



TREINAMENTO FÍSICO E TRANSPLANTE RENAL: PODE O EXERCÍCIO MODULAR A ALOIMUNIDADE?

Wanessa de Oliveira Almeida¹; Emily Ribeiro da Silva Lopes¹; Samara Sezana Costa¹; Daniel Edwin Cruz Zdybicki¹; Thiago dos Santos Rosa^{1,2}; Hugo de Luca Correa¹

¹Programa de Pós-Graduação em Educação Física – Universidade Católica de Brasília;

²Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento – Universidade Estadual do Norte do Paraná.

E-mail: wanessa.almeida@a.ucb.br; emily.lopes@a.ucb.br; samara.costa@a.ucb.br;
daniel.zdybicki@a.ucb.br; thiago.rosa@uenp.edu.br; hugo.correa@p.ucb.br.

RESUMO

O treinamento físico (TF) pode modular a resposta imune, porém seus efeitos sobre a aloimunidade após o transplante (Tx) renal não estão esclarecidos. Portanto, o objetivo do presente estudo foi verificar o efeito do TF sobre a aloimunidade e marcadores inflamatórios em pacientes submetidos ao Tx renal. Para tanto, foram recrutados 264 pacientes (50–70 anos), em estabilização pós-transplante e randomizados em Grupo Exercício (GE; n=120) e Grupo Controle (GC; n=144). O GE realizou TF (força + aeróbio) por seis meses, iniciando seis meses após o Tx, enquanto o GC manteve o estilo de vida. PD-1, IL-6 e PD-L1 foram analisados por ELISA. Após o TF, o GE apresentou aumento de PD-1 ($p<0,001$) e redução de IL-6 ($p<0,001$), mantidos por um ano, sem alterações em PD-L1. Portanto, sugere-se que o TF promove imunomodulação em pacientes Tx renais, favorecendo ambiente imunológico favorável à aceitação do enxerto.

Palavras-chave: Imunidade adaptativa. Enxerto de Órgão. Reabilitação.

INTRODUÇÃO

Transplantados renais exibem alto estado inflamatório crônico (Bezinover et al., 2019; Correa et al 2026). A inflamação é um fator de risco que pode contribuir para o desenvolvimento da rejeição do enxerto (Pomahac et al., 2026). Dada a necessidade de otimizar a sobrevida do enxerto, a literatura busca por intervenções não farmacológicas capazes de contrabalançar esse estado pró-inflamatório (Watson et al., 2012). O exercício físico emerge como forma de intervenção capaz de modular a resposta imune (Correa et al., 2026). O efeito específico do exercício sobre a aloimunidade em pacientes transplantados renais ainda carece de confirmação na literatura.

OBJETIVO

Verificar o efeito do exercício físico sobre a aloimunidade e marcadores de inflamação em pacientes submetidos ao transplante renal, seis meses após a cirurgia.

MÉTODO

Duzentos e sessenta e quatro pacientes (50–70 anos), em fase de estabilização pós-transplante e receptores de enxertos de doadores vivos ou falecidos, foram randomizados em Grupo Exercício (GE; n=120) e Grupo Controle (GC; n=144). O GE realizou TF combinado (força + aeróbio) durante seis meses, iniciando seis meses após o transplante, enquanto o GC manteve o estilo de vida habitual, sem exercício estruturado. Os pacientes foram acompanhados após seis meses de TF e dois



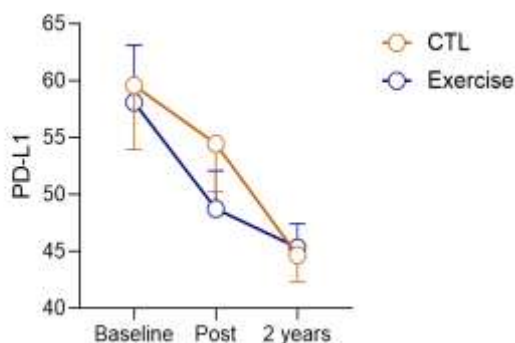
anos de Tx. Os marcadores imunológicos PD-1, IL-6 e PD-L1 foram analisados por ELISA. Todos os procedimentos realizados nesse estudo foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa Institucional, número CAAE: 50129315.2.0000.5505.

RESULTADOS

O estudo comparou um Grupo Exercício (GE) submetido a seis meses de treinamento, com um Grupo Controle (GC). Na avaliação pré-intervenção, não houve diferença significativa entre os grupos. Após o treinamento, o GE apresentou um aumento significativo nos níveis de PD-1 (marcador de tolerância imunológica adaptativa). No pós-parada do treino, o PD-1 obteve uma queda, mostrando que o exercício é fundamental para a manutenção dessa tolerância imunológica. Em relação à inflamação, a Interleucina-6 (IL-6), mostrou uma queda no GE. Este efeito se manteve, pois o grupo que treinou manteve a IL-6 baixa mesmo após a parada do treino, indicando imunomodulação. O PD-L1, um marcador de tolerância da imunidade inata, não demonstrou efeito, sugerindo que o exercício promove alteração na imunidade adaptativa.

Figura 1

Marcador de tolerância da imunidade inata em transplantados renais.

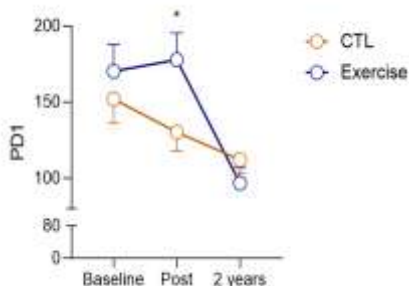


Nota. PD-L1: Ligante 1 da proteína de morte programada. CTL: Grupo Controle.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Figura 2

Marcador de tolerância imunológica adaptativa em transplantados renais.



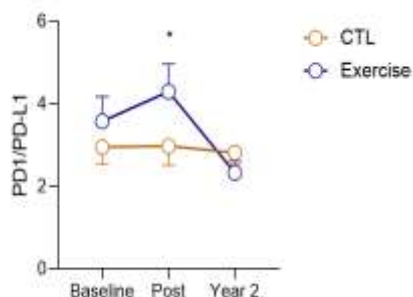
Nota. PD1: Proteína de morte celular programada 1. CTL: Grupo Controle.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).



Figura 3

Razão dos marcadores de tolerância da imunidade inata e adaptativa em transplantados renais.

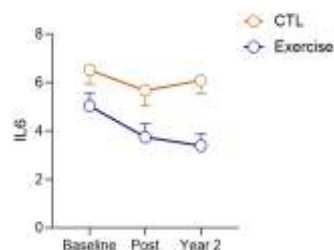


Nota. PD-L1: Ligante 1 da proteína de morte programada. PD1: Proteína de morte celular programada 1. CTL: Grupo Controle.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Figura 4

Marcador inflamatório em transplantados renais.



Nota. IL6: Interleucina 6. CTL: Grupo Controle.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

CONCLUSÃO

O treinamento físico promove imunomodulação eficaz em pacientes transplantados renais. Esta modulação é caracterizada pelo aumento da tolerância imunológica adaptativa (PD-1) e pela diminuição sustentada da inflamação (IL-6). É relevante a ação de implementação do treinamento físico em pacientes com transplante renal, tendo em vista a melhoria do ambiente interno para o aceite do enxerto.

REFERÊNCIAS

- Bezinover, D., & Saner, F. (2019). Organ transplantation in the modern era. *BMC Anesthesiology*, 19(1), 32.
- Correa, H. L., Mendes, D. M., Lima, K., Borges, T. J., & Riella, L. V. (2026). Move to tolerate: Exercise and environmental factors improve transplant outcomes. *American Journal of Transplantation*, 26(5), 1202–1204.
- Pomahac, A. C., Casavant, K. L., Pratt, H. M., Foster, P., Melaragno, N., Corrêa, H., Verhoeff, R., & Riella, L. V. (2026). Integration of Xhealth into Epic for delivery of the Virtual Intervention Program for Fitness Improvement in Transplantation (VIP-FIT): Design and implementation of a digital health feasibility study. *American Journal of Transplantation*, 26(7), S704.



V Congresso de Iniciação Científica e Tecnológica IV Mostra do **Stricto Sensu** Universidade Católica de Brasília

Watson, C. J., & Dark, J. H. (2012). Organ transplantation: Historical perspective and current practice.
British Journal of Anaesthesia, 108(Suppl. 1), i29–i42.

Financiamento: Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal.