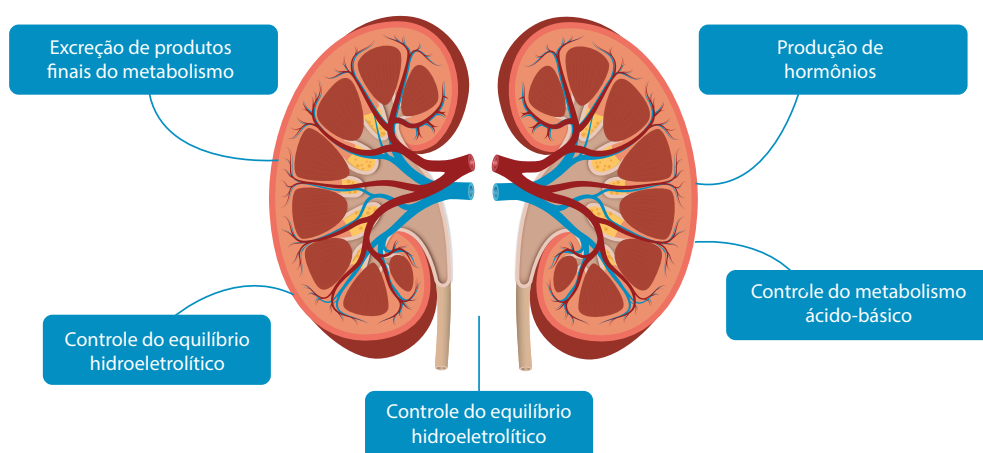
UNIDADE 1	19
1 INTRODUÇÃO	21
2 MODALIDADES DE TRATAMENTO DIALÍTICO	23
2.1 Diálise peritoneal	24
2.1.1 Diálise peritoneal ambulatorial contínua	27
2.1.2 Diálise peritoneal automatizada	28
2.1.3 Hemodiálise	31
REFERÊNCIAS	43
GLOSSÁRIO	45

UNIDADE 1

1 INTRODUÇÃO

A perda progressiva da capacidade de funcionamento dos rins é chamada de progressão e pode levar o paciente para a doença renal crônica avançada (DRCA), também definida como estágio 5, significando que os rins estão funcionando em uma faixa de filtração abaixo de $15 \text{ ml/min/1,73m}^2$. Isso pode ser comparado com aproximadamente 15% da função renal original de uma pessoa saudável. Esses pacientes geralmente necessitam de algum tipo de terapia renal substitutiva (TRS), sendo as modalidades disponíveis: a hemodiálise, a diálise peritoneal e o transplante renal (DAUGIRDAS & BLAKE, 2007; MORAES & PECOITS-FILHO, 2010; MORAES, 2011).

Os rins têm múltiplas funções, como:



(MORAES & PECOITS-FILHO, 2010).



Dentre as várias funções dos rins, a principal é manter a homeostase, que é o equilíbrio ajustado continuamente por mecanismos inter-relacionados para se manter uma condição estável.

Os rins têm a capacidade de regular a quantidade de água e minerais dentro do nosso corpo, assim como remover resíduos metabólicos e controlar a acidez para manter nosso organismo em equilíbrio. Assim, os níveis variam dentro de limites precisos e ajustados.

Quando a função dos rins está seriamente comprometida, o excesso de líquido não é removido e passa a se acumular no organismo, causando inchaço, aumentando a pressão arterial e podendo acarretar dificuldade para respirar quando se acumula nos pulmões. Esses pacientes com a função renal

muito comprometida também não conseguem controlar o potássio no sangue. O potássio alto leva a arritmias cardíacas que podem ser fatais (MORAES & PECOITS-FILHO, 2010). O descontrole nos níveis de cálcio e fósforo leva a alterações ósseas, calcificações na circulação e prurido intenso (MORAES & PECOITS-FILHO, 2010).

Os produtos que surgem ao fim do metabolismo celular (ureia, amônia, ácido úrico, uratos, creatinina, etc.) têm de ser descartados, pois são tóxicos ao organismo (MORAES, 2011).



A falta de capacidade dos rins em excretar ácidos causa acidez no sangue e pode levar à morte, já que as reações químicas no nosso corpo ocorrem num pH próximo da neutralidade (MORAES & PECOITS-FILHO, 2010).

O acúmulo desses metabólitos leva a sintomas de perda do apetite, náuseas, vômito, mal-estar, problemas de coagulação, sonolência e até coma (DAUGIRDAS & BLAKE, 2007).



2 MODALIDADES DE TRATAMENTO DIALÍTICO

Todas as funções renais costumam declinar de forma paralela com a sua função excretora. Na prática clínica, a função excretora renal pode ser medida através da Taxa de Filtração Glomerular (TFG).

Como calcular a Taxa de Filtração Glomerular (TFG)?

Para a avaliação da TFG, utilizamos as fórmulas MDRD simplificada ou CKD-EPI (LEVEY, 2004). Para o cálculo, são necessários os seguintes dados: sexo, raça, idade e resultado do exame de sangue que mede a creatinina. O cálculo da TFG deve ser feito para todos os pacientes sob o risco de desenvolver DRC. Observe no quadro abaixo as fórmulas para o cálculo da taxa de filtração glomerular.

Quadro 1 - Fórmulas para o cálculo da taxa de filtração glomerular.

MDRD

$$\text{Taxa de Filtração Glomerular} = 175 \times (\text{Creatinina})^{-1,154} \times (\text{Idade})^{-0,203} \times A \times B$$

Onde:

Valor de A → Negro = 1,21, Não Negro = 1,0

Valor de B → Mulher = 0,742, Homem = 1,0

CKD-EPI

$$\text{Taxa de filtração glomerular} = A \times (\text{Creatinina}/B)^C \times \text{Idade}^{0,993}$$

Onde:

Valor de A → $\begin{cases} \text{Negro: Mulher}=166, \text{ Homem} = 163 \\ \text{Não Negro: Mulher}= 144, \text{ Homem}= 141 \end{cases}$

Valor de B → Mulher = 0,7, Homem = 0,9

Valor de c → $\begin{cases} \text{Creatinina} > 0,7 = -1,209 \\ \text{Creatinina} \leq 0,7, \text{ Mulher} = 0,329, \text{ Homem} = 0,411 \end{cases}$

Fonte: LEVEY, A.S. et al. A New equation to estimate glomerular filtration rate. **Annals of internal medicine**, v. 150, p. 604-612, 2009.

Quando a taxa de filtração glomerular cai abaixo de 10-15ml/min/1,73m² é necessária uma terapia renal substitutiva. Os tipos de tratamento podem ser: transplante renal, diálise peritoneal e hemodiálise. Sendo que o transplante renal será abordado em outra unidade. Aqui falaremos sobre diálise peritoneal e hemodiálise. As duas modalidades têm eficácia semelhante no paciente com doença renal crônica.

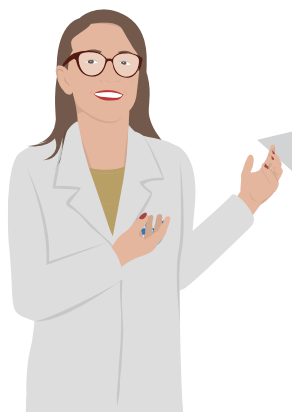
FIXE ESTAS INFORMAÇÕES !!!

- Diálise é um termo genérico para o processo de filtração do sangue usado quando os rins funcionam menos que 10-15%.
- Lembre-se que a diálise não tem função de tratar os rins doentes, mas sim substituir parte das funções dos rins que param de funcionar.

A seguir, vamos aprender sobre essas duas modalidades.

2.1 Diálise peritoneal

Na diálise peritoneal, utilizamos um “filtro” que já existe no nosso próprio organismo. Esse filtro é o peritônio, uma membrana que naturalmente recobre os órgãos abdominais e também a parede abdominal. Diferente da hemodiálise, em que o sangue do paciente é retirado do corpo e passado por uma máquina, na diálise peritoneal o sangue é filtrado dentro do próprio corpo do paciente. O processo é feito em três etapas (DAUGIRDAS & BLAKE, 2007):



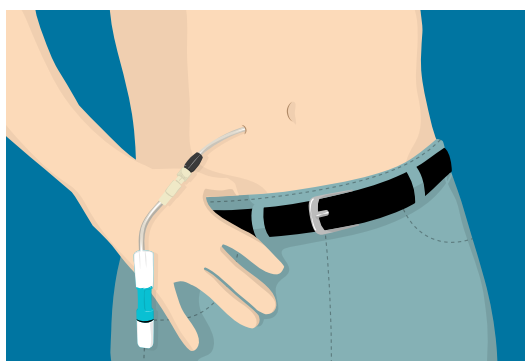
1. A solução de diálise é colocada dentro do abdome.
2. Durante a permanência dessa solução dentro da cavidade abdominal, as impurezas do sangue e o excesso de líquidos atravessam a membrana peritoneal e se juntam ao líquido de diálise.
3. O líquido é drenado e junto removemos as impurezas e excesso de líquido.

Como a solução de diálise é colocada dentro do abdome?

Antes de iniciar a diálise peritoneal, é necessário implantar no abdome do paciente um tubo flexível chamado cateter peritoneal. O implante é realizado por um médico cirurgião ou pelo nefrologista. Através desse cateter, a solução de diálise pode ser infundida e drenada.

O cateter peritoneal é permanente e não dói. Tem cerca de 0,6 cm de diâmetro e comprimento de 10 a 15 cm para fora do corpo, geralmente localizado 2 cm abaixo e ao lado do umbigo. É flexível e quando não está sendo utilizado ele é fixado com ajuda de esparadrapo micropore junto ao corpo e fica escondido por baixo da roupa do paciente. Como demonstrado na figura abaixo.

Figura 1 - Cateter de Diálise Peritoneal (DP).



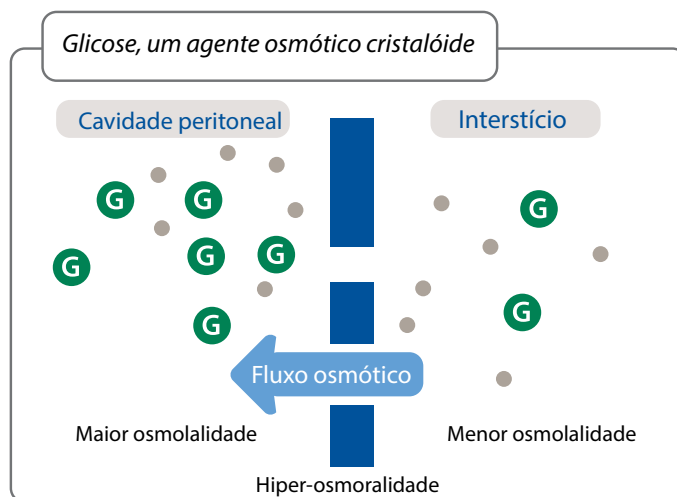
Normalmente o cateter (que mede em, torno de 0,6 cm de diâmetro) é colocado 2 cm abaixo e ao lado do umbigo. Apenas 10 a 15 cm ficam fora do seu corpo. Você e seu médico podem planejar onde colocar o cateter de forma que fique confortável e escondido pela roupa.

Fonte: DIÁLISE Peritoneal. São Paulo, 2011.

Como a solução de diálise consegue depurar as toxinas?

As toxinas estão muito concentradas no sangue do paciente, enquanto estão ausentes na solução de diálise. O que separa o sangue do paciente da solução de diálise é uma membrana semipermeável, que permite a passagem de pequenas partículas. Assim, as toxinas saem do sangue do paciente, atravessam a membrana peritoneal e caem na solução de diálise que está na cavidade abdominal. Isso ocorre até que as duas soluções entrem em equilíbrio, tendo a mesma quantidade de partículas (DAUGIRDAS & BLAKE, 2007). Esse processo é chamado difusão.

Além da difusão, ocorre o processo de convecção que remove soluto de arrasto com o líquido. O líquido então é drenado da cavidade abdominal e leva com ele as impurezas. Na sequência, uma nova solução de diálise preenche a cavidade e o processo se repete. Repare que o líquido não entra em nenhum órgão, ele banha os órgãos, estando separado deles pelo peritônio, que é uma membrana semipermeável.

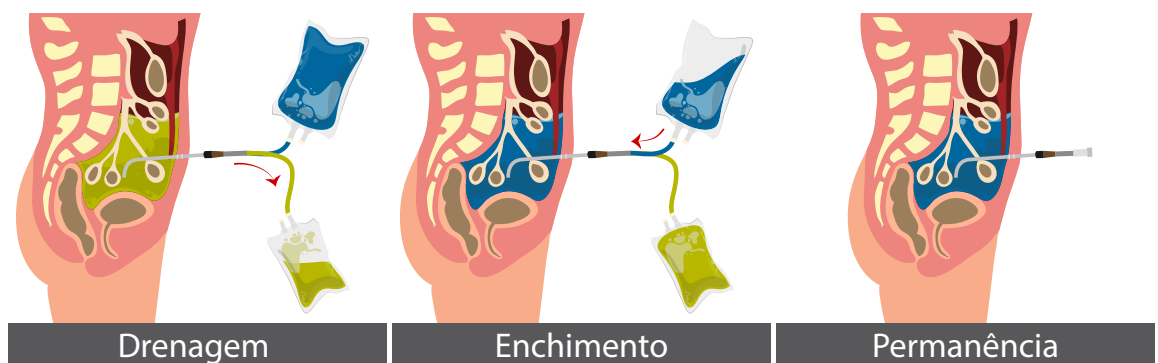


E o excesso de líquido acumulado no organismo do paciente? Como ele sai?

Na solução de diálise, temos glicose. Assim, para que as duas soluções (o sangue e a solução de diálise) entrem em equilíbrio, ocorre a passagem de água do sangue para a solução de diálise através da membrana peritoneal. Esse processo é chamado osmose (DAUGIRDAS & BLAKE, 2007). É assim que a água cai na cavidade abdominal, e quando o abdome é drenado, retiramos o excesso de líquido que havia no paciente. Na diálise peritoneal, chamamos a retirada de líquido de ultrafiltração, portanto, o ideal é que saia mais líquido do que a quantidade que entrou no abdome.

A difusão e convecção que removem soluto e a osmose que remove excesso de líquido ocorrem juntas durante o tempo de permanência da solução de diálise na cavidade abdominal. Permanência é o período em que o líquido de diálise fica em contato com o peritônio para que ocorra a passagem de líquido e soluto através da membrana peritoneal.

Figura 2 - A Troca.



Fonte: DIÁLISE Peritoneal: parte 1. São Paulo, 2011.

Quantas trocas são necessárias?

Isso depende. Temos duas modalidades de diálise peritoneal ambulatorial (DAUGIRDAS & BLAKE, 2007):

- a) Diálise peritoneal ambulatorial contínua (DPAC), também chamada de troca manual;
- b) Diálise peritoneal automatizada (DPA), também chamada de troca na cicladora.

SAIBA MAIS!

Não perca a chance de ver tudo isso funcionando. Acesse o link: kidneypatientguide.org.uk para compreender melhor como funciona esse processo.

2.1.1 Diálise peritoneal ambulatorial contínua

Na diálise manual, o paciente faz quatro trocas de solução de diálise num período de 24 horas. Um pequeno número de pacientes tem necessidade de cinco trocas (DAUGIRDAS & BLAKE, 2007). O paciente e sua família recebem um treinamento para realizar as trocas em casa, no trabalho ou durante uma viagem.

O material para troca consiste basicamente em um equipo em "Y" que: em uma ponta, temos uma bolsa de plástico cheia de solução de diálise; na extremidade oposta, temos uma bolsa de plástico vazia que vai receber o líquido drenado; e uma terceira extremidade, que vai ser ligada ao cateter que foi implantado no paciente (DAUGIRDAS & BLAKE, 2007).

O procedimento de troca vai ser realizado pelo próprio paciente, ou um familiar treinado, num ambiente limpo para que não ocorra infecção. O tempo de troca dura cerca de 30 minutos. Nesse período, o cateter do paciente é conectado ao equipo em "Y". Primeiro é drenado o líquido que já estava no abdome para a bolsa de plástico vazia e, após o término da drenagem, é infundida uma nova solução de diálise.



Após o final da troca, o paciente desconecta o equipo e tampa o cateter, que é fixado em um curativo junto ao corpo, ficando escondido sob a roupa do paciente. As trocas podem ser feitas pela manhã antes de sair de casa, no almoço, no final da tarde e antes de dormir. Durante o período de permanência, o paciente está livre para fazer suas atividades habituais.

2.1.2 Diálise peritoneal automatizada

Nessa modalidade, temos o auxílio de uma máquina cicladora. O paciente conecta seu cateter peritoneal a essa cicladora a noite. A máquina vai infundir e drenar o líquido de 3 a 5 vezes enquanto o paciente dorme (DAUGIRDAS & BLAKE, 2007). O líquido drenado vai direto para o ralo.

A programação da máquina: a prescrição é feita pela equipe de saúde e então programa-se a máquina para que realize as trocas automaticamente na casa do paciente.

Figura 3 - Diálise Peritoneal Automatizada.



Fonte: DIÁLISE Peritoneal: parte 3. São Paulo, 2011.

Na manhã seguinte, o paciente se desconecta da máquina, fecha seu cateter peritoneal, fixa-o com micropore próximo ao corpo sob a roupa e pode realizar suas atividades habituais durante o dia.

Qualquer paciente pode fazer diálise peritoneal?

São poucos os casos em que a diálise peritoneal está contraindicada, como vemos a seguir (DAUGIRDAS & BLAKE, 2007; MORAES, 2011).

Contraindicação absoluta de diálise peritoneal:

- Impossibilidade cirúrgica para implante de cateter (múltiplas aderências por cirurgias anteriores, por exemplo);
- Doença inflamatória ou isquêmica intestinal;
- Malformações de parede abdominal (onfalocele, gastrosquise);
- Início de diálise no terceiro trimestre de gravidez.

Existem situações em que a diálise peritoneal não é a preferida, mas pode ser realizada com cuidados especiais (DAUGIRDAS & BLAKE, 2007; MORAES, 2011):

- Obesidade ou grande superfície corporal;
- Episódios frequentes de diverticulite;
- Hérnia abdominal;
- Paciente cego (possível desde que tenha um cuidador);
- Presença de prótese vascular intra-abdominal recente;
- Presença de derivação ventrículo-peritoneal;
- Refluxo gastroesofágico grave.

Existem situações em que a diálise peritoneal está fortemente indicada (DAUGIRDAS & BLAKE, 2007; MORAES, 2011):

- Crianças até cinco anos de idade;
- Portadores de insuficiência cardíaca congestiva grave e portadores de próteses valvares;
- Pacientes que residem longe do centro de hemodiálise;
- Pacientes com dificuldade de acesso vascular para hemodiálise;
- Pacientes com necessidade de autonomia/independência por motivos pessoais ou profissionais.

Quais os benefícios e limitações da diálise peritoneal?

Benefícios (DAUGIRDAS & BLAKE, 2007; MORAES, 2011):

- Por ser um método contínuo e lento, ocorre menos instabilidade cardíaca, menor variação da pressão e do peso e melhor controle da anemia;
- Também por ser contínuo, permite maior liberdade na dieta;
- Maior flexibilidade nos horários das trocas;
- Maior liberdade para viajar, basta levar o material e escolher um local limpo para realizar a troca;
- Uma única visita por mês para coleta de exames e consulta médica;
- Preserva por mais tempo a função renal residual do paciente. É mais qualidade de vida para o paciente porque até mesmo 100 ml de diurese ajudam na remoção de substâncias tóxicas e líquidos e contribui para uma sobrevida maior;
- Possibilidade de retorno ao trabalho e à escola;

- Maior possibilidade de desenvolvimento físico e crescimento para as crianças;
- Preservação dos vasos dos membros superiores.

Limitações (DAUGIRDAS & BLAKE, 2007; MORAES, 2011):

- Risco de infecção, se não forem observados os cuidados adequados durante a troca;
- Necessidade de um cuidador, caso o paciente seja cego ou tenha alguma limitação de destreza manual;
- Necessidade de um espaço em casa para estocar o material de diálise.

Como o paciente aprende a fazer a troca de diálise peritoneal?

O treinamento é realizado para o paciente e familiares/cuidadores por uma enfermeira especializada em diálise e dura de uma a duas semanas. Após o treinamento, o paciente faz as trocas da diálise peritoneal em seu próprio domicílio e vai à clínica uma vez por mês para consulta.

Quais podem ser as complicações da diálise peritoneal?

A principal complicação da diálise peritoneal é a peritonite (LI, 2010). **A peritonite é a inflamação do peritônio causada por infecção. Essa infecção resulta da contaminação do líquido peritoneal.** O agente causador pode penetrar pelo interior do cateter (se o paciente não tiver os cuidados necessários durante a troca) ou pode penetrar pela pele através do orifício de saída do cateter.

A peritonite é uma infecção grave. Durante o treinamento, o paciente é instruído a reconhecer os sinais de peritonite. Caso ocorra a infecção, o tratamento é realizado com antibióticos colocados na própria solução de diálise. Às vezes, é necessário retirar o cateter de diálise peritoneal por causa da peritonite.

SAIBA MAIS!

Leia sobre a qualidade de vida dos pacientes que fazem diálise peritoneal automatizada em comparação com aqueles que fazem hemodiálise, através do artigo Qualidade de Vida: comparação entre diálise peritoneal automatizada e hemodiálise.

2.1.3 Hemodiálise

Na **hemodiálise**, o sangue do paciente é retirado do corpo e passado por uma máquina que filtra esse sangue. A máquina de diálise bombeia o sangue através de linhas até o filtro. O filtro da hemodiálise é o dialisador. O dialisador é composto de dois compartimentos separados por uma membrana semipermeável. Em um compartimento, flui o sangue e em outro flui o **dialisato**, que é a solução de diálise + água tratada purificada. Portanto, o sangue do paciente é retirado, filtrado fora do corpo e depois devolvido para o paciente (DAUGIRDAS & BLAKE, 2007).

SAIBA MAIS!

Aprofunde seus conhecimentos e leia o estudo que analisou o estilo de vida em renais crônicos submetidos à hemodiálise, *Análise do estilo de vida de renais crônicos em hemodiálise*.

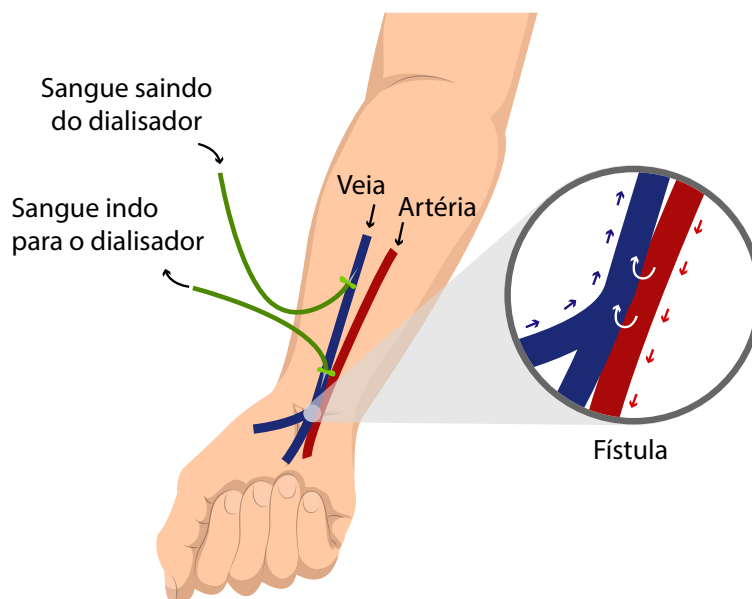
Como o sangue é retirado do paciente?

Para o paciente fazer hemodiálise, **é necessário um acesso vascular que pode ser uma fístula arteriovenosa ou um cateter venoso central** (DAUGIRDAS & BLAKE, 2007). **O melhor acesso para hemodiálise é a fístula arteriovenosa (FAV)**, que é conseguida através de uma cirurgia realizada, preferencialmente, no membro superior do paciente, juntando uma veia com uma artéria.

Após a cirurgia, a fístula não pode ser usada de imediato, durante cerca de 40 dias a parede da veia vai ficando espessa. Esse período é chamado de “maturação” da fístula. Só então a fístula pode ser usada como acesso vascular para hemodiálise. Em cada sessão de hemodiálise, a fístula é puncionada com duas agulhas; por uma o sangue é retirado e pela outra o sangue é devolvido após ter sido filtrado pela máquina de hemodiálise.

A prótese vascular de politetrafluoretileno (PTFE) é um enxerto artificial que é pouco utilizado. Tem menor sobrevida que a FAV, por maior risco de trombose e estenose, e tem maior morbidade pelo risco de infecção.

Figura 4 - Fístula arterionvenosa.



Fonte: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Radiocephalic_fistula.svg



É preciso ter alguns cuidados com a fístula arteriovenosa para manter o seu adequado funcionamento. Os pacientes devem ser orientados para não permitir a punção venosa no braço da fístula (retirada de sangue para exames ou administração de medicações), a não ser sob orientação médica. Esses procedimentos podem ocasionar a formação de trombos no interior da fístula ou irritar a parede dos vasos.

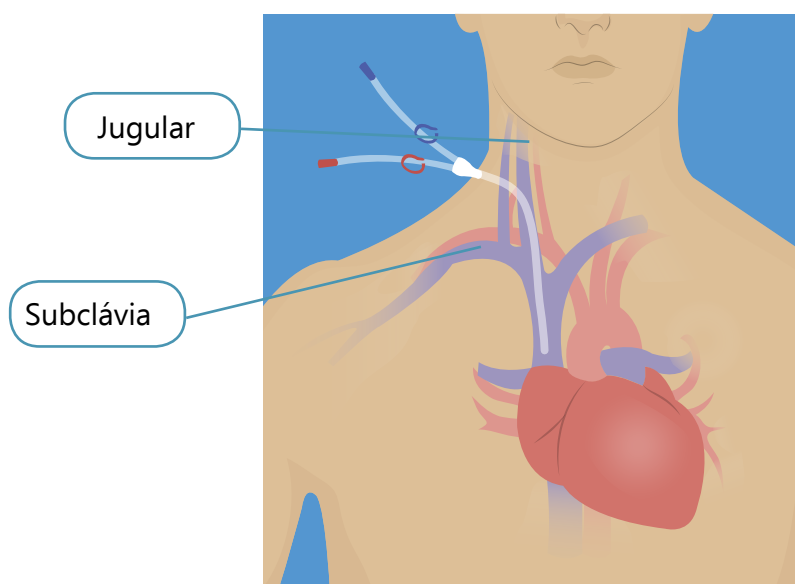
O paciente não deve usar relógio no braço da fístula e deve evitar dormir sobre o braço.

A pressão arterial não deve ser verificada no braço da fístula.

A outra possibilidade de acesso para hemodiálise é através de um cateter venoso central (DAUGIRDAS & BLAKE, 2007). Esses cateteres podem ser de curta permanência ou de longa permanência (tunelizado). Os cateteres são inseridos em uma veia calibrosa do pescoço (veia jugular interna) ou dentro de uma veia que fica abaixo da clavícula (veia subclávia). Há também a possibilidade de implante dos cateteres na veia femoral. O cateter tem duas vias; por uma o sangue é retirado e pela outra o sangue é devolvido. Geralmente, o cateter venoso central é um acesso temporário porque é grande o risco de

infecção. Quando o sangue está fora do corpo, a tendência é coagular. Para que isso não ocorra durante a hemodiálise, é administrado anticoagulante ao paciente.

Figura 5 – Cateter de curta permanência.



Fonte: IZI - Instituto de Cirurgia Vascular e Angiorradiologia.

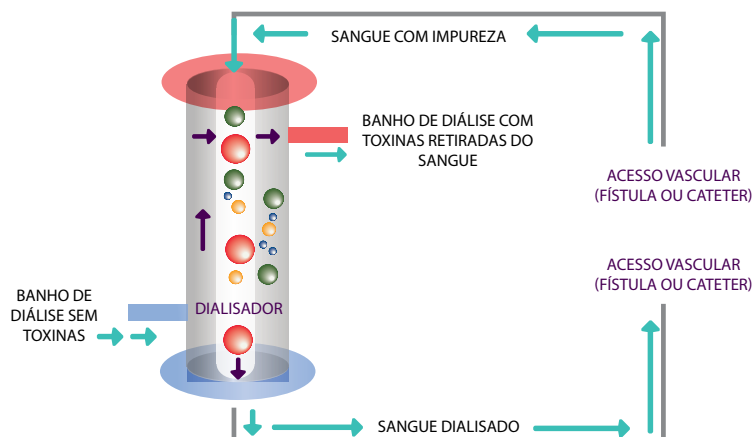
SAIBA MAIS!

Acesse: kidneypatientguide.org.uk e veja como é confeccionada uma fístula.

Como a solução de diálise consegue depurar as toxinas?

Na hemodiálise, a água tratada e purificada através de um sistema especial é misturada à solução de diálise. Essa mistura é chamada dialisato. Na máquina de hemodiálise existe um dialisador, que é um cilindro com dois compartimentos separados por uma membrana semipermeável; em um dos compartimentos flui o sangue e no outro compartimento flui o dialisato em direção oposta (DAUGIRDAS & BLAKE, 2007). Como esses dois compartimentos estão separados por uma membrana semipermeável, é possível que a água e pequenas partículas atravessem a membrana. Assim, ocorrem as trocas entre o dialisato e o sangue através da membrana semipermeável. É o mesmo processo da diálise peritoneal, mas aqui a diferença é que o processo é realizado fora do corpo do paciente, utilizando uma membrana semipermeável artificial.

Figura 6 - Esquema de hemodiálise.



Fonte: TAG Archives: fistula. 2011.

Qual a frequência da hemodiálise?

São três vezes por semana. O procedimento é realizado em um hospital ou clínica de hemodiálise e durante a sessão, que dura cerca de quatro horas, o paciente fica ligado à máquina.

Quais as contraindicações da hemodiálise?

A contraindicação absoluta é (DAUGIRDAS & BLAKE, 2007; MORAES, 2011):

- Falência de acesso vascular (paciente não dispõe de vasos sanguíneos para implante de um cateter temporário- risco de vida).

As contraindicações relativas são (DAUGIRDAS & BLAKE, 2007; MORAES, 2011):

- Quadros psiquiátricos graves;
- Instabilidade hemodinâmica;
- Síndrome coronariana sintomática;
- Portadores de próteses valvares.

Quais os benefícios e limitações da hemodiálise?

Benefícios (DAUGIRDAS & BLAKE, 2007; MORAES, 2011):

- Correção rápida dos distúrbios hidroeletrólíticos e remoção de líquidos;

- Contato frequente com a equipe médica e de enfermagem;
- Contato com outros pacientes que compartilham a necessidade de tratamento dialítico.

Limitações (DAUGIRDAS & BLAKE, 2007; MORAES, 2011):

- Comprometimento dos vasos dos membros superiores, levando à maior dificuldade de acesso venoso periférico;
- Necessidade de duas punções a cada nova sessão de hemodiálise;
- Horários fixos para as sessões de diálise, dificultando viajar, trabalhar e frequentar escola;
- Perda mais rápida da função renal residual do paciente;
- Risco de infecção de cateter central;
- A necessidade de ir até uma clínica ou hospital gera dificuldade para o paciente com dificuldade de locomoção e também para aqueles que moram longe dos centros de hemodiálise;
- Por ser intermitente, gera maior instabilidade hemodinâmica e maior oscilação de peso e pressão arterial;
- Também por ser um método intermitente e não contínuo, o paciente deve controlar mais a dieta e ingestão de água no intervalo entre as sessões de hemodiálise.

Quais as complicações da hemodiálise?

No caso de hemodiálise realizada por cateter, a complicação mais frequente é a infecção. Essa infecção é grave porque o cateter está dentro de uma veia central com a ponta próxima à entrada do coração. Ou seja, o agente causador vai direto para o sangue que entra no coração e vai circular por todo o corpo, gerando sepse (infecção generalizada) e podendo causar endocardite (inflamação grave da camada interna do coração). O cateter também pode causar trombose na veia em que foi inserido.

No caso de hemodiálise por fístula, o risco de infecção é bem menor. O problema da fístula, embora não muito frequente, é o “roubo”. Lembre-se que na circulação normal as artérias levam o sangue até a extremidade do membro e esse sangue retorna pelas veias. Quando fazemos uma fístula, juntamos uma artéria com uma veia, isso faz com que parte do sangue passe da artéria para veia sem ter atingido a extremidade da mão. Ou seja, falta sangue na extremidade do membro porque esse sangue foi desviado pela fístula, e chamamos isso de “roubo”.

As consequências da falta de sangue no membro atingido são dor, extremidade fria e pálida (DAUGIRDAS & BLAKE, 2007). Para a síndrome do roubo, o tratamento é cirúrgico. Bem rara, porém catastrófica, é a ruptura de fístula. A perda de sangue é rápida e pode levar à morte. Como os pacientes são avaliados a cada nova punção da fístula, esse evento é raro.

SAIBA MAIS!

Acesse: kidneypatientguide.org.uk e entenda melhor sobre como funciona a hemodiálise.

Qual método de diálise é melhor?

ATENÇÃO!

Um tipo de diálise não é melhor do que outro (MEHROTRA, 2011). As condições clínicas do paciente e seu estilo de vida é que vão orientar a escolha. A decisão deve ser em conjunto: equipe de assistência à saúde, paciente e seus familiares.

Quando devemos iniciar a diálise?

Geralmente, o paciente precisa iniciar diálise quando os rins estão filtrando apenas 15-10% (DAUGIRDAS & BLAKE, 2007). Mas aprendemos que para qualquer uma das diálises, seja diálise peritoneal ou hemodiálise, existe uma preparação para o paciente.

IMPORTANTE!

É necessário que, com a progressão da doença renal crônica, o paciente seja apresentado aos tratamentos disponíveis, antes que seja necessário iniciar a diálise com urgência.

Quando a função renal cai para 20-15%, devemos encaminhar o paciente para realizar uma avaliação conforme a modalidade que ele escolheu (MORAES, 2011). Lembre-se que aprendemos a calcular a porcentagem de funcionamento dos rins através do cálculo da taxa de filtração glomerular: fórmula de CKD-EPI ou MDRD simplificada. Todos os pacientes com fatores de risco para doença renal têm que ter dosagem sérica de creatinina para que seja calculada a taxa de filtração glomerular.

O paciente com condição para transplante renal e que tenha doador, muitas vezes consegue transplantar sem passar por diálise (transplante pré-emptivo) Aquele que escolheu hemodiálise vai passar por consulta com ci-

rurgião vascular que vai avaliar a circulação dos membros superiores para confecção da fístula arteriovenosa. Lembre-se que a fístula tem um período de “maturação” de pelo menos 40 dias e por isso deve ser feita com antecedência. Se o paciente não foi preparado previamente e necessitar de hemodiálise com urgência, será necessário um acesso vascular através de um cateter venoso central, e esse não é o melhor acesso porque tem maior risco de infecção e consegue um fluxo de sangue menor que a fístula.

Aquele paciente que escolheu diálise peritoneal poderá realizar o treinamento junto com seus familiares e será submetido ao implante do cateter peritoneal para que cicatrize bem antes de iniciar a diálise. Também organizará sua casa para que tenha um espaço adequado para realizar as trocas e para guardar o material de diálise.

IMPORTANTE!

Lembrar que pacientes com doença renal pré-dialítica precisam preservar as veias para a possibilidade de acesso vascular para hemodiálise no futuro. Portanto, quando esses pacientes necessitam de punção, venosa esta deve ser o mais distal possível para preservar as veias para a confecção de fístula arteriovenosa, caso a doença renal progrida para nível dialítico.

O paciente pode mudar de método dialítico?

Sim. Algumas vezes, o paciente troca de tratamento por decisão própria e muitas vezes por necessidade devido às suas condições clínicas. Ocorre também de pacientes transplantados perderem a função do novo rim e terem que voltar a fazer diálise.

SAIBA MAIS!

Que tal aprofundar seus estudos conhecendo algumas alterações cognitivas presentes na doença renal crônica? Acesse o artigo: Alterações cognitivas na doença renal crônica: uma atualização.

Existe algo diferente no esquema de vacinação para esses pacientes?

ATENÇÃO!

Sim. Pacientes com DRC devem ser vacinados precocemente conforme Programa Nacional de Imunização do Ministério da Saúde (PNI/MS) porque a redução da TFG está associada com redução da capacidade de soroconversão. Ou seja, quanto mais avançado o estágio de doença renal, pior é a resposta à vacina.

Para o paciente com doença renal crônica, deve ser administrada vacina antipneumocócica, vacina para gripe, vacina para hepatite B e vacina para hepatite A.

O esquema vacinal para hepatite B no paciente em diálise é diferente do habitual. São feitas quatro aplicações: 1ª dose; 2ª dose 30 dias após a primeira; 3ª dose 60 dias após a primeira; e 4ª dose 180 dias após a primeira. Cada aplicação é o dobro da dose habitual. De um a dois meses após a última dose é testada a resposta. Para aqueles que não responderam, o esquema é repetido uma vez. Anualmente, é testada a resposta e feito um reforço quando os títulos caem abaixo de 10 UI/ml.

Esquema vacinal contra hepatite B para pacientes em diálise:

Momento 0 = momento da 1ª dose;

Momento 1 = 2ª dose 30 dias após a 1ª dose;

Momento 2 = 3ª dose 60 dias após a 1ª dose;

Momento 3 = 4ª dose 180 dias após a 1ª dose.

Existe alguma dieta específica para quem faz diálise?

Com a progressão da doença renal crônica, são feitas restrições na dieta do paciente. Essa dieta pré-diálise torna-se um pouco mais liberal após o início da diálise. As restrições vão depender muito da presença de diurese residual e dos exames laboratoriais do paciente (DAUGIRDAS & BLAKE, 2007).

ATENÇÃO!

É importante saber que a fruta carambola não pode ser consumida por pacientes em diálise porque contém uma substância tóxica que normalmente é eliminada pelos rins, mas em pacientes em diálise essa substância se acumula e pode levar à morte.

E os efeitos emocionais?

Temos que nos lembrar que na assistência à saúde do paciente não podemos tratar apenas os sintomas físicos. A progressão da doença renal e o início da diálise causam ansiedade, depressão e sentimento de frustração e raiva. Os problemas sexuais também são frequentes. É importante encaminhar o paciente para assistência psicológica porque o bem-estar emocional é tão importante quanto o bem-estar físico.

SAIBA MAIS!

Não deixe de ler sobre a "Prevalência de ansiedade e depressão e suas comorbidades em pacientes com doença renal crônica em hemodiálise e diálise peritoneal" .

Quais são as implicações financeiras para esse paciente que inicia diálise?

Segundo a Portaria 389 do Ministério da Saúde, de 13 de março de 2014, todo paciente renal crônico tem direito de realizar gratuitamente seu tratamento de diálise ou transplante renal e de receber medicamentos básicos e essenciais para o tratamento de doenças que normalmente acompanham a insuficiência renal.

O paciente que precisa afastar-se do trabalho pode pleitear aposentadoria por invalidez ou auxílio-doença. Outros benefícios que a legislação brasileira confere aos portadores de doenças consideradas graves também podem ser conseguidos por aqueles com nefropatia dialítica, como isenção do Imposto de Renda e isenção do IPI na compra de automóveis. Essas informações foram apresentadas com mais detalhes no módulo 2.



O paciente pode se recusar a fazer diálise?

A seguir, as orientações estabelecidas pelo Ministério da Saúde através das Diretrizes Clínicas para o Cuidado ao Paciente com Doença Renal Crônica no Sistema Único de Saúde:

O tratamento conservador pode ser considerado uma opção para o paciente que escolha não fazer TRS, devendo ser criado um programa de suporte para estes casos. Todo o programa de DRC deve estar apto para fornecer e planejar cuidados para as necessidades e suportes adequados para o fim de vida, incluindo pacientes em tratamento conservador por opção. Suporte

coordenado para o fim de vida deve ser avaliado e mantido para pacientes e familiares, utilizando tanto a atenção primária, como especialistas na área específica, de acordo com o sistema de saúde local. O plano de suporte avançado de vida deve incluir protocolos para o manuseio de sintomas dolorosos, atenção psicológica, cuidados espirituais e preparo para o paciente e familiares sobre morte em domicílio ou hospitalar com a provisão de todo o suporte humano e cultural apropriado. Caso haja a opção pela manutenção do paciente em tratamento conservador, ele deve assinar um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), que deve ser anexado ao seu prontuário (BRASIL, 2014).

SÍNTESE DA UNIDADE

- Nesta unidade, apresentamos duas das modalidades de terapia renal substitutiva: a diálise peritoneal e a hemodiálise, que são indicadas quando a taxa de filtração glomerular cai abaixo de $15\text{-}10\text{ml/min/1,73m}^2$.
- Aprendemos que a diálise não tem função de tratar os rins doentes, mas sim substituir parte das funções dos rins que param de funcionar.
- Na diálise peritoneal, utilizamos, um “filtro” que já existe no nosso próprio organismo, que é a membrana peritoneal localizada no abdome.
- Na hemodiálise, o sangue do paciente é retirado do corpo e passado por uma máquina que filtra esse sangue, retirando parte das toxinas acumuladas.
- Discutimos, ainda, em que momento encaminhar o paciente para tratamento dialítico, quais os benefícios e limitações das diferentes modalidades e quais as possíveis complicações.

REFERÊNCIAS

DAUGIRDAS, J.T.; BLAKE, P. **Manual de Diálise**. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 2007.

LEVEY, A.S. et al. A New equation to estimate glomerular filtration rate. **Annals of internal medicine**, v. 150, p. 604-612, 2009.

LI, P. Recomendações sobre as infecções associadas à Diálise Peritoneal: atualização de 2010. **Peritoneal Dialysis International**, v. 30, p.393-423, 2010.

LUGON, J., MATOS, J.P.S.d. & WARRACK, E.A. Hemodiálise. In: RIELLA, Miguel Carlos. **Princípios de Nefrologia e distúrbios hidroeletrólíticos**. 5. ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 2010.1264 p. p.980-1019.

MEHROTRA, R. et al. Similar outcomes with hemodialysis and peritoneal dialysis in patients with end-stage renal disease. **Archives of internal medicine**, v. 171, p. 110-118, 2011.

MORAES, T.P.D. Doença renal crônica e a escolha da terapia de substituição da função renal. In: KIRSZTAJN, Gianna Mastroianni. **Discutindo casos clínicos: doenças renais**. São Paulo, SP: Balieiro, 2011. 400p. p.187-195.

MORAES, T.P.D.; PECOITS-FILHO, R. Diálise peritoneal. In: RIELLA, Miguel Carlos. **Princípios de Nefrologia e distúrbios hidroeletrólíticos**. 5. ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 2010.1264 p. p.1032-1046.

GLOSSÁRIO

ACESSO - é o meio que nos permite realizar a diálise. No caso da hemodiálise, o acesso é vascular e no caso da diálise peritoneal o meio é o cateter peritoneal.

ACESSO PERITONEAL - é realizado através do implante de cateter peritoneal que nos permite acessar a cavidade peritoneal para realização da diálise.

ACESSO VASCULAR - é o meio que nos permite retirar e devolver o sangue que será filtrado na hemodiálise. Pode ser uma fístula arteriovenosa ou um cateter venoso central para hemodiálise.

ANÚRICO - paciente que não urina nada.

CÁLCIO - mineral importante para os ossos.

CATETER - tubo flexível usado para ter acesso ao interior do corpo.

CATETER DE HEMODIÁLISE - cateter venoso central com dois ou três lumens que é inserido em uma veia calibrosa sob anestesia local para realização de hemodiálise. Pode ser de curta permanência ou longa permanência (tunelizado).

CATETER DE TENCKHOFF - nome do cateter peritoneal mais utilizado.

CATETER PERITONEAL - tubo flexível que é implantado no abdome do paciente através de uma pequena cirurgia realizada por cirurgião ou pelo próprio

nefrologista. É através desse cateter que a solução de diálise será infundida e drenada.

CAVIDADE PERITONEAL - espaço intra-abdominal delimitado pelo peritônio e normalmente preenchido por menos de 50 ml de líquido peritoneal livre. É nesse espaço que é colocada a solução de diálise peritoneal.

CICLADORA - máquina que controla a infusão e drenagem do líquido peritoneal na diálise peritoneal automatizada.

CREATININA - é um produto do metabolismo que é excretado pelo rim. Se a filtração do rim está deficiente, os níveis sanguíneos de creatinina aumentam. Mas como a creatinina varia conforme a massa muscular de cada pessoa, não utilizamos o valor absoluto dado pelo resultado do exame. É necessário colocar o valor obtido no exame de sangue numa fórmula que considera também o sexo, a raça e a idade.

DIÁLISE - processo utilizado para remover toxinas e excesso de líquido do sangue quando os rins já não estão cumprindo suas funções adequadamente.

DIÁLISE PERITONEAL: uma forma de diálise em que o sangue é filtrado dentro do corpo usando o peritônio como filtro.

DIÁLISE PERITONEAL AMBULATORIAL CONTÍNUA - diálise peritoneal realizada pelo próprio paciente ou cuidador em que são feitas quatro trocas de solução de diálise durante o dia. Também é chamada de troca manual.

DIÁLISE PERITONEAL AUTOMATIZADA - diálise peritoneal realizada no domicílio através de uma máquina cicladora enquanto o paciente dorme.

DIALISADOR - a unidade filtradora que integra a máquina de hemodiálise.

DIURESE RESIDUAL - pouca urina que ainda resta ao paciente mesmo ele estando em diálise. Apesar de não ser suficiente para eliminar todas as toxinas e excesso de líquido, ela é muito importante, mesmo que sejam apenas 100 ml em 24 horas. Pacientes que mantêm diurese residual tem melhor qualidade de vida e vivem mais do que pacientes anúricos.

DOADOR - pessoa que doa um órgão a outra.

EDEMA - acúmulo anormal de líquido no corpo.

EDEMA PULMONAR - acúmulo anormal de líquido no pulmão.

ERITROPOETINA - hormônio produzido pelos rins que estimula a produção de células sanguíneas pela medula óssea.

ENDOCARDITE - infecção no coração.

FÍSTULA ARTERIOVENOSA - resultado da junção de uma artéria e uma veia.

FÓSFORO - elemento encontrado nos alimentos e relacionado com o cálcio. Acumula-se no organismo quando os rins deixam de funcionar.

GLICOSE - um tipo de açúcar presente na solução de diálise.

GLOMERULONEFRITE - uma inflamação indolor da parte dos rins responsável pela filtração (glomérulos) que leva ao aumento da pressão e em alguns casos pode levar à perda progressiva da função dos rins. Existem muitos tipos diferentes e podem ser diagnosticados através de biópsia renal.

HEMODIÁLISE - uma forma de diálise onde o sangue é depurado fora do corpo ao passar pelo filtro de uma máquina.

MATURAÇÃO - período após a confecção da fístula em que a veia vai ficando espessa. São cerca de 40 dias ou mais até que seja possível puncioná-la para hemodiálise.

MEMBRANA PERITONEAL - o mesmo que peritônio.

OMENTO - é uma prega dupla de peritônio, móvel, flexível e bem vascularizada que participa ativamente do controle da inflamação e da infecção peritoneal. Sua composição é apropriada para bloquear a perfuração de uma víscera (p. ex. uma úlcera perfurada) ou área de infecção (p. ex. uma apendicite) e levar suprimento sanguíneo colateral a vísceras isquêmicas.

PERITÔNIO - membrana que recobre a cavidade abdominal e os órgãos abdominais. Possui duas camadas: parietal e visceral. A parietal recobre as paredes abdominais e a superfície inferior do diafragma, enquanto a visceral recobre boa parte das vísceras. É principalmente o peritônio visceral que vai realizar as trocas com a solução de diálise.

PESO SECO - estimativa do peso do paciente sem nenhum excesso de líquido.

POTÁSSIO - mineral importante para saúde e normalmente presente nas células e no sangue. Quando os rins deixam de funcionar, pode se acumular no organismo causando arritmias cardíacas e morte. Seu nível deve estar adequado porque potássio baixo também causa arritmias cardíacas e paralisia dos músculos e do intestino.

PROGRESSÃO - é o dano renal que continua e causa piora progressiva da função renal.

SEMIPERMEÁVEL - membrana que permite a passagem de algumas, mas não de todas as substâncias.

SEPSE - conjunto de manifestações graves em todo o organismo que tem como causa uma infecção.

TAXA DE FILTRAÇÃO GLOMERULAR - é a estimativa de função dos rins. Pode ser calculada através das fórmulas: CKD-EPI ou MDRD simplificada que utiliza sexo, idade, raça e valor sérico de creatinina.

TRANSPLANTE - cirurgia pela qual um novo órgão é implantado em um paciente.

ULTRAFILTRAÇÃO - remoção de excesso de líquido através da diálise.

UREIA - um dos produtos tóxicos resultante do metabolismo das células e que se acumula no organismo quando o rim não está funcionando.

GOVERNO FEDERAL

Presidenta da República

Dilma Rousseff

Ministro da Saúde

Marcelo Costa e Castro

Secretário de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde (SGTES)

Hêider Aurélio Pinto

Secretária de Atenção à Saúde (SAS)

Alberto Beltrame

Diretor do Departamento de Gestão da Educação na Saúde (DEGES)

Alexandre Medeiros de Figueiredo

Secretário Executivo da UNA-SUS

Francisco Eduardo de Campos

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Reitora

Prof.^a Dra. Nair Portela Silva Coutinho

Vice-Reitor

Prof. Dr. Fernando de Carvalho Silva

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação

Fernando Carvalho Silva

COORDENAÇÃO GERAL DA UNA-SUS/UFMA

Ana Emília Figueiredo de Oliveira

