

## ABORDAGEM CLÍNICA NA SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA E ESTIMULAÇÃO NEUROMUSCULAR NO PACIENTE EM DIÁLISE

SANTOS, Igor Silva<sup>1</sup>  
PINTO, Célio da Costa Ribeiro<sup>2</sup>  
BISPO, Leandro Barbosa<sup>3</sup>  
TEIXEIRA, Fabio Luiz Fully<sup>4</sup>

**RESUMO:** O presente estudo tem como enfoque a apresentação do uso da creatina e estimulação elétrica neuromuscular como opções para o tratamento da fraqueza muscular dos pacientes que realizam hemodiálise, assim como, expor o mecanismo de ação das mesmas. A doença renal crônica apresenta lesão do parênquima renal, com ou sem diminuição da filtração glomerular, evidenciada por anormalidades histopatológicas ou por marcadores de lesão renal. Para essa finalidade, trata-se de uma revisão científica, a partir de busca ativa em plataformas digitais como Scielo, PubMed, com o intuito de buscar informações relevantes para o presente trabalho. Por tanto, os achados desse estudo proporcionam o entendimento da fisiopatologia da doença renal crônica, assim como o modo como a estimulação elétrica neuromuscular e a reposição com a creatina auxiliam no tratamento da perda muscular do paciente que realiza hemodiálise.

**Palavras chave:** doença renal crônica, hemodiálise, estimulação elétrica neuromuscular, creatina.

**ABSTRACT:** The present study focuses on presenting the use of creatine and neuromuscular electrical stimulation as options for the treatment of muscle weakness in patients undergoing hemodialysis, as well as exposing their mechanism of action. Chronic kidney disease presents with renal parenchymal damage, with or without decreased glomerular filtration, as evidenced by histopathological abnormalities or markers of kidney damage. For this purpose, it is a scientific review, based on an active search on digital platforms such as Scielo, PubMed, in order to seek information relevant to the present work. Therefore, the findings of this study provide an understanding of the pathophysiology of chronic kidney disease, as well as the way in which neuromuscular electrical stimulation and creatine replacement help in the treatment of muscle loss in patients undergoing hemodialysis.

**Key words:** Chronic kidney disease, hemodialysis, neuromuscular electrical stimulation, creatine.

1

<sup>1</sup>Graduando do Curso de Medicina da Universidade Universidade Iguazu (UNIG) – Unidade de Itaperuna, RJ. E-mail: [Igoralpha59@gmail.com](mailto:Igoralpha59@gmail.com)

<sup>2</sup>Graduando do Curso de Medicina da Universidade Universidade Iguazu (UNIG) – Unidade de Itaperuna, RJ. E-mail: [celioribeiro1997@gmail.com](mailto:celioribeiro1997@gmail.com)

<sup>3</sup>Graduando do Curso de Medicina da Universidade Universidade Iguazu (UNIG) – Unidade de Itaperuna, RJ. E-mail: [leandrobispo@hotmail.com](mailto:leandrobispo@hotmail.com)

<sup>4</sup>Professor orientador: Doutorando no curso de Cognição e Linguagem pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro; Mestre em Engenharia Médica, pela Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP), São José dos Campos-SP (2011); Pós-Graduado em Neurologia pelo Instituto de Pesquisa e Ensino Médico. Professor do curso de Medicina da UNIG, Campus V, Itaperuna, RJ e da FAMESC, Bom Jesus do Itabapoana, RJ. E-mail: [fabiofully@gmail.com](mailto:fabiofully@gmail.com)

## INTRODUÇÃO

O estudo da doença renal crônica realizado nesse artigo tem por objetivo elucidar a fisiologia renal e a fisiopatologia da doença renal crônica, assim como ressaltar a necessidade da hemodiálise em pacientes com doença renal crônica (DRC). Além disso, são apresentadas alternativas como a reposição de creatina e estimulação elétrica neuromuscular para melhorar a fraqueza dos pacientes dialéticos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de uma revisão de literatura, realizada por meio de buscas nas bases de dados Scielo, Pubmed, utilizando como descritores: “doença renal crônica”, “fraqueza muscular em pacientes dialéticos”, “reposição de creatina em pacientes dialéticos”. Para tal, foram pesquisados artigos em português e inglês.

O objetivo do presente estudo é relembrar a fisiopatologia da DRC e salientar importância de abordagem específica na complicação da sarcopenia provocada pela diálise.

## RESULTADO E DISCUSSÃO

### FISIOLOGIA RENAL E FISIOPATOLOGIA DA DOENÇA RENAL CRÔNICA

Os rins exercem múltiplas funções que podem ser didaticamente caracterizadas como filtração, reabsorção, homeostase, funções endocrinológica e metabólica. A função primordial dos rins é a manutenção da homeostasia, regulando o meio interno predominantemente pela reabsorção de substâncias e íons filtrados nos glomérulos e excreção de outras substâncias. A fisiologia renal apresenta dados impressionantes desde a filtração até a formação final da urina (GUYTON, 2021). A cada minuto esses órgãos recebem cerca de 1.200 a 1.500 ml de sangue (os quais são filtrados pelos glomérulos) e geram 180 ml/minuto de um fluido praticamente livre de células e proteínas, tendo em vista que essa membrana biológica permite a passagem de moléculas de até 66 kDa. Os túbulos proximal e distal, a alça de Henle e o ducto coletor

se encarregam de reabsorver e secretar íons e outras substâncias, garantindo o equilíbrio homeostático, tudo isso regulado por uma série de hormônios, destacando-se o sistema renina angiotensina-aldosterona e o hormônio antidiurético (ADH), além de outras substâncias, como o óxido nítrico (GUYTON, 2021).

Segundo o Censo Brasileiro de Diálise (2020), a função renal é avaliada pela filtração glomerular e a sua diminuição é observada na Doença Renal Crônica, associada a perda das funções regulatórias, excretórias e endócrinas do rim. Quando a taxa de filtração glomerular atinge valores muito baixos, inferiores a 15 mL/min/1,73m<sup>2</sup>, estabelece-se o que denominamos falência funcional renal (FFR), ou seja, o estágio mais avançado de perda funcional progressiva observado na DRC.

Os rins são um par de órgãos encapsulados localizados na área retroperitoneal, desempenham múltiplos papéis no corpo, inclusive filtração do sangue, metabolismo e excreção de compostos endógenos e exógenos e funções endócrinas. De maneira significativa, os rins são os reguladores primários do equilíbrio hídrico, acidobásico e eletrolítico do corpo, e esse notável par de órgãos mantém a homeostase por meio de uma ampla variedade de mudanças ambientais e de dieta. A compreensão de cada um desses papéis é necessária para esclarecer a base fisiopatológica responsável por muitas manifestações diferentes de doença renal (GUYTON, 2021).

Segundo Malta (2019), a doença renal crônica consiste na perda gradativa da estrutura e função renal, resultando em perda progressiva das funções fisiológicas dos rins. O declínio da função renal se associa ao aumento da mortalidade, morbidade, limitações na vida diária, incapacidades físicas e perda da qualidade de vida. O diagnóstico precoce da DRC pode ser realizado por meio de exames laboratoriais rotineiros, como a dosagem de creatinina sanguínea e a taxa de filtração glomerular. A creatinina consiste no teste de triagem mais utilizado para avaliação da função renal, sendo também utilizada para estimar as taxas de filtração glomerular na triagem de DRC. Ela é um produto residual do metabolismo da creatina e da fosfocreatina presentes, principalmente, na musculatura esquelética, por isso pessoas com maior massa muscular tendem a ter maior excreção de creatinina de forma fisiológica. Essa excreção ocorre sobretudo na via renal, sendo 85,0% por filtração glomerular e 15,0% por secreção tubular. Em função da disponibilidade e do custo, a creatinina resulta no teste de triagem mais difundido na prática clínica para avaliação da função renal.

Conforme Harrison (2020), a fisiopatologia da DRC caracteriza-se por dois amplos grupos gerais de mecanismos lesivos: mecanismos desencadeantes específicos da etiologia subjacente (como por exemplo, anormalidades do desenvolvimento ou da integridade renal determinada geneticamente, deposição de imunocomplexos e inflamação em alguns tipos de glomerulonefrite, ou exposição a toxinas em algumas doenças dos túbulos e do interstício renais); e um conjunto de mecanismos progressivos que envolvem hiperfiltração e hipertrofia dos néfrons viáveis remanescentes, que são consequências comuns da redução prolongada da massa renal, independentemente da etiologia primária. As respostas à redução da quantidade de néfrons são mediadas por hormônios vasoativos, citocinas e fatores de crescimento. Por fim, essas adaptações de curto prazo (hiperfiltração e hipertrofia) tornam-se mal-adaptativas à medida que, as elevações da pressão e do fluxo sanguíneos dentro do néfron predispõem à distorção da arquitetura dos glomérulos, função anormal dos podócitos e rompimento da barreira de filtração. Assim, em consequência temos a esclerose e destruição dos néfrons remanescentes.

A lesão crônica resulta em perda irreversível de néfrons. Como resultado há um fardo funcional maior suportado por menos néfrons, levando a um aumento da pressão de filtração glomerular e hiperfiltração. Por motivos não bem compreendidos, essa hiperfiltração compensatória, que pode ser considerada como uma forma de “hipertensão” ao nível do néfron individual, predispõe à fibrose e retração cicatricial (esclerose glomerular)”. Como resultado, a proporção de destruição e perda de néfrons aumenta, acelerando a progressão para uremia, o complexo de sintomas e sinais que ocorre quando a função renal é inadequada (LANGE, 2015).

## **A NECESSIDADE DA HEMODIÁLISE**

Harrison (2020) destaca que apenas nos Estados Unidos, há hoje cerca de 615.000 pacientes com doença renal em estágio terminal (DRET), sendo que a vasta maioria requer diálise. A taxa de incidência de DRET é de 357 casos por milhão da população por ano. Na DRET as opções de tratamento são hemodiálise; diálise peritoneal, seja como diálise peritoneal ambulatorial contínua ou transplante.

A hemodiálise baseia-se nos princípios de difusão de soluto através da membrana semipermeável. O movimento de produtos residuais metabólicos ocorre ao longo de um gradiente de concentração a partir da circulação até o dialisato. A taxa de transporte por difusão aumenta em resposta a vários fatores, incluindo a magnitude do gradiente de concentração, a área de superfície da membrana e o coeficiente de transferência de massa da membrana. O procedimento de hemodiálise consiste em bombear sangue heparinizado através do dialisador a uma taxa de fluxo de 300 a 500 mL/min, enquanto o dialisato flui em uma direção oposta em contracorrente a 500 a 800 mL/min.

A doença crônica se caracteriza como um estado patológico permanente, que produz alterações psicológicas irreversíveis e requer um processo longo de reabilitação, observação, controle e cuidados. Entende-se que a doença causa desarmonia, desencadeando ansiedades na vida de muitos dos indivíduos acometidos. Já a doença renal crônica se consiste em uma lesão renal com perda progressiva e irreversível da função dos rins, de maneira súbita ou crônica, independentemente da etiologia, provocando acúmulo de substâncias como a ureia e a creatinina, acompanhadas ou não da diminuição da diurese (NEVES, 2021). Ainda conforme Neves (2021), a doença traz geralmente isolamento social, perda de emprego, dependência da Previdência Social, perda de lugar no contexto familiar, afastamento dos amigos, impossibilidade de passeios e viagens prolongadas em razão da periodicidade das sessões de hemodiálise, diminuição da atividade física, disfunção sexual, entre outros. Além disso, o enfermo ainda estabelece uma relação de dependência com a máquina e com a equipe, incluindo a obrigatoriedade de aceitar e assumir um esquema terapêutico rigoroso para manutenção da sua vida.

Santos (2018) afirma que a hemodiálise é uma alternativa primordial para a manutenção da vida do doente renal, mas, pelos pacientes, é vista como uma experiência debilitante e, por vezes, descrita como uma situação de dependência e de perda de autonomia, pois gera algumas dificuldades para o trabalho e outras, maiores ainda, para viagens, acerca de todo tempo que fica com o processo de hemodiálise, os pacientes precisam ter apoio profissional e familiar, pois a realização da hemodiálise e todo o seu impacto na sua vida é um processo dificultoso mas necessário para a reabilitação dos pacientes.

## REPOSIÇÃO COM CREATINA E ESTIMULAÇÃO NEUROMUSCULAR IMPACTANDO A VIDA DO DOENTE RENAL CRÔNICO

Assim como conhecido, pacientes em diálise possuem níveis menores de creatina por culpa da perda para ao dialisador. Por tanto, o estudo por Van der Veen (2021) aponta que, dentre os valores diários, cerca de 1.6 – 1.7% do total de creatina intracelular não é convertida pela enzima creatina quinase para creatinina e conseqüentemente deixa as células e é excretado pelos rins na urina, sendo assim, os níveis de creatina de um indivíduo normal tendem a diminuir concomitantemente. Além do fato da produção endógena de creatina ser responsável por 50% do estoque total, sendo sua primeira etapa transcrita no rim, retomando a DRC há incapacidade de sua efetuação.

A hipótese do estudo, ainda em questão, Van der Veen (2021) é que “a deficiência de creatina é um fator de risco modificável”. A ausência dessa molécula pode leva à sarcopenia, fadiga, fraqueza muscular, depressão, comprometimento cognitivo e aumenta a susceptibilidade à infecções. Para procura de comprovação, realizou-se um estudo piloto randomizado, em bloco, duplo cego e controlado por placebo. A conclusão é que a suplementação de creatina intradialítica pode ajudar a manter a homeostase da creatina e, conseqüentemente melhorar a qualidade de vida dos pacientes portadores de DRC dependentes de diálise.

Por tanto, há comprovações que a suplementação de creatina melhora a força muscular, no geral, e a qualidade de vida de pacientes em diálise. De acordo com Marini (2020) “o funcionamento físico melhorou em 52,82%”, usados testes de força de preensão manual e extensão da perna em uma repetição máxima como parâmetro. Concluindo-se que a suplementação de creatina, separadamente, pode diminuir a perda de massa magra corporal, durante a diálise.

Em um simpósio na Concordia University (Montreal), no ano de 1977. Foi apresentado que a EENM (estimulação elétrica neuromuscular) poderia ser uma técnica de escolha para a melhora da força muscular não somente em atletas, mas também em indivíduos fisicamente ativos e em diferentes condições clínicas (VANDERTHOMMEN, 2007).

Segundo Oliveira (2021) o exercício físico tem o objetivo de atingir positivamente a força muscular, massa muscular e capacidade funcional, promovendo um papel primordial na qualidade de vida em toda população. Desse modo, a terapia de estimulação neuromuscular surgiu com a ideia de promover a saúde ao longo prazo em pacientes com dificuldades de praticarem exercícios físicos, trazendo um bom resultado por não submeter esses indivíduos em condições físicas que poderiam causar certas lesões, evitando-se impactos em estruturas, como nas articulações, musculares e ósseas. E por não exigir muito um condicionamento físico ideal para a sua realização.

Roxo (2016) pontua que pacientes submetidos à hemodiálise apresentam baixo condicionamento físico além de serem acometidos por disfunções respiratórias, principalmente por sedentarismo e DPOC de longa data. O estudo objetivou avaliar os efeitos da estimulação elétrica neuromuscular na função pulmonar e capacidade funcional de pacientes com doença renal crônica em hemodiálise.

## CONCLUSÃO

Diante do exposto, é sintetizado que o paciente com doença renal crônica terminal necessita de terapia de reposição dialítica enquanto não possui melhora do seu quadro ou realiza o transplante renal. O paciente com DRC sempre deve ser acompanhado por uma equipe especializada, sabendo que terapias contra sarcopenia com uso de suplementação de creatina e EENM separada ou combinada, pode melhorar a qualidade de vida dos dialéticos. Importante ressaltar a autonomia do paciente com a sua escolha, preservando seus direitos. Portanto, fica provado o benefício dessas abordagens terapêuticas para melhora da função muscular e conseqüentemente no condicionamento físico desses indivíduos.

## REFERÊNCIAS

FRANCISCO, D. S. et al. A fraqueza muscular periférica é uma limitação ao exercício na doença renal crônica? **Fisioter. mov.** v. 33, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-5918.033.AO55>. Acesso em: 13 set. 2022.

GUYTON, A.C. e Hall J.E. **Fundamentos de fisiologia médica.** 14<sup>a</sup> ed. Editora: Gen, 2021.

KASPER, Dennis L. **Medicina Interna de Harrison**. 20th ed. Unidade São Paulo Rua Doutor Cesário Mota Jr., 63 – Vila Buarque: AMGH Editora Ltda; 2020. 11432 p. 1 e 2 vol.

MALTA, Deborah Carvalho et al. **Avaliação da função renal na população adulta brasileira, segundo critérios laboratoriais da Pesquisa Nacional de Saúde**. Revista Brasileira de Epidemiologia, [s. l.], 12 fev. 2019. Disponível em: <https://scielosp.org/article/rbepid/2019.v22suppl2/E190010.SUPL.2/>. Acesso em: 21 nov. 2021.

MARINHO, Ana Wanda Guerra Barreto et al. **Prevalência de doença renal crônica em adultos no Brasil: revisão sistemática da literatura**. Caderno de Saúde Coletiva, [s. l.], 18 set. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cadsc/a/jFW54KJnR8hSQX5svKL5Gjn/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 nov. 2021.

MARINI, A. C. B. Pimentel, G. D. Suplementação com creatina e estimulação elétrica neuromuscular melhora força muscular de membros inferiores e qualidade de vida em homens em hemodiálise [letter]. **Einstein (São Paulo)**, 2020. Disponível em: [https://doi.org/10.31744/einstein\\_journal/2020CE5623](https://doi.org/10.31744/einstein_journal/2020CE5623). Acesso em: 13 set. 2022.

MCPHEE, Stephen J. **Fisiopatologia da doença (LANGE): Uma introdução à medicina clínica**. 7th ed. Av. Jerônimo de Ornelas, 670 - Santana: AMGH Editora Ltda.; 2015.

NEVES, P. D. M. M. et al. **Brazilian Dialysis Census: analysis of data from the 2009-2018 decade**. J. Bras. Nefrol. v. 42. ed. 2. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2175-8239-JBN-2019-0234>. Acesso: 13 set. 2022.

NEVES, P. D. M. M. et al. **Inquérito brasileiro de diálise 2019**. Braz. J. Nephrol. v. 43. ed. 2. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2175-8239-JBN-2020-0161>. Acesso em: 13 set. 2022.

OLIVEIRA, T. M. D. **Efeitos da estimulação elétrica neuromuscular de corpo inteiro nos indicadores de saúde de idosos**. 2021. 167 f. Trabalho conclusão de curso pós-graduação em ciências da reabilitação e desempenho físico-funcional (MBA). Curso de fisioterapia, Universidade federal de juiz de fora, Juiz de fora/MG. 2021. Disponível em: <https://www2.ufjf.br/ppgerdf/wp-content/uploads/sites/233/2022/05/Disserta%C3%A7%C3%A3o-T%C3%BAlio-Medina-Dutra-de-Oliveira.pdf>. Acessado em: 15/09/2022.

PORTO, C. C. **SEMILOGIA Médica Porto**. 8 Edição. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019. 1413 p.

ROXO, R. S., et al. **Impacto da estimulação elétrica neuromuscular na capacidade funcional de pacientes com doença renal crônica submetidos à hemodiálise**. Jornal Brasileiro de Nefrologia, v. 38, ed. 3, 2016. Disponível em:

Revista DOMO	Itaperuna, RJ	Volume 03	Páginas: 1-9	Ano: 2023
--------------	---------------	-----------	--------------	-----------



<https://www.scielo.br/j/jbn/a/jYvPzstnRZDFktTTHbQDH4v/?lang=en>. Acesso em: 14 set. 2022.

SANTOS, Viviane Fernandes Conceição et al. **Percepções, significados e adaptações à hemodiálise como um espaço liminar: a perspectiva do paciente**. Interface Comunicação Saúde e Educação, [s. l.], 2018. Disponível. em: <https://www.scielo.br/j/icse/a/Kwgz6xpT8tQKPPsXDwt6r6s/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 22 nov. 2021.

VANDERTHOMMEN, M.; DUCHATEAU, J. **Electrical stimulation as a modality to improve performance of the neuromuscular system**. Exercise and Sport Sciences Reviews. v. 35, n. 4, p. 180-185, 2007.

VAN DER VEEN, Y. et al. **Chronic Dialysis Patients Are Depleted of Creatine: Review and Rationale for Intradialytic Creatine Supplementation**. Nutrients, v. 13, ed. 8, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu13082709>. Acesso em: 14 set. 2022.

VEGA, J. Huidobro, J. P. **Efectos en la función renal de la suplementación de creatina con fines deportivos**. Rev. méd. Chile vol.147 no.5 Santiago May 2019, [s. l.], 22 abr. 2019. Disponível em: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872019000500628&lng=en&nrm=iso&tlng=en](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872019000500628&lng=en&nrm=iso&tlng=en). Acesso em: 23 nov. de 2021.