

HEMODIAFILTRAÇÃO: BENEFÍCIOS CLÍNICOS, HEMODINÂMICOS E CARDIOVASCULARES

HEMODIAFILTRATION: CLINICAL, HEMODYNAMIC AND CARDIOVASCULAR BENEFITS

Adriana Nascimento PEREIRA¹; Roberta Conceição FERREIR²; Luiza Venturini HELAEHIL²; Clarice Santana MILAGRES¹⁻³

¹ Enfermeira Nefrologista

² Discente do Curso de Enfermagem Centro Universitário da Fundação Hermínio Ometto – FHO.

³ Profa. Dra. e Docente do Curso de Graduação em Enfermagem e coordenadora do curso de especialização Enfermagem em Nefrologia.

Autora correspondente

Roberta Conceição Ferreira

R. Paulo Marques Figueiredo, 55, apart. 3 – Jardim Oito de Abril

Araras, SP, Brasil - 13609-200 – E-mail: roberta-rcf@hotmail.com

RESUMO

Diversos estudos na área de Nefrologia abordaram o impacto do tratamento dialítico nos pacientes com Insuficiência Renal Crônica (DRC). Essa doença acomete os rins, que ao longo do tempo perdem a capacidade de filtrar as toxinas do sangue. Comorbidades associadas à DRC também podem surgir, como a desmineralização óssea, a anemia e o agravamento da hipertensão arterial. Além disso, problemas cardiovasculares comuns na DRC estão entre os problemas mais graves enfrentados pelo paciente em tratamento dialítico, assim como aqueles que aguardam por um Transplante Renal. A Hemodiafiltração é a mais recente e moderna forma de tratamento dialítico, pois ela remove mais toxinas do que na hemodiálise convencional. Dessa forma, resultam em índices reduzidos de inflamação, desnutrição, anemia, assim como riscos cardiovasculares, exemplo da insuficiência cardíaca. A realização da Hemodiafiltração, pressupõe igualmente que sejam otimizados todos os outros parâmetros que contribuem para o aumento da capacidade difusiva e convectiva dos tratamentos, como: o débito do acesso vascular, a velocidade de circulação do sangue e fluxo dialisante, o alargamento da área da membrana e a adequada anticoagulação. O presente

estudo tem por objetivo verificar na literatura mais recente dados sobre a modalidade hemodiafiltração, verificando seus benefícios clínicos, dinâmicos e cardiovasculares. Foi realizada uma revisão de literatura de artigos publicados entre 2007 e 2017, nas bases de dados eletrônicos *PubMed Mediline*, *Scielo* e *Science Direct*. Foi utilizado descritores pré-determinados em inglês e em português, abrangendo artigos que utilizaram: “hemodiafiltração”, “sistema renal”, “hemodiálise”, e “diálise” usados em combinação. As referências bibliográficas dos trabalhos identificados pela pesquisa eletrônica foram revisadas para identificação de estudos adicionais. Os resultados desta revisão podem verificar que a hemodiafiltração tem uma melhor eficácia dentre as modalidades de terapias dialíticas, por se aproximar ao volume de filtração do rim saudável.

Palavras-chave: Hemodiafiltração; Sistema renal; Hemodiálise.

ABSTRACT

Several studies in the area of Nephrology have addressed the impact of dialysis treatment in patients with Chronic Renal Insufficiency (CKD). This disease affects the kidneys, which over time

lose the ability to filter the toxins from the blood. Comorbidities associated with CKD may also arise, such as bone demineralization, anemia and worsening of arterial hypertension. In addition, common cardiovascular problems in CKD are among the most serious problems faced by the patient on dialysis, as well as those awaiting a kidney transplant. Hemodiafiltration is the latest and most modern form of dialysis because it removes more toxins than in conventional hemodialysis. In this way, results such as reduced rates of inflammation, malnutrition, anemia, as well as cardiovascular risks, such as heart failure. The performance of Hemodiafiltration also presupposes optimizing all other parameters that contribute to the increase in the diffusive and convective capacity of the treatments, such as: vascular access flow, blood circulation velocity and dialysing flow, membrane area enlargement and adequate anticoagulation. The present study aims to verify in the latest literature data on hemodiafiltration modality, verifying its clinical, dynamic and cardiovascular benefits. A literature review of articles published between 2007 and 2017 was carried out in the electronic databases PubMed Mediline, Scielo and Science Direct. Pre-determined descriptors were used in English and Portuguese, covering articles that used "hemodiafiltration", "renal system", "hemodialysis", and "dialysis" used in combination. The bibliographic references of the works identified by the electronic research were reviewed to identify additional studies. Results: This review may show that hemodiafiltration has a better efficacy among the modalities of dialytic therapies, because it approaches the volume of filtration of the healthy kidney.

Keywords: Hemodiafiltration; Renal system; hemodialysis; dialysis.

INTRODUÇÃO

A Doença Renal Crônica (DRC) é considerada problema de saúde pública em todo o mundo. No Brasil, incide-se a prevalência do falecimento da função renal, que aumenta continuamente, levando, muitas vezes, a um pior prognóstico da Doença Renal Crônica, uma vez que os custos do tratamento da doença são altíssimos e apresentaram desfechos com diversas complicações, como a

anemias, acidose metabólica, desnutrição e alterações do metabolismo de cálcio e fosforo decorrentes da perda funcional renal, óbito (SILVA, 2013; SBN, 2018).

A função renal é avaliada pela filtração glomerular (FG) e a sua diminuição é observada na DRC, associada às perdas das funções reguladoras, excretoras e endócrinas do rim, quando a função glomerular atinge valores abaixo de 15 ml/min/1,73 m² (FERMI, 2010). Diante disso, a doença renal crônica consiste em lesão e perda progressiva e irreversível das funções glomerulares, tubulares e endócrinas dos rins, e em sua fase avançada, é denominada doença renal em estágio V. É nesta fase que os rins não mais mantêm a homeostase do meio interno do organismo, requerendo a utilização de métodos de filtragem artificial do sangue, tais como a dialise peritoneal (DP), hemodiálise (HD), transplante renal; e, recentemente, a hemodiafiltração online (HDF ONLINE), que é a terapêutica mais moderna de hemodiálise da atualidade (MADUELL, 2013).

A hemodiafiltração online sendo a forma mais moderna de hemodiálise da atualidade tem por objetivo tentar reduzir alguns fatores de morbidade relacionados a doenças secundárias à diálise, reduzindo a instabilidade hemodinâmica do processo decorrente da diálise, que ocorre principalmente em tratamentos curtos, como aqueles em que há baixa tolerância às sessões de hemodiálise que apresentam média de duração de quatro horas. A modalidade de hemodiafiltração reduz episódios de hipotensão que de alguma forma podem causar insultos isquêmicos cardíacos, que podem se tornar lesões miocárdicas definitivas, e tentar corrigir as alterações metabólicas dos pacientes com DRCT, como anemias, dislipidemia, desnutrição, alteração do metabolismo osteomineral (FERNANDES et al., 2011; MADUELL, 2013)

O presente estudo tem por objetivo verificar na literatura recente dados sobre a modalidade hemodiafiltração, verificando seus benefícios clínicos, dinâmicos e cardiovasculares.

MÉTODOS

Foi realizada uma revisão de literatura de artigos publicados entre 2005 e 2017, nas bases de dados eletrônicos PubMed Mediline, Scielo e *Science Direct*, no qual foram utilizados os

descritores pré-determinados em inglês e em português, abrangendo artigos que possuíam: “hemodiafiltração”, “sistema renal”, “hemodiálise” e “diálise” usados em combinação. As referências bibliográficas dos trabalhos identificados pela pesquisa eletrônica serão revisadas para identificação de estudos adicionais.

RESULTADOS ESPERADOS

Por se tratar de uma revisão de literatura com trabalhos previamente publicados, este trabalho foi submetido somente ao Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação Hermínio Ometto aprovado sob o protocolo número 907/2017.

REVISÃO DE LITERATURA

EPIDEMIOLOGIA DA DOENÇA RENAL

De acordo com o Censo Brasileiro 2017, das 852 unidades de diálise cadastradas na SBN (Sociedade Brasileira de Nefrologia), somente 758 são ativas em programa crônico. Além disso, apenas 291 unidades responderam ao censo, ou seja, 38 %, e ainda assim houve um aumento de 1% em relação ao ano de 2016. Segundo o mesmo Censo, somente 7 % dos municípios brasileiros têm clínica de hemodiálise e diálise peritoneal, ao passo que os pacientes com doença renal crônica crescem cinco vezes mais que o total de clínicas em funcionamento. Cerca de 80% dos pacientes são atendidos pelo Sistema Único de Saúde (SUS) e apenas 20% por convênios e particulares. Em 2017, dos 48.596 pacientes em diálise, 92% encontravam-se na Terapia Renal Substitutiva do tipo hemodiálise, enquanto apenas 8% estão em diálise peritoneal. Em relação à fila de espera para o transplante renal, 24% dos portadores de DRC que realizam TRS estão inseridos. Quanto à taxa de mortalidade entre aqueles que realizam diálise, está estimada em 20% (SBN, 2018).

ESTÁGIOS DA DOENÇA RENAL CRONICA

ESTÁGIO I - pacientes com perda de função renal de 25%, *clearance* de creatinina maiores que 90ml/min., com função renal normal, sem nenhum sintoma, mas sob alto risco de deterioração da função renal a longo prazo (FERMI, 2010).

ESTÁGIO II- a perda da função renal é de 75% e o rim já não consegue manter suas funções normais, o *clearance* de creatinina é entre 60 a 89

ml/min., o paciente apresenta nicturia, anemia, e moderada elevação da ureia plasmática (FERMI, 2010).

ESTÁGIO III - *clearance* de creatinina entre 30 a 59 ml/min, esta é a fase declarada da IRC, o rim já tem reduzida a sua capacidade de produzir eritropoietina, levando o paciente a apresentar anemia progressiva, pode ocorrer osteodistrofia renal, que ocorre pela elevação do PTH e queda na produção de vitamina D, hormônios que controlam a quantidade de cálcio nos ossos e no sangue, acidose metabólica, hiperpotassemia, hiperfosfatemia, fase na qual o paciente deve iniciar o tratamento com o nefrologista. Nesse ponto, a doença progride relativamente muito rápido se não houver tratamento adequado (FERMI, 2010).

ESTÁGIO IV: paciente com *clearance* creatinina entre 15 a 29ml/min, fase pré- diálise chamada de fase terminal, a perda é de 90% da função renal com sintomas de uremia acentuados (FERMI, 2010).

ESTÁGIO V: pacientes com *clearance* de creatinina menor que 15ml/min, chamada fase de insuficiência renal terminal, o rim já não desempenha suas funções básicas e o início da diálise está indicado. Se a diálise não for iniciada, o quadro progride e os pacientes que não forem a óbito por arritmias cardíacas podem evoluir com edema pulmonar ou alterações mentais, com crises convulsivas e até coma, já que os níveis de potássio no sangue ficam elevados; hipertensos, com náuseas e vômitos matutinos, cansaço e anemias não tratadas estarão em níveis críticos (FERMI, 2010).

A doença renal crônica consiste em lesão e perda progressiva e irreversível das funções glomerulares, tubulares e endócrinas dos rins, em fase avançada chamada de doença renal terminal. Os rins não mais mantêm a homeostase do meio interno do organismo, somente com a utilização de métodos de filtragem artificial do sangue, com métodos dialíticos, tais como: diálise peritoneal, hemodiálise, transplante renal e, recentemente, a hemodiafiltração online (HDF- ONLINE) (FERNANDES et al., 2011; NORMA DA DIREÇÃO GERAL DE SAÚDE, 2012).

MODALIDADE DE TERAPIAS DE SUBSTITUIÇÃO RENAL

A - DIÁLISE PERITONEAL

A Diálise Peritoneal (DP) é uma opção eficiente de terapia renal substitutiva empregada na falência renal aguda ou crônica, que utiliza a membrana peritoneal para fazer a depuração do sangue. Essa modalidade utiliza uma solução de diálise, que é infundida através de um cateter implantado no abdômen, que permanece por um tempo na cavidade peritoneal, onde entra em contato com os capilares sanguíneos. A filtração do sangue ocorre através da difusão, ultrafiltração e absorção, onde as escórias e o líquido passam do sangue para a solução de diálise, que será eliminado através do processo de drenagem da solução. Para que esse resultado ocorra, é necessária a manutenção de um ciclo que compreende a infusão, permanência e drenagem da solução na cavidade peritoneal (ARRAMREDDY et al., 2014).

Existem duas modalidades principais na DP: diálise peritoneal automática (DPA) e diálise peritoneal ambulatorial contínua (DPAC). A primeira, DPA, realizada com o auxílio de uma máquina (cicladora) que realiza vários ciclos de infusão e drenagem automaticamente, com curtos períodos de permanência da solução de diálise na cavidade peritoneal, enquanto na DPAC as trocas são realizadas manualmente pelo paciente e/ou familiar/cuidador e o tempo de permanência é mais prolongado (ARRAMREDDY et al., 2014).

A DP é uma modalidade de diálise em casa, que requer treinamento do paciente e/ou familiar/cuidador, para que esta permita uma transição segura da terapia para a casa do paciente. Enfermeiras capacitadas sobre os fundamentos e objetivos da DP são essenciais para um programa com bom desempenho (LIU et al., 2014; ARRAMREDDY et al., 2014).

Estudos recentes sobre programas de DP de início urgente e/ou ambulatorial sugerem que, para um programa bem-sucedido, é necessária uma infraestrutura de gerenciamento de protocolos, materiais e enfermeiros capacitados, para fornecer uma abordagem organizada e orientada (ARRAMREDDY et al., 2014).

B - TRANSPLANTE RENAL

O transplante (TX) é considerado o método de tratamento da insuficiência renal crônica (IRC) de maior aceitação pelos pacientes e médicos nefrologistas (FERMI, 2010).

Poucas são as contraindicações para o transplante renal. Atualmente, não existe limite de idade, e até mesmo doenças renais agudas, como a glomerulonefrite, rapidamente progressiva, e a nefropatia lúpica, não são contraindicações, desde que o transplante seja realizado na fase de inatividade dessas patologias. Nos pacientes com HIV positivo, deve ser feito na presença de neoplasias metastáticas, e na infecção ativa, o transplante é contraindicado (FERMI, 2010).

C – HEMODIALISE

É o processo de filtração e depuração do sangue que tem por finalidade substituir as funções renais prejudicadas, consiste em uma terapêutica utilizada para o controle e manutenção vital, é um processo terapêutico que consegue corrigir as modificações do organismo, provocadas pela alteração da função do rim através da circulação do sangue conseguido por um equipamento construído para esse fim (FERMI, 2010; FERNANDES et al., 2011).

A circulação extracorpórea do sangue conduz o sangue até uma membrana semipermeável, que é constantemente banhada por uma solução eletrolítica apropriada, permitindo a remoção das impurezas e líquidos em excesso do sangue através de mecanismos de difusão e convecção (SOUZA TERRA et al., 2010). São realizadas de 2 a 4 horas, sendo de 2 horas as sessões diárias e 4 horas as sessões de 3 vezes por semana.

D- HEMOFILTRACÃO

A hemofiltração consiste em um método de depuração do sangue sem uso de líquido de diálise, onde é usado um filtro com membrana, em geral sintéticas e altamente permeáveis, sendo as trocas feitas por convecção (NASCIMENTO, MARQUES, 2008; FERNANDES et al., 2011).

A hemodiálise foi a primeira modalidade convectiva introduzida como terapia para depuração de moléculas médias e grandes. Durante o processo de hemodiálise, o líquido plasmático é filtrado através de uma membrana altamente permeável. Com o movimento de água, os solutos

são capazes de passar por meio dos poros dessa membrana e arrastados por convecção independentemente de seu tamanho molecular, desde que seja menor que o poro da membrana (SILVA, 2013).

Atualmente, a hemodiálise com produção de fluido instantâneo (online) permite fluxos de troca que ultrapassam o valor de 100% do fluxo de sangue. Para isso, é essencial um acesso vascular que suporte fluxo arterial mínimo 350 ml/h e um dialisador com alta permeabilidade hidráulica (KUF) > 50 ml/h/mmHg (SILVA, 2013).

Técnicas convectivas online demonstram, em outros estudos, grande influência na concentração plasmática de beta-2 microglobulina e seus efeitos benéficos em relação à anemia, nutrição e mortalidade (MADUELL, 2013)

Para a depuração de beta-2 microglobulina, a hemodiálise, que na forma pré ou pós dilucional, apresenta depuração plasmática total. Essa depuração plasmática total, por adsorção e percentual de redução plasmática são iguais, mas a depuração convectiva e o coeficiente de concentração no ultrafiltrado, mostraram-se maiores na forma pós-dilucional (MADUELL, 2013).

E - HEMODIAFILTRAÇÃO ONLINE

É um novo método de hemodiálise que consiste na combinação da hemodiálise convencional, com a hemofiltração, utilizando-se de membrana de alto fluxo, por isso a remoção convectiva e difusiva foi evidenciada em vários estudos como mais eficaz na depuração de pequenas e médias moléculas (MADUELL, 2013).

Essa é uma técnica depurativa, que utiliza, além da ultrafiltração e da difusão, o transporte convectivo, que tem preferência à eliminação de médias e grandes moléculas, tendo assim uma melhor eficácia dialítica. A perda do líquido é substituída por uma solução eletrolítica (dialisante), ultrapura, que, além de possibilitar o aumento do volume convectivo, reduz o custo do tratamento. Ademais, é uma modalidade de tratamento mais tolerável e confortável (CARREIRA et al., 2016).

A ultrafiltração (convecção) proporciona a remoção de moléculas maiores, estando associado ao fluxo fluido por meio da membrana de diálise. A água é impulsionada por uma força hidroestática

ou osmótica, impulsionada através da membrana, e assim os solutos passam facilmente pelos poros, são carregados junto à água. Em condições de alto fluxo, a grande queda de pressão axial que ocorre nessas membranas, muito permeáveis, normalmente, resultam em queda de pressão na porção distal da fibra. Esse processo é conhecido como *backfiltration*, com possível solução de diálise contaminada, que levanta algumas preocupações relacionadas ao princípio de toxemia e bacteremia (MADEIRO et al., 2010).

Leber et al, no final de 1970, combinou hemodiálise com hemofiltração em um único tratamento e tal método foi denominado hemodiafiltração, que combina a difusão e a convecção com o uso de uma membrana de alto fluxo, permitindo a remoção simultânea de solutos de menor e maior peso molecular (MADUELL, 2013).

A Europa lidera o mundo com uso crescente de hemodiafiltração. Foram observados muitos pacientes que se submeteram a hemodiafiltração de alto fluxo, observados durante três anos. Esses resultados mostraram menores taxas de mortalidade em relação àqueles submetidos à hemodiálise de baixo fluxo, depois de alguns ajustes um risco de 35% menor (SILVA. PAOLA da PONTE, , 2013)

A hemodiafiltração clássica é utilizada por muitos anos antes de surgir a hemodiafiltração online. Na clássica percebe-se um volume de substituição médio de 9L por sessão e que normalmente é administrada na forma pós-dilucional (CARREIRA et al., 2016).

A inflamação sistêmica é comum em pacientes com doença renal crônica, e tem um papel importante no desenvolvimento e progressão da doença cardiovascular e no prognóstico de mortalidade em doença renal em estágio final (CARREIRA et al., 2016).

A hemodiafiltração – pós diluição de alto volume, pode diminuir a atividade inflamatória através de uma depuração melhor de moléculas médias pela convecção. A hemodiafiltração pós diluição após diversos estudos observacionais tem sugerido um efeito benéfico em parâmetros inflamatórios, tais como a proteína C-reativa (PCR) e interleucina 6 (IL-6), a PCR e IL-6 pré-diálise foram medidas em 405 pacientes no começo do estudo e após 6 meses, 1,2,3 anos. A albumina foi

medida em 714 pacientes no início do estudo e a cada 3 meses durante 6 anos (DEN et al., 2014).

Em hemodiálise de baixo fluxo, os níveis de PCR e IL-6 aumentaram, mas em pacientes em hemodiafiltração pós diluição mantiveram-se estáveis, com diferença significativa entre os dois grupos após alguns ajustes na variáveis. Essa diferença anual em relação a PCR e a IL-6 foi de 20% e 16%, respectivamente, em relação à hemodiafiltração pós diluição e hemodiálise de baixo fluxo. Essa diferença foi mais marcante em pacientes sem função renal residual, já que a albumina sérica diminuiria com o tempo em ambos os grupos de tratamento, sugerindo que a perda da albumina durante o tratamento não afetasse a albumina sérica ao longo do tempo (DEN et al., 2014).

Na hemodiafiltração pré dilucional, o fluido de substituição é adicionado ao sangue antes do dialisato, que ocorre hemodiluição, e os resultados são em menor depuração de moléculas pequenas. Se for pós dilucional, o fluxo de sangue no filtro está sujeito a hemoconcentração, só que, desse modo, o risco de comprometer o circuito por meio de coagulação e hemólise é maior, a taxa total de ultrafiltração não deve passar de 30% do fluxo de sangue (MADUELL et al., 2013).

Cada vez mais, evidências apontam que a dose de volume convectivo está relacionada a desfechos clínicos de pacientes em hemodiafiltração (MADUEL, 2013). O tempo de tratamento e fluxo de sangue são, sem dúvida, os fatores determinantes mais precisos que podem influenciar o volume convectivo em hemodiafiltração pós diluição. Aumentando trinta minutos no tempo de diálise ou de 50 ml/m, o fluxo de sangue cresceria o volume convectivo em aproximadamente 2,5 litros por tratamento (CHAPDELAINE et al., 2015). Isso, levando-se em conta características do paciente, como área corporal, hematócrito e albumina, desempenhando um papel menor nesses casos.

Aumentando em 10% na área de superfície corporal, geraria um volume convectivo extra de apenas 0,18 litros (CHAPDELAINE et al., 2015). Uma albumina sérica elevada promoveria uma expansão plasmática durante o tratamento, permitindo maiores taxas de ultrafiltração (CARREIRA et al., 2016).

Os mais importantes determinantes no volume convectivo são o tempo de tratamento e o fluxo de sangue, possuir uma fistula artério venosa não é pré-requisito para a hemodiafiltração online, um cateter funcionante com bom fluxo dará bons resultados. Com exceção da canulação inicial da fistula, na maioria das diretrizes não são recomendados diâmetros de agulha específicos, porém o tamanho da agulha deve corresponder a taxa de fluxo de sangue (MADUELL et al., 2013).

A taxa de fluxo definida pode passar, consideravelmente, do fluxo de sangue real, por exemplo, definido de 350ml/m, e resultando em um fluxo de sangue significativamente mais baixo em um cateter venoso central do que em uma fistula arteriovenosa com 342ml/min (CHAPDELAINE et al., 2015).

Além de questões práticas, os autores ressaltam a importância do tempo de tratamento e de altas taxas de fluxo de sangue para atingir altos volumes convectivos que melhoram a sobrevida do paciente (MADUELL, 2013). Há uma maior sobrevida em pacientes que realizam hemodiafiltração online, quando o volume convectivo é adequado ao tamanho corporal. Vários estudos mostram uma redução importante na mortalidade cardiovascular em pacientes que a utilizam. Apesar disso, a utilização de hemodiafiltração online não é amplamente posta em prática na rotina clínica, já que os pacientes variam muito em tamanho corporal e é mais fácil atingir volumes convectivos mais elevados em pacientes maiores (CHAPDELAINE et al., 2015).

Não se deve definir uma taxa padrão de volume convectivo para todos os pacientes, pois se torna algo difícil de se estabelecer. Para confrontar a questão de uma taxa padrão de volume, vários autores testaram diferentes métodos e seus efeitos sobre a mortalidade por todas as causas e a mortalidade cardiovascular em comparação com hemodiálise convencional e hemodiafiltração (DAVENPORT et al., 2015).

Sobre a mortalidade cardiovascular, houve uma vantagem na sobrevida de pacientes em hemodiafiltração, que receberam o maior volume convectivo em comparação aos pacientes em hemodiálise convencional. Quando adequado o volume convectivo ao tamanho corporal, a redução do risco de mortalidade cardiovascular foi restrita a área de superfície corporal e a água total, mais

associada a massa corporal magra, e não a massa corporal gorda (DAVENPORT et al., 2015).

A hemodiafiltração promove maior *clearance* de moléculas médias, se comparada à hemodiálise convencional. Estudos randomizados controlados que comparam hemodiafiltração com hemodiálise em mortalidade por várias causas e remontaram resultados inconscientes com alto risco de viés, inclusive diminuição de morte por causas cardiovasculares (MADUELL et al., 2016). O benefício mostrou-se independentemente de faixa etária dos pacientes, a melhora na sobrevivência observada reflete um grande volume convectivo relativamente constante na hemodiafiltração (DAVENPORT et al., 2015).

CONCLUSÃO

A hemodiafiltração online, de acordo com os resultados de várias pesquisas, proporciona vários benefícios ao paciente: menor mortalidade, menor desnutrição e diminuição da inflamação crônica, diminuição da amiloidose, da diálise, diminuição da remodelação óssea e da osteoporose, melhoria do perfil lipídico, diminuição de intercorrências durante e após a sessão, desde que respeitadas as normas de boa prática clínica e o correto tratamento da água para diálise. Com isso, aumentam-se os custos que, parcialmente, podem ser compensados por menores consumos de medicamentos, como eritropoietina, quelantes de fósforo e medicamentos para controle de dislipidemia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARRAMREDDY, Rohini et al. Urgent-Start Peritoneal Dialysis: A Chance for a New Beginning. **American Journal Of Kidney Diseases**, [s.l.], v. 63, n. 3, p.390-395, mar. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1053/j.ajkd.2013.09.018>.
- BASTOS, Rita Maria Rodrigues et al. Prevalência da doença renal crônica nos estágios 3, 4 e 5 em adultos. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, São Paulo, v. 55, n. 1, p. 40-44, 2009. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302009000100013&lng=en&nrm=iso>. access on 13 Nov. 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-42302009000100013>.
- CANAUD, Bernard. Effect of Online Hemodiafiltration on Morbidity and Mortality of Chronic Kidney Disease Patients. **Hemodiafiltration**, [s.l.], p.216-224, 2007. KARGER. <http://dx.doi.org/10.1159/000107253>.
- CARRACEDO, J.. On-Line Hemodiafiltration Reduces the Proinflammatory CD14+CD16+ Monocyte-Derived Dendritic Cells: A Prospective, Crossover Study. **Journal Of The American Society Of Nephrology**, [s.l.], v. 17, n. 8, p.2315-2321, 1 ago. 2006. American Society of Nephrology (ASN). <http://dx.doi.org/10.1681/asn.2006020105>.
- CARREIRA, J. et al (2016) The impact of the treatment method on intradialytic intercurrents and serum levels of hemoglobin, calcium and albumin of the person with chronic kidney disease, **Journal of Aging & Innovation**, 5 (3): 22 – 33.
- CENSO BRASILEIRO DE DIÁLISE. Relatório do censo brasileiro de diálise. Jornal Brasileiro de Nefrologia, São Paulo, 2018.
- CHAPDELAINE, I., de Roij van Zuijdewijn, C. L., Mostovaya, I. M., Lévesque, R., Davenport, A., Blankestijn, P. J., ... Wanner, C. Optimization of the convection volume in online post-dilution haemodiafiltration: practical and technical issues. **Clinical kidney journal**, 8(2), (2015): 191–198. doi:10.1093/ckj/sfv003.
- DAVENPORT, MS; COHAN RH, ELLIS JH. **American Journal of Roentgenology** 2015 204:6, 1174-1181.
- FERMI, Marcia Regina Valente – **Dialise para enfermagem: Guia prático**. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. 204 p.
- FERNANDES C; RAMOS J.; LADEIRA L; GOMES R. **História da Hemodiálise**. In Fresenius Medical Care (Eds.), Manual de Enfermagem para Enfermeiros; Coimbra: Almedina; 2011. 13-23 p.
- KAWANISHI H, Yamashita AC (eds): Hemodiafiltration – A New Era. **Contrib Nephrol**.

Basel, Karger, 2011, vol 168, pp I–X (DOI:10.1159/000321763)

LIU, Frank Xiaoqing et al. Economic Evaluation of Urgent-Start Peritoneal Dialysis Versus Urgent-Start Hemodialysis in the United States. **Medicine**, [s.l.], v. 93, n. 28, p.293-300, dez. 2014. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health).

MADEIRO, Antônio Cláudio et al . Adherence of chronic renal insufficiency patients to hemodialysis. **Acta paul. enferm.**, São Paulo , v. 23, n. 4, p. 546-551, 2010 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-21002010000400016&lng=en&nrm=iso>. access on 13 Nov. 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-21002010000400016>.

MADUELL, F. et al. High-Efficiency Postdilution Online Hemodiafiltration Reduces All-Cause Mortality in Hemodialysis Patients. **Journal Of The American Society Of Nephrology**, [s.l.], v. 24, n. 3, p.487-497, 14 fev. 2013. American Society of Nephrology (ASN). <http://dx.doi.org/10.1681/asn.2012080875>.

NASCIMENTO, Cristiano Dias; MARQUES, Isaac R.. Intervenções de enfermagem nas complicações mais frequentes durante a sessão de hemodiálise: revisão da literatura. **Rev. bras. enferm.**, Brasília , v. 58, n. 6, p. 719-722, Dec. 2008. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672005000600017&lng=en&nrm=iso>. access on 13 Nov. 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-71672005000600017>.

OHTAKE, Takayasu et al. Cardiovascular Protective Effects of On-Line Hemodiafiltration: Comparison With Conventional Hemodialysis. **Therapeutic Apheresis And Dialysis**, [s.l.], v. 16, n. 2, p.181-188, 2 fev. 2012. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1744-9987.2011.01042.x>.

PATRIER, L. et.al. FGF-23 Removal is improved by on-line high-efficiency hemodiafiltration compared to conventional high flux

hemodialysis. **J.Nephrol.** v.26, n. 2, 2013, p.342-349.

PENNE, e Lars et al. Effect of increased convective clearance by on-line hemodiafiltration on all cause and cardiovascular mortality in chronic hemodialysis patients – the Dutch CONvective TRANsport STudy (CONTRAST): rationale and design of a randomised controlled trial [ISRCTN38365125]. **Current Controlled Trials In Cardiovascular Medicine**, [s.l.], v. 6, n. 1, p.1-10, 20 maio 2005. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1186/1468-6708-6-8>.

RAMIREZ, Rafael; MARTIN-MALO, Alejandro; ALJAMA, Pedro. Inflammation and Hemodiafiltration. **Hemodiafiltration**, [s.l.], p.210-215, 2007. KARGER. <http://dx.doi.org/10.1159/000107252>.

RAMPONI, Francesco et al. Cost-effectiveness analysis of online hemodiafiltration versus high-flux hemodialysis. **Clinicoeconomics And Outcomes Research**, [s.l.], v. 8, p.531-540, set. 2016. Dove Medical Press Ltd.. <http://dx.doi.org/10.2147/ceor.s109649>.

SANTORO, A.; MANCINI, E., ZUCHELLI, P. **The impact of haemofiltration on the systemic cardiovascular response.** **Nephrol Dial Transplant.**,v. 15, n.2. 2000, p.49–54.

SILVA, Paola da Ponte. Avaliação da extração e cinética de solutos em pacientes submetidos à hemodiálise convencional, hemodiafiltração pós-diluição e hemofiltração pré-diluição. 2013. Dissertação (Mestrado em Nefrologia) - **Faculdade de Medicina, Universidad de São Paulo**, São Paulo, 2013. doi:10.11606/D.5.2013.tde-09082013-115635. Acesso em: 2018-11-13.

TERRA FS, COSTA AMDD, FIGUEREDO ET, MORAIS AM, COSTA MD, COSTA RD. **As principais complicações apresentadas pelos pacientes renais crônicos durante as sessões de hemodiálise.** **Rev Bras Clin Med**; v. 8, n.3, 2010 p 187-92.