



Brazilian Journal of Medical Sciences

ISSN Online: 2997-0229

doi: [10.5281/zenodo.14882653](https://doi.org/10.5281/zenodo.14882653)

A Nova Era das Vacinas de RNA Mensageiro Além da COVID-19 (*The New Era of Messenger RNA Vaccines Beyond COVID-19*)

Carlos Roberto Sales
Graduando em Medicina
Uninassau/Vilhena

Diego Bezerra Soares
Graduando em Medicina
Uninassau/Cacoal

Kauany Bergamaschi de Oliveira
Medicina
Fimca Unicentro

Maite Kasumi Sato Manrique
Medicina
UNINASSAU, Vilhena-RO
ORCID: 0009-0007-7297-2019

Gabriela Alves Dittmar
acadêmica de medicina
Fimca/Jaru/RO

Renata Faria Procópio Bandeira de Melo
acadêmica de Medicina
Famene/João Pessoa/PB

Darlon Antunes Comper
farmácia
Fanorte/Cacoal/RO

Gustavo dos Santos Martinelli
Medicina
Uninassau/VHA

Karina de Almeida Dan Munhoz
Medicina
UNINASSAU-Vilhena

Kerolyn Ramos Kuhn
Medicina
UNINASSAU - Vilhena

Rafaela Silva Castro
FARMÁCIA
FANORTE/Cacoal/RO

Josilaine Teixeira Lopes Schvanz
Farmácia
Fanorte/Cacoal/RO

Filipe Rédua de Vasconcelos;
graduando em Medicina;
UNINASSAU Vilhena
ORCID: 0009-0000-3558-5756

Moara Pagõapoytxes Suruí
Farmácia
Fanorte/Cacoal/RO

Flávia Francine Hammerschmidt
Medicina
UNINASSAU Vilhena/RO;
ORCID: 0009-0003-3672-0982

Ianne Monique Santos de Souza
Medicina
UNINASSAU Vilhena/RO
ORCID: 0009-0002-7479-4774

Eliane Lima Machado
Medicina
Uninassau

Lorena Eduardo Estóvão
Farmácia
Fanorte

Article Info

Received: 12 February 2025

Revised: 14 February 2025

Accepted: 14 February 2025

Published: 14 February 2025

Corresponding author:

Carlos Roberto Sales

Graduando em Medicina pela
UNINASSAU /Vilhena/RO.

carlos_salesmedicina@hotmail.com

Palavras-chave:

Vacinas de mRNA, imunoterapia,
câncer, doenças infecciosas,
inovação biomédica.

Keywords:

mRNA vaccines, immunotherapy,
cancer, infectious diseases,
biomedical innovation.

This is an open access article under
the CC BY license
(<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)



RESUMO

INTRODUÇÃO: As vacinas de RNA mensageiro (mRNA) revolucionaram a imunização contra a COVID-19, demonstrando alta eficácia e rapidez no desenvolvimento. No entanto, o potencial dessa tecnologia vai muito além das doenças infecciosas. Atualmente, estudos exploram o uso de vacinas de mRNA para prevenção e tratamento de câncer, HIV, influenza e até doenças autoimunes. Uma das principais vantagens das vacinas de mRNA é a capacidade de personalização rápida, permitindo o desenvolvimento de imunizantes sob medida para variantes virais emergentes e até tumores específicos. Empresas como Moderna e BioNTech já testam vacinas de mRNA para câncer de pulmão, melanoma e doenças cardiovasculares. Apesar do potencial promissor, desafios ainda existem, como a necessidade de armazenamento ultrafrio, efeitos adversos e custo de produção. Pesquisas continuam a aprimorar essa tecnologia para torná-la mais acessível e eficaz. **OBJETIVOS:** Analisar o impacto da tecnologia de mRNA no desenvolvimento de novas vacinas, investigar aplicações potenciais em doenças não infecciosas, como câncer e doenças autoimunes, apontar desafios técnicos e logísticos na implementação dessas vacinas bem como discutir perspectivas futuras para sua adoção em larga escala. **METODOLOGIA:** Este artigo trata-se de uma revisão bibliográfica baseada em estudos recentes publicados em bases de dados científicas, como PubMed, SciELO e Web of Science. Foram analisados artigos e relatórios de instituições como a Organização Mundial da Saúde (OMS), Centers for Disease Control and Prevention (CDC) e Food and Drug Administration (FDA), além de publicações científicas relevantes no tema. **RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Os estudos demonstram que as vacinas de mRNA possuem alta eficácia e segurança, além de possibilitarem modificações rápidas para novas variantes virais e aplicações terapêuticas. Em oncologia, os testes clínicos indicam que vacinas personalizadas de mRNA podem induzir uma resposta imune direcionada contra células tumorais, como no melanoma e câncer de pulmão. Além disso, ensaios clínicos para HIV e doenças autoimunes têm mostrado resultados promissores. Os principais desafios incluem a necessidade de armazenamento ultrafrio, custos elevados e questões regulatórias. Melhorias na estabilidade do mRNA e avanços na formulação dos lipídios nanoparticulados podem permitir maior acessibilidade dessas vacinas no futuro. **CONCLUSÃO:** As vacinas de mRNA

representam uma nova era na medicina preventiva e terapêutica. Embora tenham demonstrado grande potencial além da COVID-19, ainda há desafios a serem superados para sua ampla aplicação. Pesquisas contínuas e investimentos em infraestrutura são essenciais para consolidar essa tecnologia no combate a diversas doenças.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Messenger RNA (mRNA) vaccines revolutionized immunization against COVID-19, demonstrating high efficacy and rapid development. However, the potential of this technology goes far beyond infectious diseases. Currently, studies are exploring the use of mRNA vaccines for the prevention and treatment of cancer, HIV, influenza, and even autoimmune diseases. One of the main advantages of mRNA vaccines is the rapid customization capability, allowing the development of tailor-made immunizations for emerging viral variants and even specific tumors. Companies like Moderna and BioNTech are already testing mRNA vaccines for lung cancer, melanoma, and cardiovascular diseases. Despite the promising potential, challenges still exist, such as the need for ultra-cold storage, adverse effects, and production costs. Research continues to improve this technology to make it more accessible and effective. **OBJECTIVES:** To analyze the impact of mRNA technology on the development of new vaccines, investigate potential applications in non-infectious diseases such as cancer and autoimmune diseases, identify technical and logistical challenges in implementing these vaccines, and discuss future perspectives for their large-scale adoption. **METHODOLOGY:** This article is a literature review based on recent studies published in scientific databases such as PubMed, SciELO, and Web of Science. Articles and reports from institutions such as the World Health Organization (WHO), Centers for Disease Control and Prevention (CDC), and Food and Drug Administration (FDA), as well as relevant scientific publications on the topic, were analyzed. **RESULTS AND DISCUSSION:** Studies show that mRNA vaccines are highly effective and safe, in addition to allowing rapid modifications for new viral variants and therapeutic applications. In oncology, clinical trials indicate that personalized mRNA vaccines can induce a targeted immune response against tumor cells, such as in melanoma and lung cancer. Furthermore, clinical trials for HIV and autoimmune diseases have shown promising results. The main challenges include the need for ultra-cold storage, high costs, and regulatory issues. Improvements in mRNA stability and advances in lipid nanoparticle formulation may enable greater accessibility of these vaccines in the future. **CONCLUSION:** mRNA vaccines represent a new era in preventive and therapeutic medicine. Although they have shown great potential beyond COVID-19, challenges remain to be overcome for their widespread application. Continuous research and investments in infrastructure are essential to consolidate this technology in the fight against various diseases.

REFERÊNCIAS / REFERENCES

1. Bergwerk, M., Gonen, T., Lustig, Y., Amit, S., Lipsitch, M., Cohen, C., Mandelboim, M., Levin, E. G., Rubin, C., Indenbaum, V., Tal, I., Zavitan, M., Zuckerman, N., Bar-Chaim, A., Kreiss, Y., & Regev-Yochay, G. (2021). Covid-19 Breakthrough Infections in Vaccinated Health Care Workers. *The New England journal of medicine*, 385(16), 1474–1484. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2109072>
2. Dolgin E. (2021). The tangled history of mRNA vaccines. *Nature*, 597(7876), 318–324. <https://doi.org/10.1038/d41586-021-02483-w>
3. Pardoll D. M. (2012). The blockade of immune checkpoints in cancer immunotherapy. *Nature reviews. Cancer*, 12(4), 252–264. <https://doi.org/10.1038/nrc3239>
4. World Health Organization (WHO). Potential benefits and limitations of mRNA technology for vaccine research and development for infectious diseases and virus-induced cancers. Available from: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/375031/9789240084551-eng.pdf>
5. Moderna. mRNA-based therapies and their future applications. Moderna Research Publications; 2022.
6. Chaudhary, N., Weissman, D. & Whitehead, KA Vacinas de mRNA para doenças infecciosas: princípios, entrega e tradução clínica. *Nat Rev Drug Discov* 20 , 817–838 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41573-021-00283-5>
7. Bettini, E., & Locci, M. (2021). SARS-CoV-2 mRNA Vaccines: Immunological Mechanism and Beyond. *Vaccines*, 9(2), 147. <https://doi.org/10.3390/vaccines9020147>
8. Anderson EJ, Roupheal NG, Widge AT, Jackson LA, Roberts PC, Makhene M., Chappell JD, Denison MR, Stevens LJ, Pruijssers AJ, et al. Segurança e imunogenicidade da vacina SARS-CoV-2 MRNA-1273 em adultos mais velhos. *N. Engl. J. Med.* 2020 doi: 10.1056/NEJMoa2028436.