**AVANÇOS E PERSPECTIVAS DOS TRANSPLANTES DE ÓRGÃOS NA MEDICINA VETERINÁRIA – REVISÃO DE LITERATURA**

MORAES, Gabriele Almeida1*\**; COURA, Rafaela Santos1; PEIXOTO; Gabriela Vitória Costa1; RODRIGUES, Paloma Resende Silva1; ALFENAS, Geovanna Regina1; TURQUETE, Paula Baêta da Silva Rios2.

¹*Graduando em Medicina Veterinária, UNIPAC – Conselheiro Lafaiete, MG, ²Professor do curso de*

*Medicina Veterinária, UNIPAC – Conselheiro Lafaiete, MG. \*212-001470@gmail.com*

**RESUMO:** Este estudo abordou os avanços nos transplantes de órgãos em medicina veterinária, destacando procedimentos realizados experimentalmente em cães. Foram revisados relatos sobre transplantes renais, cardíacos, hepáticos e de bexiga, evidenciando progressos técnicos e desafios clínicos. Embora a viabilidade cirúrgica tenha sido demonstrada em diferentes protocolos, complicações imunológicas e limitações estruturais ainda dificultam sua aplicação rotineira. A necessidade de estratégias específicas para controle da rejeição, seleção de doadores e monitoramento pós-operatório foi recorrente nas abordagens analisadas. Além disso, discutiu-se o papel emergente da bioimpressão 3D como solução potencial para suprir a carência de órgãos compatíveis. Concluiu-se que, embora ainda haja desafios significativos, os transplantes representam um campo em expansão na medicina veterinária, com perspectivas promissoras para o futuro clínico da especialidade.

**Palavras-chave:**  cirurgia experimental, engenharia tecidual, terapia avançada

**INTRODUÇÃO**

Os transplantes de órgãos e tecidos representam uma das mais notáveis fronteiras da medicina veterinária moderna. Embora seu uso clínico esteja consolidado na medicina humana, a aplicação em animais ainda enfrenta desafios importantes relacionados à compatibilidade tecidual, imunossupressão e viabilidade técnica dos procedimentos (Oliveira, 2007).

O interesse crescente por esses procedimentos em veterinária não apenas reflete o avanço científico, mas também a mudança de perfil dos tutores, cada vez mais dispostos a investir em tratamentos complexos e personalizados para seus animais. No entanto, o sucesso e adoção rotineira dos transplantes depende de inúmeros fatores, como a viabilidade anatômica das técnicas, o controle eficaz da rejeição imunológica, a seleção de doadores compatíveis e o alto custo dos procedimentos (Braz et al., 2021). Tecnologias emergentes, como a bioengenharia e a impressão 3D de tecidos, vêm sendo investigadas como soluções alternativas promissoras, tanto para suprir a demanda por enxertos quanto para reduzir as taxas de rejeição (Oliveira et al., 2017).

Diante desse cenário, este trabalho tem como objetivo revisar os principais avanços científicos, os desafios clínicos e as perspectivas futuras relacionadas aos transplantes de órgãos em medicina veterinária, com foco na prática aplicada a pequenos animais. Através da análise de literatura científica, busca-se compreender o estágio atual dessa abordagem terapêutica e discutir as possibilidades para sua consolidação no contexto clínico-veterinário.

**REVISÃO DA LITERATURA**

O transplante de órgãos na medicina veterinária tem evoluído de forma significativa nas últimas décadas, com avanços expressivos na técnica cirúrgica, imunossupressão e bioengenharia tecidual (Oliveira et al., 2017). Apesar disso, ainda é considerada uma prática emergente, com desafios específicos que vão desde a escassez de órgãos até as complicações imunológicas inerentes ao procedimento (Bezerra e Bonorino, 2024).

O transplante renal, embora consolidado na medicina humana e felina, enfrenta limitações importantes em cães, especialmente pela resposta imune exacerbada desses animais. Os cães apresentam elevadas taxas de morbidade e mortalidade após o procedimento de transplante renal, em grande parte devido à intensidade da resposta imunológica, o que exige protocolos imunossupressores potentes e combinados. Além disso, a seleção de doadores compatíveis e a ausência de protocolos padronizados de monitoramento clínico e laboratorial no pós-operatório - como o acompanhamento de parâmetros hematológicos, bioquímicos e urinários - são entraves significativos à evolução dessa terapia na prática veterinária (Braz et al., 2021).

Enquanto o transplante renal surge como alternativa definitiva em situações de falência terminal dos rins, a hemodiálise é, em alguns casos, utilizada como tratamento de suporte em pacientes com insuficiência renal aguda. No entanto, segundo os autores, o alto custo e a complexidade da hemodiálise ainda limitam sua aplicação na clínica veterinária de rotina. Essa complexidade envolve a necessidade de equipamentos específicos, mão de obra qualificada e controle rigoroso durante as sessões, incluindo parâmetros como pressão arterial, eletrólitos e taxa de filtração, além do risco de complicações associadas ao procedimento (Bezerra e Bonorino,  2024).

No que se refere ao transplante cardíaco, Oliveira (2007) relata a realização experimental do procedimento em cães, utilizando circulação extracorpórea e anastomose dos grandes vasos. A pesquisa demonstrou a viabilidade técnica da cirurgia, embora o desafio da rejeição e da manutenção da função cardíaca pós-transplante permaneça relevante. O autor enfatiza que a medicina veterinária ainda se encontra na fase pré-clínica do desenvolvimento dessa técnica.

Além disso, com os avanços da engenharia genética e das tecnologias de impressão 3D, novas abordagens vêm sendo exploradas. Oliveira e Faria (2019) destacam a expectativa em torno da bioimpressão de corações utilizando células do próprio paciente, o que poderia reduzir significativamente os riscos de rejeição e ampliar o acesso ao transplante cardíaco.

De acordo com Teixeira et al. (2007), outro exemplo relevante de transplante é o da bexiga. Em um estudo conduzido pelos autores, avaliou-se o alo-transplante vesical em cães submetidos à cistectomia parcial. Os resultados mostraram recuperação funcional do órgão, com micção espontânea e aumento do volume vesical. Histologicamente, observou-se regeneração parcial na interface do transplante, com reconstituição epitelial, proliferação fibroblástica e neoangiogênese. No entanto, alguns cães apresentaram rejeição e obstrução uretral, indicando a necessidade de avanços nos materiais utilizados e no controle imunológico.

No campo do transplante hepático, destaca-se a técnica do “*piggy-back*”, que permite a preservação da veia cava inferior durante a hepatectomia. Essa abordagem reduz o tempo de isquemia quente e elimina a necessidade de derivação veno-venosa, facilitando a cirurgia de re-transplante. Embora essa técnica tenha se consolidado na medicina humana, sua aplicação experimental em cães ainda encontra obstáculos anatômicos e técnicos relevantes  (Silva, Ramalho e Pacheco, 2002).

Segundo Oliveira et al. (2017) a bioimpressão surge como uma promissora alternativa aos transplantes convencionais, essa técnica permite a construção de mini-órgãos utilizando células-tronco e biomateriais, oferecendo uma alternativa terapêutica para falhas orgânicas e potencialmente superando os problemas relacionados à compatibilidade e rejeição. A bioimpressão baseada em extrusão, jato de tinta e laser possibilita a produção de estruturas tridimensionais com precisão e viabilidade celular, sendo uma das tecnologias mais avançadas em desenvolvimento na medicina regenerativa.

**CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os transplantes de órgãos na medicina veterinária têm mostrado avanços importantes, com resultados promissores mesmo em fase experimental. Procedimentos como transplantes renais, cardíacos, hepáticos e vesicais em cães demonstram viabilidade técnica e funcional, embora ainda enfrentem desafios como a rejeição imunológica, a escassez de doadores e a falta de padronização nos protocolos de imunossupressão.

A adoção de estratégias cirúrgicas específicas, aliadas a protocolos eficazes de imunossupressão, tem contribuído para melhorar a sobrevida dos enxertos. Além disso, a bioimpressão 3D surge como alternativa promissora, com potencial de superar barreiras como a rejeição e a indisponibilidade de órgãos compatíveis.

Consolidar os transplantes como terapias efetivas na prática veterinária exigirá mais pesquisas, regulamentações adequadas e desenvolvimento tecnológico contínuo.

**REFERÊNCIAS**

BEZERRA, C.; BONORINO, R. P. RELATO DE CASO: HEMODIÁLISE EM CÃO (MEDICINA VETERINÁRIA). **Repositório Institucional**, v. 3, n. 1, 2024.

BRAZ, L. A. N., MAIA, S. R., FARIA, L. A., ALVARENGA, A. W. O., FERNANDES, A. L. S., ROCHA, G. L. S., & CRIVELLENTI, L. Z. Future strategies to improve short-and long-term outcomes of renal transplantation in dogs. **Ciência Rural**, v. 51, n. 1, p. e20200025, 2020.

SILVA, O. DE C.; RAMALHO, F. S.; PACHECO, E. G. Hepatectomia total com preservação da veia cava inferior:" piggy-back" experimental em cães. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v. 17, p. 79-82, 2002.

OLIVEIRA, A. L. DE A. Transplante cardíaco em cães. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 35, n. Supl 2, p. s281-s282, 2007.

OLIVEIRA, G. D.; FARIA, V. P. DE. Transplante cardíaco em pequenos animais: as expectativas do avanço da impressão de coração 3D para Medicina Veterinária. **Pubvet**, v. 13, p. 127, 2019.

OLIVEIRA, N. A., ROBALLO, K. C. S., LISBOA, A. F. S., SANDINI, T. M., SANTOS, A. C. DOS ., MARTINS, D. S., & AMBROSIO, C. E. Bioimpressão e produção de mini-órgãos com células tronco. **Pesquisa veterinaria brasileira**, v. 37, n. 09, p. 1032-1039, 2017.

TEIXEIRA, M. W.; REZENDE, C. M. F.; SILVA JÚNIOR, V. A.; TEIXEIRA, M. J. D.; SILVA, E. C.; BARBOSA, D. G. Avaliação clínica e histopatológica de alo-transplante de bexiga em cães. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, p. 350-357, 2007.