

# Как може да се ваксинираш без убождане?

## Автори:

Дейвид Мюлер, Кристофър Макмилан, Джовин Чу и др.

## Редактори:

Джаред Смит, Фиона Фърт, Станка Георгиева



## Накратко

Ваксините са ефикасно средство за предотвратяване на разпространението на заразни болести като COVID-19. Въпреки нуждата от тях е трудно всеки да получи достъп до такова важно медицинско средство. Разработихме безболезнена вакцина-лепенка, с която се улеснява транспортирането на ваксини. Тя може да разшири достъпа до всички, особено до онези, които ги е страх от игли! В настоящото проучване искахме да преценим дали ваксината-лепенка може да произведе

имунен отговор и да увеличи защитата на телата ни. Измерихме количеството антитела, произведени от имунните системи на мишки, получили ваксината-лепенка и стана ясно, че ефективността на това средство за ваксиниране е колкото на традиционните ваксини, предоставени с игли. Установихме и че ваксината-лепенка е защитила мишките от COVID-19 след еднократно прилагане. Тези открития доказват, че тя е безопасна и ефективна форма на вакцинация.

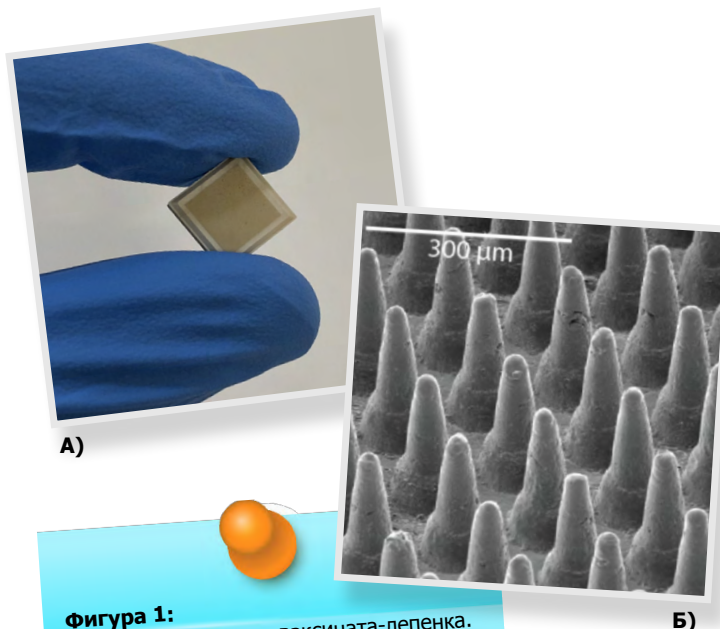
## Въведение

Било ли ви е страх от убождане в лекарския кабинет?

Разработихме нов метод за **вакцинация**, който не изисква игли. Вместо тях малка лепенка с **ваксина** се залепва върху кожата. Залепването на лепенката е лесно и не изисква медицинско обучение, което я прави по-достъпен вариант.

Нашата лепенка има **5000 малки шипчета** (Фиг. 1). Ваксината е **впръскана в тях** и лепенката се поставя **директно върху кожата**.

Една от важните стъпки при разработването на ваксина е да е сигурно, че е безопасна и помага на тялото срещу бъдещи инфекции. Това се случва чрез произвеждането на **антитела** в имунната система. Те са сигнали, че тялото може да се защити от специфични инфекции. Първата произведена ваксина е срещу едра шарка през 1798 година. От тогава ваксините са ни помогнали да се справим с болести като едра шарка и детски паралич и са спасили милиони животи.



**Фигура 1:**

Едната група получи ваксината-лепенка.

**А)** Малката лепенка може да се залепи директно върху кожата.

**Б)** Близък план на шипчетата на лепенката.

**Снимки:** Дейвид Мюлер

## Методи

Първо искахме да се уверим, че ваксината-лепенка е стабилна при различни температури. Тествахме я на 25 и 40 градуса по Целзий и измерихме стабилността на ваксината, която бе впръскана в шипчетата.

След това искахме да установим колко е ефективна лепенката в сравнение с традиционната игла. За целта използвахме 4 групи мишки.

- Едната група получи лепенка с впръскана ваксина срещу COVID-19 по нея (вижте фигура 1 на стр. 1).
- Втората група получи традиционна ваксина с игла.
- Третата и четвъртата групи бяха **контролни**, като получиха или инжекция с игла, или лепенка без ваксина. Направихме това, за да наблюдаваме ефекта върху първите две групи и да ги сравним с група, която не е получила ваксина.

За да измерим ефективността на различните методи, използвахме тест **ELISA** (Елайза). Той измери количеството антитела, произведени у всяка група. Този тест сменя цвета си в зависимост от количеството антитела, като показва нивото на имунен отговор, който всеки метод е произвел. Повече антитела означава по-голяма промяна в цвета и по-голяма ефективност на приложението метод.

Използвахме и техника, наречена **вирус-неутрализиращ тест**, която показва, че ваксината е произвела антитела за превенция срещу инфекция от SARS-CoV-2.

Накрая искахме да сме сигурни, че ваксината-лепенка защитава мишките от COVID-19 с еднократно поставяне. Сложихме на мишки лепенки и приложихме теста ELISA, за да измерим количеството на антителата.

## Резултати

Експериментите ни доведоха до следните резултати:

1. Ваксината-лепенка е средство за доставяне на **термоустойчива** ваксина. Това означава, че тя може да издържа на широк диапазон от температури и да не загуби ефективността си.
2. Ваксината-лепенка води до произвеждането на повече антитела в сравнение с традиционните ваксина-инжекции (Фиг. 2). Това означава, че тя може да е

достатъчно ефективна при прилагането на ваксината.

3. Мишките, получили еднократна доза от ваксината-лепенка, бяха напълно защитени от COVID-19.

Тези резултати доказват, че ваксината-лепенка е стабилен и ефективен метод за ваксиниране срещу COVID-19, благодарение на който имунната система се активира и защитава тялото от инфекция.

**Фигура 2:**

Нива на антитела, произведени от употребата на ваксина-лепенка в сравнение с традиционните ваксини с игли.

Какво е производството на антитела от ваксината-лепенка в сравнение с традиционната инжекция с игла?



## Дискусия

В това изследване показахме, че ваксината-лепенка е ефективен метод за поставяне на ваксини. С помощта на тази система, всяка ваксина може да бъде впръсквана върху шипчетата на лепенката и да бъде прилагана директно върху кожата, точно както се слага лейкопласт. По този начин се сдобиваме с важна алтернатива в глобалната битка срещу заразните болести.

Невъзможно е населението да бъде напълно защитено от вируси без ваксина. Ваксината-лепенка предлага начин на ваксинация, който може да се транспортира лесно и да

се прилага без специално обучение. Термоустойчивостта ѝ означава, че не се изискват охладени контейнери за съхранение, за разлика от други форми на ваксини срещу COVID-19. В проучване от 2012 г. е установено, че 63% от децата се страхуват от игли. Този страх може да доведе до колебания при решението за ваксиниране. Ваксината-лепенка е разработена като безболезнена алтернатива, благодарение на която повече хора ще бъдат защитени от опасни болести.

## Заклучение

Възможността за ваксина без убождане звучи твърде добре, за да е истина, нали? Но тази истина е по-близо до вас, отколкото си мислите! В нашия експеримент тествахме само лепенка с ваксина срещу COVID-19, но този метод може да ни защити и от други заболявания.

Вместо да ходите на лекар за инжекция, бихте могли да си купите лепенка от местната аптека и да защитите и себе си, и хората около вас!

## Речник на термините

**Антитяло** – протеин в кръвта, образуван в отговор на специфични патогени в тялото. Разпознава определени чужди елементи в организма и му помага да произведе имунен отговор срещу тях.

**Ваксина** – течност, която подготвя тялото за определена болест, като активира специфичната имунна система. Осигурява придобит имунитет срещу дадено заболяване.

**Ваксинация** – инжекция, която вкарва ваксината в тялото ни.

**Вирус-неутрализиращ тест** – лабораторен тест, който показва дали едно антитяло може да блокира вируса, инфектиращ клетката, като го неутрализира.

**ELISA** – лабораторен метод, използван от учените за откриването на специфични протеини. Той променя цвета си в зависимост от количеството антитела, което показва нивото на имунния отговор. По-голямото оцветяване показва повече антитела.

**Контролна група** – сравнителна група, различна от лекуваната група, която не е подложена на лечение. Резултатите от лекуваната група се сравняват с контролната група, за да се определят ефектите от лечението.

**Термоустойчив** – способен да устои на промените в температурата.

## Проверка на знанията

1

Каква е функцията на антителата в имунната система?

-----

2

Коя група е контролна в експеримента на изследователите? Защо е важна тя?

-----

3

Изследователите използват два вида тестове – ELISA и вирус-неутрализиращ тест. Какво измерват те?

-----

4

Защо мислите, че е важно възможно най-много хора да имат достъп до ваксини срещу заразни болести?

-----

5

Обсъдете предизвикателствата, пред които е изправено обществото, за да увеличи броя на ваксинираните хора. Какво може да се направи, за да се преодолеят трудностите?

-----

## Допълнителна информация

Christopher L. D. McMillan, Jovin J. Y. Choo, Adi Idris, Aroon Supramaniam, Naphak Modhiran, Alberto A. Amarilla, Ariel Isaacs, Stacey T. M. Cheung, Benjamin Liang, Helle Bielefeldt-Ohmann, Armira Azuar, Dhruva Acharya, Gabrielle Kelly, Germain J. P. Fernando, Michael J. Landsberg, Alexander A. Khromykh, Daniel Watterson, Paul R. Young, Nigel A. J. McMillan, and David A. Muller (2021) *Complete protection by a single-dose skin patch-delivered SARS-CoV-2 spike vaccine*. Science Advances.

<https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.abj8065>

Министерство на здравеопазването: Задължителни и препоръчителни имунизации.

<https://www.mh.government.bg/bg/informaciya-za-grazhdani/imunizacii/>

UNICEF България: Най-често задаваните въпроси за ваксините и техните отговори.

<https://www.unicef.org/bulgaria/истории/най-често-задаваните-въпроси-за-ваксините-и-техните-отговори>