


**VACINAS DE MRNA E O FUTURO DA IMUNIZAÇÃO EM DOENÇAS CRÔNICAS E
DEGENERATIVAS**

**MRNA VACCINES AND THE FUTURE OF IMMUNIZATION IN CHRONIC AND
DEGENERATIVE DISEASES**

 <https://doi.org/10.63330/aurumpub.049-052>

Paula Dittrich Corrêa

Graduada em Enfermagem e Obstetrícia – UNIVALI – Itajaí – SC
Graduada em Direito – IBES – Blumenau – SC
E-mail: Paulinha.dittrich.correa@gmail.com

Fernanda Silva da Luz

Mestranda em Ciências Farmacêuticas – UFRGS
Porto Alegre
E-mail: Fernandaluz2014@gmail.com

Dênia Borges de Mendonça

Técnica em Enfermagem - Estes UFU
Tecnóloga em Gestão de Recursos Humanos – Anhanguera
Especialização em Uti Pediátrica e Neonatal - IPEMIG
E-mail: Deniab22@gmail.com

Grazielly Beserra Calixto Venancio

Graduada em Biomedicina
Especialista em Hematologia Clínica e Laboratorial - Universidade Federal de Pernambuco
Vínculo profissional: cargo Hematologista clínica no Laboratório UNIMED RECIFE
E-mail: graziellyvenancio.gv@gmail.com

Thaynara Moreira da Silva

Graduanda em Biomedicina - UMA
Contagem - MG
E-mail: thaynaradasilvamoreira@gmail.com

Herion Alves da Silva Machado

Médico Infectologista
Mestre em Medicina Tropical
Universidade Federal do Piauí, Teresina-Piauí
E-mail: herioninfecto@gmail.com

Maria das Graças Silva do Nascimento

Graduada de Enfermagem
Faculdade Três Marias/Unineves
Pós-graduanda em Obstetrícia- CEFFAP/João Pessoa-PB
E-mail: Mariasilvamme4@gmail.com

João Ricardo Rodrigues Maia
Graduado em Medicina UFAM
Manaus-AM
E-mail: Jrmaia1976@gmail.com

RESUMO

As vacinas de RNA mensageiro (mRNA) representam uma das mais importantes inovações biotecnológicas da imunização moderna, ampliando possibilidades terapêuticas além do controle de doenças infecciosas. Este estudo teve como objetivo analisar o potencial das vacinas de mRNA no contexto da prevenção e tratamento de doenças crônicas e degenerativas, destacando aplicações, desafios e perspectivas futuras. A metodologia utilizada consistiu em uma revisão narrativa da literatura científica baseada em artigos indexados em bases de dados nacionais e internacionais publicados nos últimos anos, incluindo estudos relacionados à imunologia, biotecnologia e terapias avançadas. Os resultados demonstraram que a tecnologia de mRNA apresenta elevada capacidade de indução de respostas imunológicas específicas, flexibilidade no desenvolvimento de plataformas vacinais e potencial para aplicações em doenças como câncer, enfermidades neurodegenerativas e patologias cardiovasculares. Estudos recentes apontam avanços importantes em vacinas terapêuticas direcionadas à modulação imunológica e medicina personalizada. Entretanto, persistem desafios relacionados à estabilidade molecular, custos de produção e distribuição em larga escala. Conclui-se que as vacinas de mRNA possuem potencial significativo para transformar estratégias de prevenção e tratamento, constituindo uma promissora ferramenta para o futuro da imunização em doenças crônicas e degenerativas.

Palavras-chave: Doenças crônicas; Imunização; Medicina personalizada; Tecnologia mRNA; Vacinas de mRNA.

ABSTRACT

Messenger RNA (mRNA) vaccines represent one of the most important biotechnological innovations in modern immunization, expanding therapeutic possibilities beyond the control of infectious diseases. This study aimed to analyze the potential of mRNA vaccines in the prevention and treatment of chronic and degenerative diseases, highlighting their applications, challenges, and future perspectives. The methodology consisted of a narrative review of scientific literature based on articles indexed in national and international databases published in recent years, including studies related to immunology, biotechnology, and advanced therapies. The results demonstrated that mRNA technology has a high capacity to induce specific immune responses, flexibility in vaccine platform development, and potential applications in diseases such as cancer, neurodegenerative disorders, and cardiovascular conditions. Recent

studies have shown important advances in therapeutic vaccines focused on immunomodulation and personalized medicine. However, challenges remain regarding molecular stability, production costs, and large-scale distribution. It is concluded that mRNA vaccines have significant potential to transform prevention and treatment strategies, representing a promising tool for the future of immunization in chronic and degenerative diseases.

Keywords: Chronic diseases; Immunization; Personalized medicine; mRNA technology; mRNA vaccines.

1 INTRODUÇÃO

As vacinas representam uma das intervenções mais relevantes da saúde pública mundial, sendo responsáveis pela redução significativa da mortalidade e do impacto de diversas doenças infecciosas ao longo da história. Nas últimas décadas, os avanços em biotecnologia e imunologia permitiram o desenvolvimento de novas plataformas vacinais capazes de ampliar as estratégias de prevenção e tratamento de enfermidades complexas. Entre essas inovações, destacam-se as vacinas baseadas em RNA mensageiro (mRNA), cuja aplicação ganhou ampla visibilidade durante a pandemia de COVID-19, demonstrando elevada eficácia, rapidez de produção e potencial adaptativo (Polack et al., 2020).

A tecnologia de mRNA consiste na utilização de moléculas sintéticas capazes de instruir as células do organismo a produzirem proteínas específicas, desencadeando respostas imunológicas direcionadas. Segundo Pardi et al. (2018), essa plataforma apresenta vantagens importantes em relação às tecnologias tradicionais, como maior flexibilidade de desenvolvimento, rapidez de fabricação e potencial para aplicações terapêuticas diversas. Além do uso em doenças infecciosas, estudos recentes apontam possibilidades promissoras para doenças crônicas e degenerativas, incluindo cânceres, enfermidades neurodegenerativas e patologias cardiovasculares.

Diante desse cenário, delimita-se como problema de pesquisa a seguinte questão: **como as vacinas de mRNA podem contribuir para o futuro da imunização e para o desenvolvimento de estratégias terapêuticas voltadas às doenças crônicas e degenerativas?** Embora resultados iniciais sejam promissores, ainda existem desafios relacionados à estabilidade molecular, segurança, armazenamento e acesso em larga escala.

O objetivo geral deste estudo é analisar o potencial das vacinas de mRNA no contexto das doenças crônicas e degenerativas. Como objetivos específicos, busca-se: compreender os fundamentos biológicos dessa tecnologia; identificar aplicações terapêuticas em diferentes enfermidades; e discutir os principais desafios e perspectivas futuras relacionados ao uso dessas plataformas vacinais.

A justificativa desta pesquisa fundamenta-se na relevância científica e social do tema. O aumento da incidência de doenças crônicas e degenerativas, associado ao envelhecimento populacional e à

necessidade de terapias mais específicas, exige novas abordagens capazes de ampliar a efetividade dos tratamentos disponíveis. De acordo com Sahin, Karikó e Türeci (2014), a tecnologia de mRNA representa uma plataforma inovadora com potencial para transformar paradigmas terapêuticos por meio da medicina personalizada e da imunoterapia.

No campo teórico, pesquisas recentes indicam que as vacinas de mRNA podem ultrapassar o conceito tradicional de prevenção, passando a atuar também como ferramentas terapêuticas. Karikó et al. (2005) demonstraram que modificações estruturais em nucleosídeos do RNA reduziram respostas inflamatórias indesejadas, contribuindo para avanços decisivos no desenvolvimento dessa tecnologia. Tais descobertas consolidaram as bases científicas para aplicações futuras em diferentes áreas da medicina, reforçando a necessidade de aprofundamento das investigações acerca do tema.

2 METODOLOGIA

2.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza qualitativa, de caráter descritivo e exploratório, desenvolvida por meio de revisão narrativa da literatura científica. Esse tipo de metodologia possibilita reunir e interpretar conhecimentos produzidos sobre determinado tema, permitindo uma compreensão ampliada acerca do objeto investigado. Segundo Gil (2019), pesquisas exploratórias têm como finalidade proporcionar maior familiaridade com o problema, favorecendo o aprimoramento de ideias e a construção de conhecimentos científicos.

A escolha desse método fundamenta-se na necessidade de analisar as evidências disponíveis sobre vacinas de mRNA e suas perspectivas futuras no tratamento e prevenção de doenças crônicas e degenerativas, considerando a complexidade e a atualidade do tema. Conforme Lakatos e Marconi (2021), a pesquisa bibliográfica permite ao pesquisador estabelecer contato direto com produções científicas já elaboradas, ampliando a análise crítica sobre o fenômeno estudado.

2.2 PROCEDIMENTOS PARA COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada por meio de levantamento bibliográfico em bases de dados científicas nacionais e internacionais, incluindo PubMed, Scientific Electronic Library Online (SciELO), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Google Scholar. Foram selecionados artigos científicos, revisões sistemáticas, estudos experimentais, livros e documentos institucionais publicados prioritariamente entre os anos de 2005 e 2026, período que contempla importantes avanços relacionados à tecnologia de RNA mensageiro. Para a busca dos estudos utilizaram-se descritores em português e inglês combinados por operadores booleanos, tais como: “vacinas de mRNA”, “RNA mensageiro”, “mRNA vaccines”, “immunization”, “chronic diseases”, “degenerative diseases” e “personalized medicine”.

Segundo Severino (2017), a definição criteriosa de fontes e estratégias de busca é essencial para garantir maior rigor científico e confiabilidade dos resultados obtidos em pesquisas bibliográficas.

2.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Foram incluídos estudos disponíveis na íntegra, publicados em periódicos científicos indexados, documentos oficiais e obras de autores reconhecidos na área da imunologia, biotecnologia e terapias baseadas em RNA. Também foram considerados estudos que abordassem aplicações das vacinas de mRNA em doenças infecciosas, crônicas e degenerativas.

Foram excluídos trabalhos duplicados, resumos sem acesso ao texto completo, publicações sem revisão científica e materiais que não apresentassem relação direta com o tema investigado. Essa seleção criteriosa buscou garantir maior qualidade metodológica e relevância das evidências analisadas.

2.4 DISCUSSÃO METODOLÓGICA

A utilização da revisão narrativa permitiu identificar avanços importantes relacionados ao uso das vacinas de mRNA em contextos terapêuticos além das doenças infecciosas. Conforme Pardi et al. (2018), a plataforma de RNA mensageiro apresenta potencial significativo devido à flexibilidade tecnológica e à capacidade de rápida adaptação para diferentes aplicações clínicas. Estudos de Karikó et al. (2005) também demonstram que avanços estruturais na modificação do RNA contribuíram significativamente para a viabilidade terapêutica dessa tecnologia.

Além disso, pesquisas recentes destacam o crescente interesse científico em estratégias vacinais direcionadas para doenças oncológicas e enfermidades neurodegenerativas, reforçando a relevância da produção científica atual (Sahin; Karikó; Türeci, 2014). Dessa forma, a metodologia adotada permitiu reunir evidências científicas atuais e promover uma análise crítica sobre as perspectivas futuras da imunização baseada em mRNA.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da literatura evidenciou que as vacinas de RNA mensageiro (mRNA) representam uma das tecnologias mais promissoras da medicina contemporânea, não apenas pela contribuição no combate às doenças infecciosas, mas também pelo potencial de aplicação em enfermidades crônicas e degenerativas. Os estudos analisados demonstraram que essa plataforma apresenta características inovadoras, como rapidez no desenvolvimento, elevada capacidade de adaptação e possibilidade de personalização terapêutica, fatores que ampliam significativamente suas perspectivas de utilização futura.

O avanço dessa tecnologia tornou-se mais evidente após a pandemia de COVID-19, período em que vacinas baseadas em mRNA demonstraram altos índices de eficácia e segurança. Segundo Polack et al.

(2020), a aplicação da vacina BNT162b2 apresentou resultados expressivos na prevenção de infecções sintomáticas, evidenciando o potencial dessa plataforma tecnológica. Esses resultados estimularam o desenvolvimento de novas linhas de investigação direcionadas ao uso terapêutico do mRNA em outras doenças de elevada prevalência mundial.

Além da utilização em doenças infecciosas, a literatura aponta crescente interesse em aplicações relacionadas ao tratamento do câncer. Estudos de Sahin, Karikó e Türeci (2014) destacam que vacinas terapêuticas personalizadas podem ser elaboradas a partir da identificação de antígenos específicos presentes em tumores, permitindo o direcionamento de respostas imunológicas mais eficientes. Esse processo fortalece a perspectiva da medicina personalizada, na qual terapias podem ser desenvolvidas conforme características individuais do paciente.

Outro aspecto identificado refere-se ao potencial uso das vacinas de mRNA em doenças neurodegenerativas. Pesquisas recentes investigam mecanismos capazes de estimular respostas imunológicas direcionadas a proteínas associadas ao desenvolvimento de doenças como Alzheimer e Parkinson. Embora ainda existam limitações relacionadas à eficácia clínica e à segurança a longo prazo, os resultados preliminares indicam possibilidades promissoras para futuras aplicações terapêuticas.

Para melhor visualização dos principais achados identificados na literatura, apresenta-se a Tabela 1.

Tabela 1 – Principais aplicações das vacinas de mRNA em doenças crônicas e degenerativas

Área de aplicação	Potencial terapêutico	Evidências descritas na literatura
Oncologia	Vacinas personalizadas direcionadas a antígenos tumorais	Respostas imunológicas específicas contra células cancerígenas
Doenças neurodegenerativas	Modulação imunológica contra proteínas associadas às patologias	Estudos experimentais em fases iniciais
Doenças cardiovasculares	Redução de processos inflamatórios e fatores de risco	Potencial terapêutico ainda em investigação
Doenças autoimunes	Regulação seletiva do sistema imunológico	Estudos pré-clínicos promissores

Fonte: Elaborado pela autora com base em Pardi et al. (2018), Sahin, Karikó e Türeci (2014).

Os dados apresentados demonstram que as aplicações terapêuticas das vacinas de mRNA ultrapassam a prevenção convencional, abrangendo possibilidades de modulação imunológica e terapias específicas. Tais resultados corroboram a ideia de que a imunização poderá assumir papel ampliado nas próximas décadas, integrando estratégias preventivas e terapêuticas.

Apesar dos avanços observados, a literatura também identificou limitações relevantes. Entre os principais desafios estão a instabilidade das moléculas de RNA, a necessidade de armazenamento em temperaturas específicas, os elevados custos de produção e dificuldades relacionadas à distribuição global. Karikó et al. (2005) demonstraram que modificações estruturais em nucleosídeos contribuíram

significativamente para redução de respostas inflamatórias indesejadas, favorecendo maior estabilidade e viabilidade clínica das vacinas de mRNA. Entretanto, desafios tecnológicos ainda permanecem.

A Tabela 2 apresenta uma síntese dos principais benefícios e limitações identificados na literatura científica.

Tabela 2 – Benefícios e limitações das vacinas de Mrna

Benefícios	Limitações
Desenvolvimento rápido	Elevado custo de produção
Facilidade de adaptação	Necessidade de armazenamento especial
Potencial para medicina personalizada	Estudos clínicos ainda em desenvolvimento
Elevada resposta imunológica	Acesso desigual entre países

Fonte: Elaborado pela autora com base em Pardi et al. (2018) e Karikó et al. (2005).

Os achados sugerem que o futuro das vacinas de mRNA está diretamente relacionado ao avanço da biotecnologia e ao aperfeiçoamento de estratégias de produção e distribuição. Conforme Pardi et al. (2018), o desenvolvimento de sistemas mais eficientes de entrega e estabilidade molecular poderá ampliar significativamente a utilização dessa tecnologia em diferentes contextos clínicos.

Além disso, observou-se crescimento expressivo das pesquisas envolvendo terapias personalizadas, principalmente no campo da oncologia. Essa expansão demonstra uma mudança de paradigma na imunização moderna, deslocando o foco exclusivamente preventivo para uma abordagem integrada entre prevenção, tratamento e modulação imunológica.

Dessa forma, os resultados encontrados indicam que as vacinas de mRNA possuem potencial para transformar práticas terapêuticas futuras. Contudo, a consolidação dessa tecnologia depende da continuidade das pesquisas científicas, do desenvolvimento de estudos clínicos de longo prazo e da ampliação do acesso global às inovações biomédicas.

4 CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo analisar o potencial das vacinas de RNA mensageiro (mRNA) no contexto das doenças crônicas e degenerativas, buscando compreender seus mecanismos de ação, identificar possíveis aplicações terapêuticas e discutir desafios e perspectivas futuras relacionados a essa tecnologia. A partir da análise da literatura científica, foi possível alcançar os objetivos propostos e ampliar a compreensão acerca do papel das vacinas de mRNA no desenvolvimento de novas estratégias de imunização e tratamento.

Os resultados evidenciaram que a tecnologia baseada em mRNA representa um avanço significativo na área biomédica, destacando-se pela rapidez no desenvolvimento, elevada adaptabilidade e capacidade de induzir respostas imunológicas específicas. Além da comprovada eficácia no combate às doenças

infecciosas, observou-se crescente potencial de aplicação em enfermidades crônicas e degenerativas, especialmente em áreas como oncologia, doenças neurodegenerativas, patologias cardiovasculares e medicina personalizada. Os estudos analisados demonstraram que essas plataformas podem contribuir para abordagens terapêuticas mais direcionadas e individualizadas, favorecendo maior precisão no tratamento de diferentes doenças.

Entretanto, apesar dos avanços observados, a literatura também apontou limitações relevantes. Persistem desafios relacionados à estabilidade molecular do RNA, custos elevados de produção, armazenamento especializado e necessidade de ampliação do acesso às novas tecnologias. Esses fatores demonstram que, embora promissoras, as vacinas de mRNA ainda demandam aperfeiçoamentos científicos e tecnológicos para consolidarem sua aplicação em larga escala.

Como contribuição científica, esta pesquisa reuniu evidências atualizadas sobre o uso das vacinas de mRNA em doenças crônicas e degenerativas, promovendo uma discussão sobre sua relevância para o futuro da imunização. O estudo também reforça a importância da integração entre avanços em imunologia, biotecnologia e medicina personalizada como estratégias para o desenvolvimento de terapias inovadoras.

Por fim, sugere-se a realização de novas pesquisas envolvendo ensaios clínicos de longo prazo, estudos sobre segurança e efetividade em populações específicas e investigações voltadas ao desenvolvimento de sistemas mais eficientes de entrega molecular. Recomenda-se ainda aprofundar estudos relacionados à aplicação das vacinas de mRNA em doenças neurodegenerativas e terapias oncológicas personalizadas, considerando o potencial transformador dessa tecnologia para a medicina do futuro.

REFERÊNCIAS

- GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.
- KARIKÓ, Katalin; BUCKSTEIN, Martin; NI, Houping; WEISSMAN, Drew. Suppression of RNA recognition by Toll-like receptors: the impact of nucleoside modification and the evolutionary origin of RNA. *Immunity*, Cambridge, v. 23, n. 2, p. 165–175, 2005.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Fundamentos de metodologia científica. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2021.
- PARDI, Norbert; HOGAN, Michael J.; PORTER, Frederick W.; WEISSMAN, Drew. mRNA vaccines: a new era in vaccinology. *Nature Reviews Drug Discovery*, Londres, v. 17, n. 4, p. 261–279, 2018.
- POLACK, Fernando P.; THOMAS, Stephen J.; KITCHIN, Nicholas et al. Safety and efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 vaccine. *The New England Journal of Medicine*, Boston, v. 383, n. 27, p. 2603–2615, 2020.
- SAHIN, Ugur; KARIKÓ, Katalin; TÜRECI, Özlem. mRNA-based therapeutics: developing a new class of drugs. *Nature Reviews Drug Discovery*, Londres, v. 13, n. 10, p. 759–780, 2014.

Paula Dittrich Corrêa | Fernanda Silva da Luz | Dênia Borges de Mendonça | Grazielly Beserra Calixto Venancio | Thaynara Moreira da Silva | Herion Alves da Silva Machado | Maria das Graças Silva do Nascimento | João Ricardo Rodrigues Maia

SEVERINO, Antônio Joaquim. Metodologia do trabalho científico. 24. ed. São Paulo: Cortez, 2017.

ZHANG, Cheng; MARUGGI, Giuliana; SHAN, Hongbing; LI, Jun. Advances in mRNA vaccines for infectious diseases. *Frontiers in Immunology*, Lausanne, v. 10, p. 594, 2019.