



## Covid-19 mRNA نانو فناوری و واکسن

محسن مهرابی<sup>۱،۲</sup>

۱- استادیار نانوفناوری پزشکی - دانشکده پزشکی - دانشگاه علوم پزشکی شاهرود - شاهرود - ایران.

۲- ادیتور مجله دانش و تندرستی در علوم پایه پزشکی.

امروزه نانوفناوری در حوزه‌های علوم مختلف مورد بررسی قرار گرفته است. حوزه واکسن‌ها یکی از مواردی است که با توجه به پاندمی کووید-۱۹ مورد توجه بیشتری قرار گرفته است (۱). نانوذرات می‌توانند هر دو نقش اجوانت (باور) و رسانش در سیستم‌های واکسن ایفا کنند و همچنین واکسن‌های بر پایه نانوفناوری می‌توانند هر دو سیستم ایمنی همورال و سلولی را تحریک نمایند (۲). چندین شرکت در زمینه تولید واکسن کووید-۱۹ فعال هستند. دو مورد از این شرکت‌ها Moderna و Pfizer-BioNTech هستند که واکسن کووید-۱۹ را بر اساس تکنولوژی نانو و mRNA تولید می‌کنند. شرکت‌های مذکور از نانو ذرات لیپیدی به‌عنوان سیستم رسانش واکسن در فرمولاسیون‌های خود استفاده نموده‌اند. نانوذرات لیپیدی باعث فرار اندوزومی، جلوگیری از تخریب آنزیمی و آزادسازی محموله ژنتیکی در سیتوزول می‌شود، جایی که mRNA به پروتئین‌هایی تبدیل می‌شود که می‌توانند نقش آنتی‌ژنیک داشته و سیستم ایمنی را تحریک کنند. موفقیت واکسن‌های Moderna (mRNA-1273) با ۹۵ درصد کارایی در کارآزمایی‌های بالینی فاز III را می‌توان به نانوحامل خاص آنها، "نانوذرات لیپیدی" نسبت داد (۳-۵).

### Editorial

## Nanotechnology and COVID-19 mRNA Vaccines

Mohsen Mehrabi<sup>1,2</sup>

1- Assistant Professor of Medical Nanotechnology, School of Medicine, Shahrud University of Medical Sciences, Shahrud, Iran.

2- Editor of Knowledge and Health in Basic Sciences Journal.

Today, nanotechnology has been studied in various fields of science. The field of vaccines is one of the areas that is being more attention today due to the COVID-19 pandemic (1). Nanoparticles can play both an adjuvant and a delivery roles in vaccine systems and also nanotechnology-based vaccines can stimulate both the humoral and cell-mediated immune responses (2). There are several companies involved in the production of Covid 19 vaccine, two of which, *Pfizer-BioNTech* and *Moderna*, have been able to produce vaccines based on nanotechnology and mRNA. The above-mentioned companies have used lipid nanoparticles as a vaccine delivery system in their formulations. The lipid nanoparticles promote endosomal escape, prevention of enzymatic degradation and release their genetic cargo in the cytosol, where the mRNA is translated into proteins that can play an antigenic role and stimulate the immune system. The success of *Pfizer-BioNTech* (BNT162b2) and *Moderna* (mRNA-1273) vaccines with ~95% efficacy in phase III clinical trials can be attributed to their especial nanocarrier, the "lipid nanoparticles" (3-5).

### References

1. Chung YH, et al. COVID-19 vaccine frontrunners and their nanotechnology design. *ACS nano*, 2020;14: p.12522-837.
2. Kheirollahpour M, et al. Nanoparticles and vaccine development. *Pharmaceutical nanotechnology*, 2020;8:p.6-21.
3. Gao Y, et al. Nanotechnology-Enabled COVID-19 mRNA Vaccines. *Encyclopedia*, 2021;1: p.773-80.
4. Hasanzadeh A, et al. Nanotechnology against COVID-19: Immunization, diagnostic and therapeutic studies. *Journal of Controlled Release* 2021.
5. Khurana A, et al. Role of nanotechnology behind the success of mRNA vaccines for COVID-19. *Nano Today*, 2021;38: p.101142.