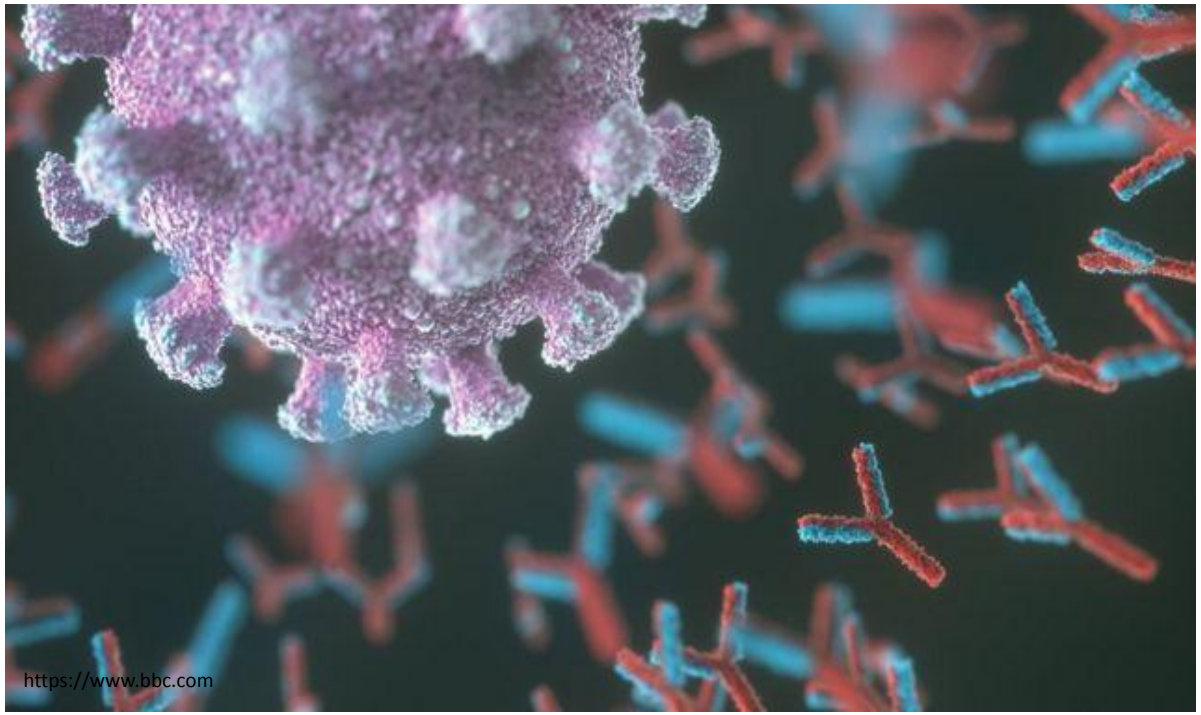
Вакцинація від COVID-19

Кафедра Епідеміології та Інфекційних хвороб

Світова статистика:

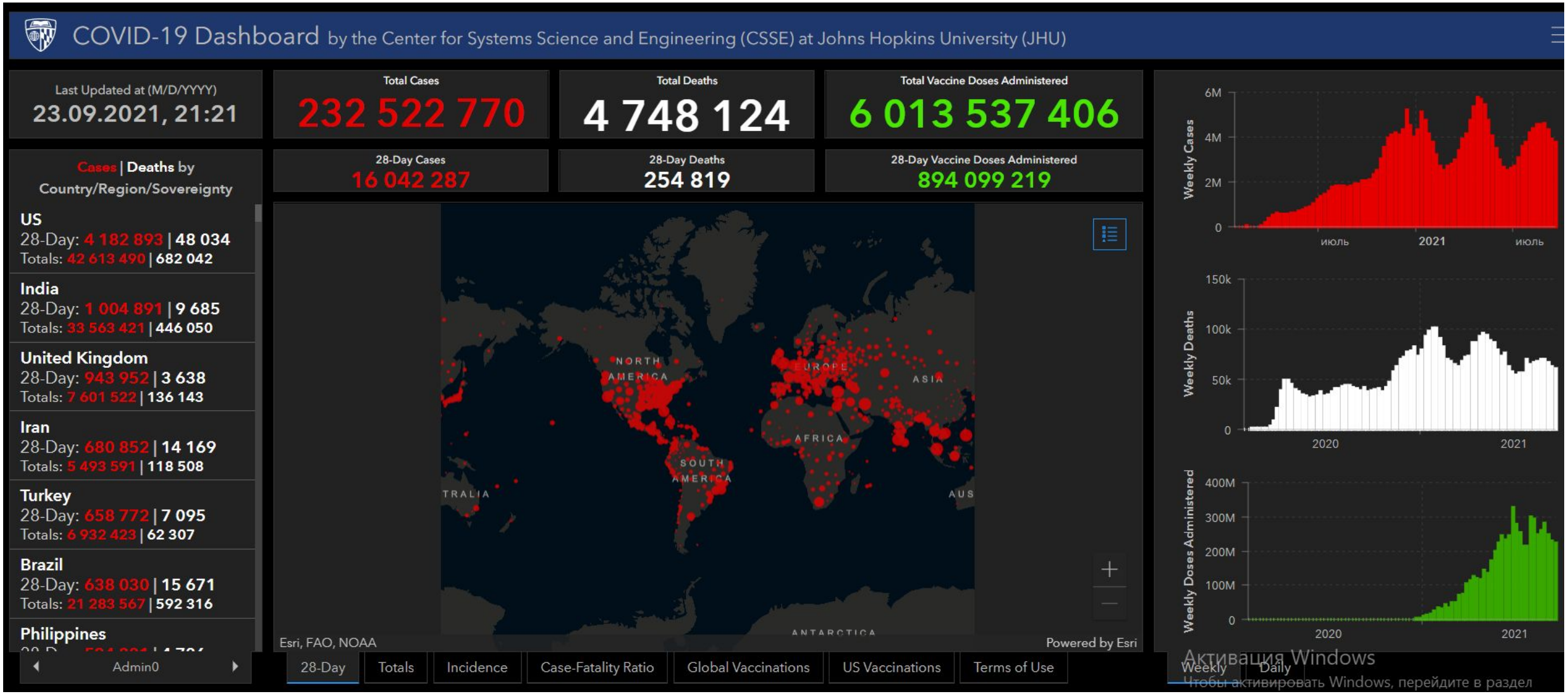


- «Число померлих від коронавируса в Сполучених Штатах на 20 вересня 2021 року досягла 695 тисяч чоловік», - про це повідомив Університет Джонса Хопкінса в Балтіморі, штат Меріленд, який збирає і публікує дані **про глобальну пандемію**.
- В Україні Covid-19 вперше був діагностований 3 березня 2020 року в Чернівцях. 13 березня був зафіксований перший летальний випадок в результаті коронавирусной інфекції.
- На 23 вересня 2021 в Україні налічувалося 2370425 заразилися, з них померлих - 55284.

JOHNS HOPKINS UNIVERSITY

Всемирная организация здравоохранения

Світова статистика:



https://www.arcgis.com/apps/dashboards/bda7594740fd40299423467b48e9ecf6

Коронавіруси - сімейство РНК-вірусів

Коронавірус:	Вперше виявлений:
HCoV-229E — **альфа**коронавірус	1960-і рр.
HCoV-NL63 — **альфа**коронавірус	2004 р., Нідерланди
HCoV-OC43 — **бета**коронавірус A	1967 р.
HCoV-HKU1 — **бета**коронавірус A	2005 р., Гонконг
SARS-CoV — **бета**коронавірус B (важкий гострий респіраторний синдром)	2002 р.
MERS-CoV— **бета**коронавірус C (близькосхідний респіраторний синдром)	2012 р.
SARS-CoV-2 — **бета**коронавірус B пандемія COVID-19 (зооантропоноз)	2019 р.

Кілька штамів CoV інфікують людину (hCoV). Окрім SARS-CoV-2, SARS-CoV та MERS-CoV, серед населення широко циркулюють **сезонні ендемічні hCoV (OC43, HKU1, NL63 та 229E**).

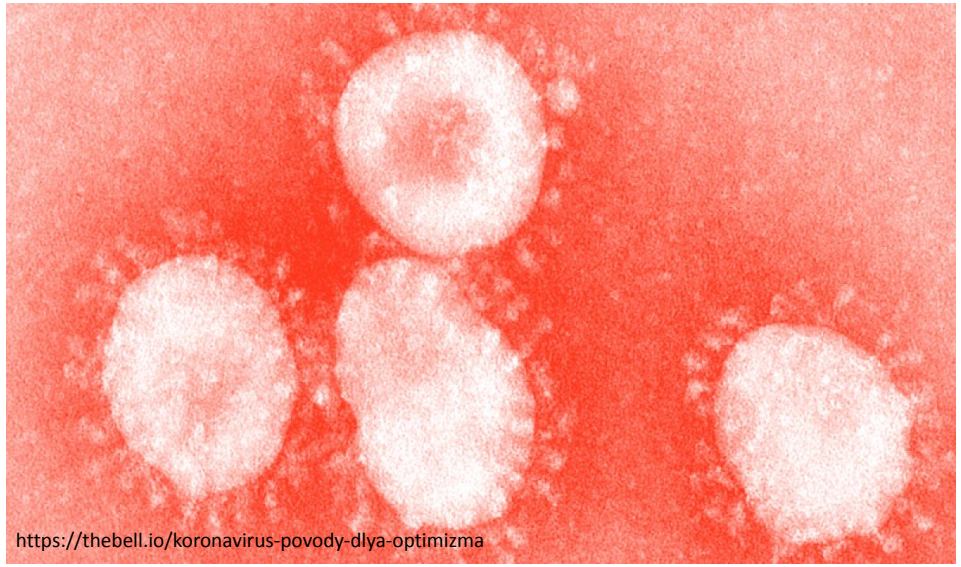
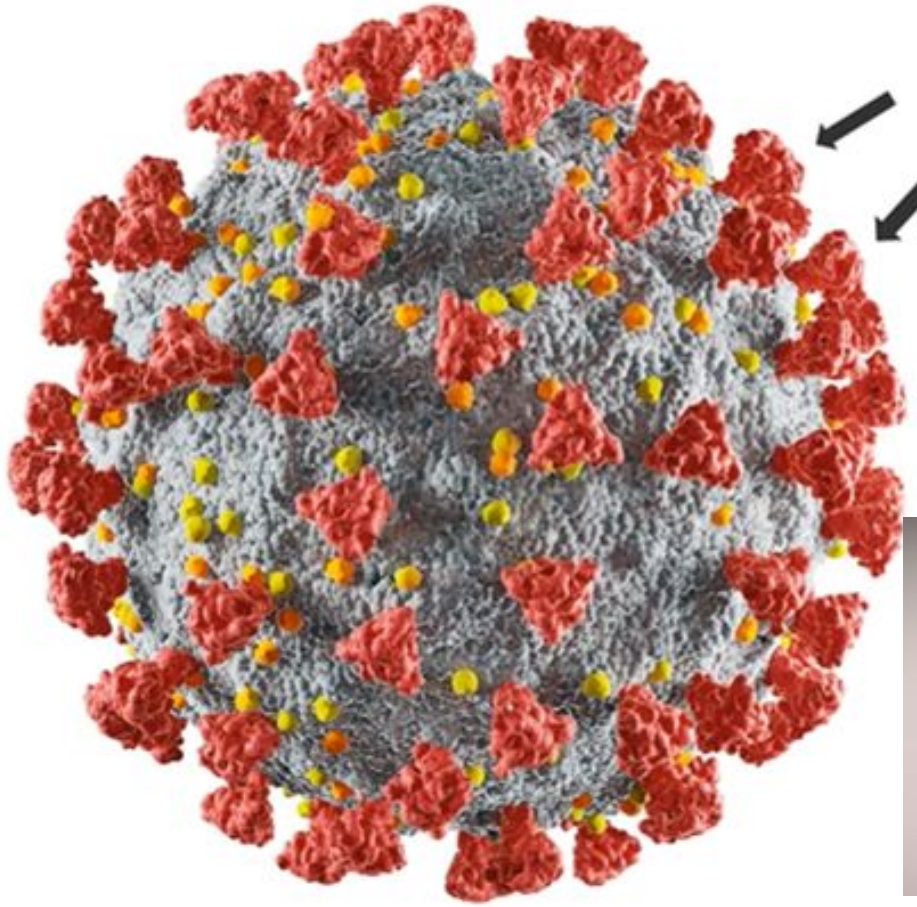


Рис.1 Електронна мікроскопія коронавірусу

Структура коронавируса SARS-CoV-2:



Ціль

Виробництво АТ

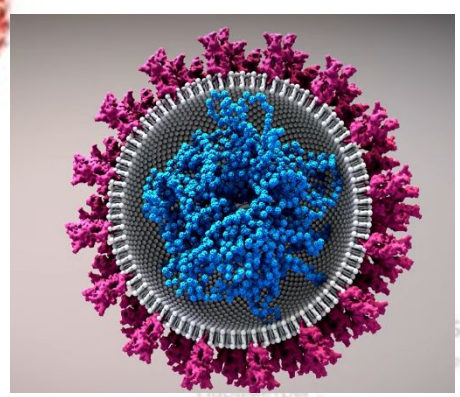
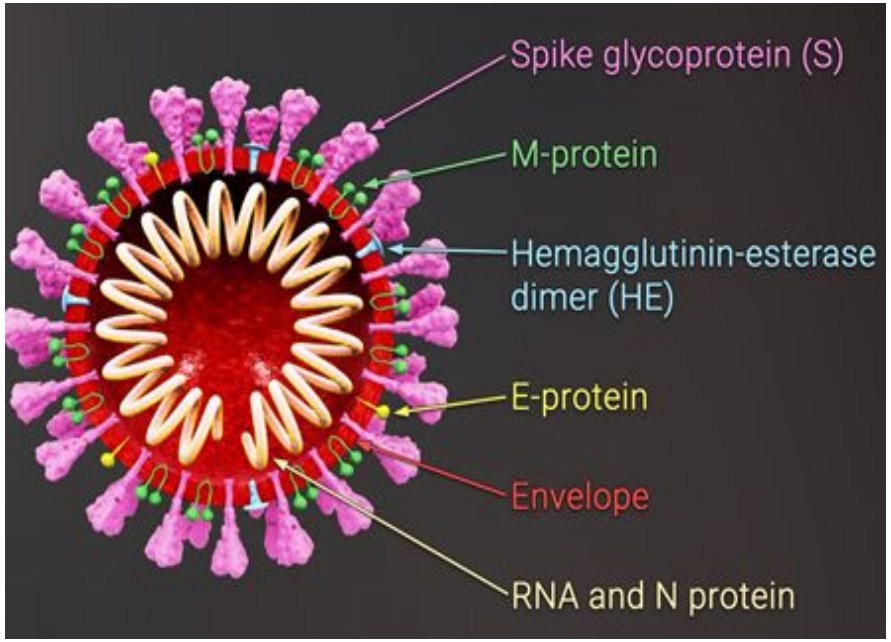


Рис.2 Тривимірна модель вірусу SARS-CoV-2

- оболонковий
- одноцепочний (+) РНК-вірус
- рід Бетакоронавірус
- 50-200 нм



Геном Covid-19 розшифровано:

NCBI Resources How To Sign in to NCBI

Genome | Genome | covid-19[orgn] | Search

Create alert Limits Advanced Help

COVID-19 Information

Public health information (CDC) | Research information (NIH) | SARS-CoV-2 data (NCBI) | Prevention and

Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2
Reference genome: Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2
Download sequences in FASTA format for genome, protein
Download genome annotation in GFF, GenBank or tabular format
All 92 reference or representative genomes for species:
Browse the list
NEW Try NCBI Datasets - a new way to download genome sequence and annotation we're testing in NCBI Labs

Display Settings: Overview

Organism Overview ; Genome Assembly and Annotation report [92]

Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2

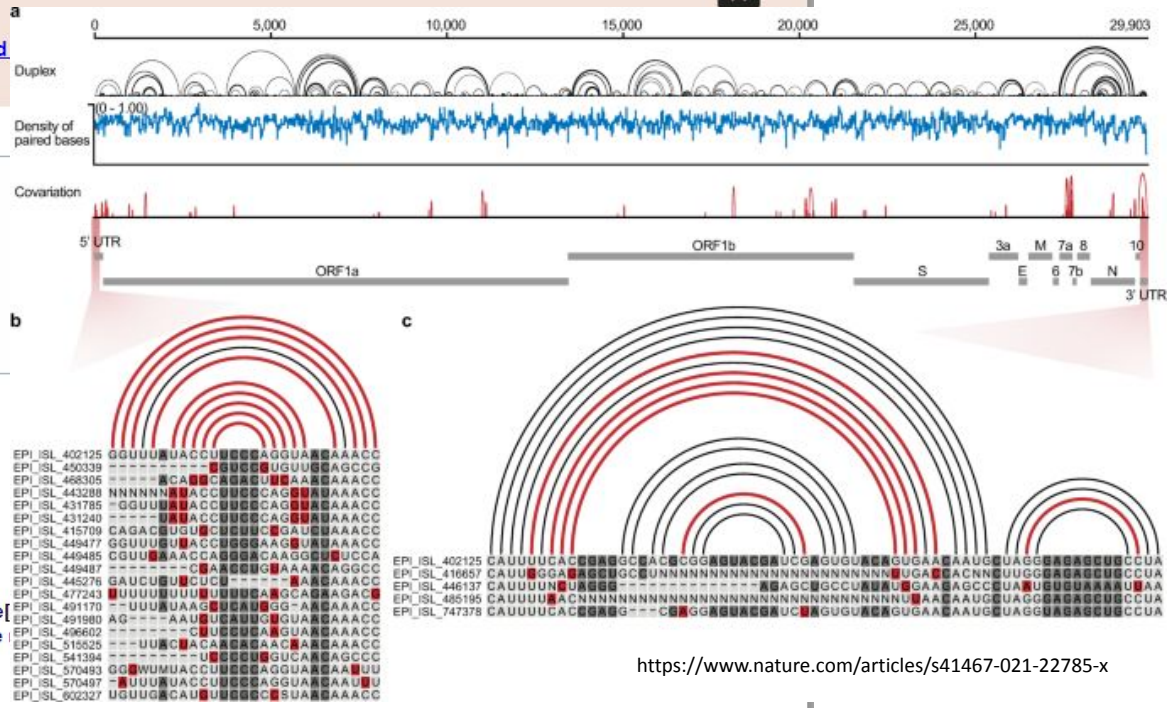
Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 Genome sequencing

Lineage: Viruses[21549]; Riboviria[4278]; Orthornavirae[3004]; Pisuviricota[990]; Pisoniviricetes[572]; Nidovirales[120]; Cornidovirineae[Orthocoronavirinae[52]; Betacoronavirus[15]; Sarbecovirus[3]; Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus[2]; Severe acute coronavirus 2[1]

SARS-CoV-2 sequencing from San Diego county

Summary

Sequence data: genome assemblies: 92; sequence reads: 13
Statistics: median total length (Mb): 0.029882
median protein count: 10
median GC%: 38



https://www.nature.com/articles/s41467-021-22785-x

Search details

```
"Severe acute respiratory syndrome
coronavirus 2"[Organism]
```

Активация Windows
Чтобы активировать Windows, п
"Параметры".

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genome/?term=COVID-19

Штами та мутації коронавіруса:

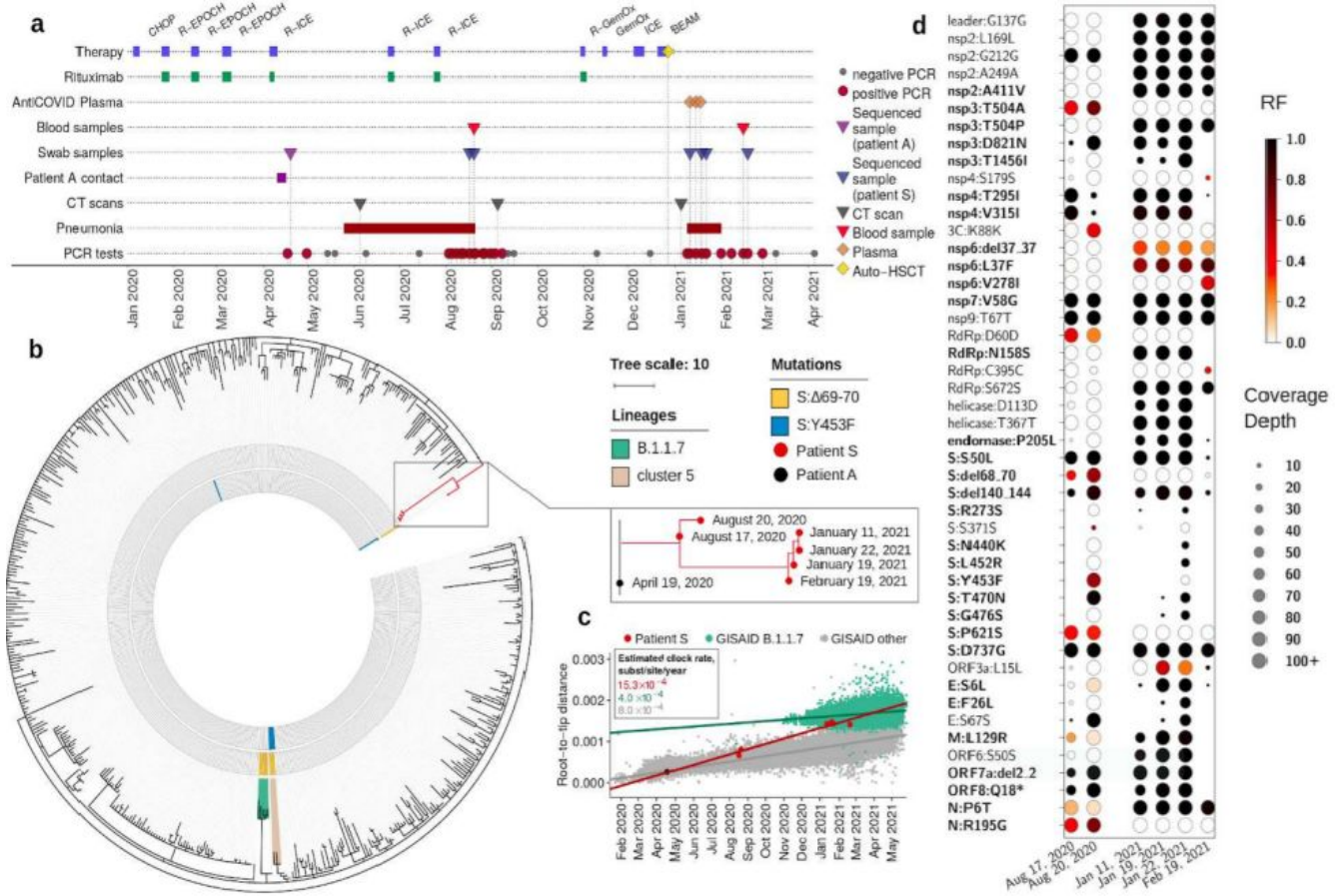


Рис. 3. Внутріхостова еволюція SARS-CoV-2 у пацієнта S

- **Геном SARS-CoV-2:** РНК, 30 тис. bp.
- **Основні штами:** GR, G, GH, O, S, L, V

- **Мутації SARS-CoV-2 міняють пандемію:**

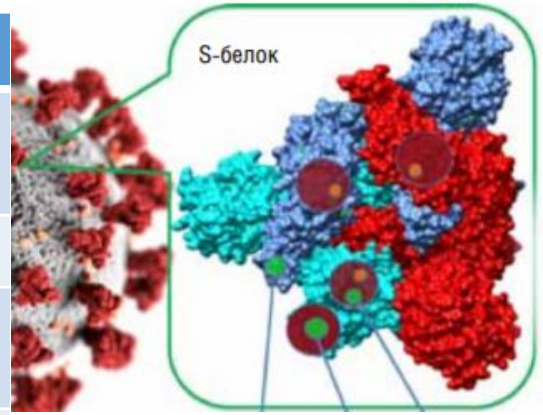
L - 70% - поширений повсюдно (Ухань, 2019 г.)

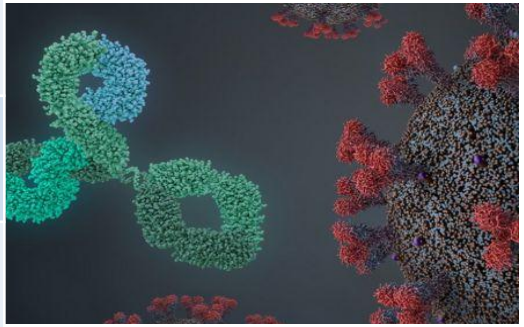
S - 30% - малочисельний, але більш небезпечний (Хубей, Китай, 2019 р., Північна Італія, лютий 2020 г.)

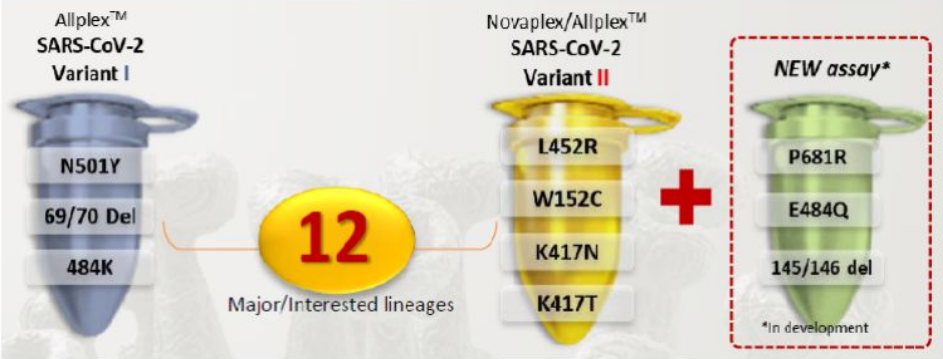
- **Три гілки еволюційного розвитку,** але основний циркулюючий штам з мутацією в гені ORF1b (P314L) і S (D614G).

Еволюція мутацій коронавірусу:

Мутація:	Результат мутації:
Білок шипа **P681H**	Найефективніше створення нових варіантів шиповидного білка. Збільшує швидкість зміни вірусу.
Делеція **H69/V70**	Збільшення контагиозности у 2 рази.
Білок шипа **N439K**	Збільшення здатності вірусу зв'язуватися з ACE2 на людських клітинах. Стійкість до АТ у видужали пацієнтів.
Лінія **501Y.V1, VOC 202012/01 (B.1.1.7)**	Британський варіант (в геномі 17 мутацій).
501Y.V2 (или B.1.351.)	Південноафриканський варіант (збільшення швидкості проникнення вірусу в клітину).
Мутація K417N	8 відмінних мутацій в спайковую білку з 501Y - збільшення зв'язування вірусу з ACE2.
Мутація E484K	Бразильський варіант, феномен «Вислизання» від імунної системи.
B.1.617.2 и AY.1&2	**“Delta”, “Delta plus”.**



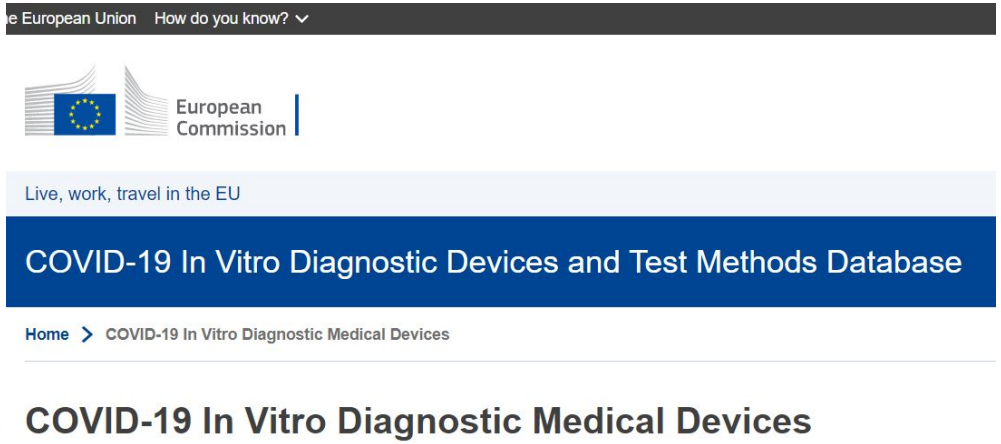




Діагностика COVID-19

1. Клінічне обстеження, дані епідеміологічного анамнезу
2. **Лабораторна діагностика** (загальна, специфічна)
3. Інструментальна діагностика: КТ, при відсутності - рентгенографія ОГК

CE Marking	Manufacturer	Commercial Name	ID	Method	Target	Format
No	Spectrum for Diagnostic Industries	(SDI) SARS-CoV-2 Qualitative Real Time PCR Kit	617	RT-PCR	Nucleic acid	Manual
No	Biomeme	10 Minutes COVID-19 IgG/IgM Rapid Test	92	Immunoassay	Antibody, IgG, IgM	Near POC / POC
No	Microtrace Diagnostici SRL	2019 NCOV IGG/IGM TEST	1020	Immunoassay	Antibody	Lab-based
No	Centers for Disease Control and Prevention	2019 nCoV Real-Time RT-PCR Diagnostic Panel	417	RT-PCR	Nucleic acid	Manual
No	Anitoa	2019 New Coronavirus (2019-nCoV) Test Kit	895	RT-PCR	Nucleic acid	Automated, Manual
No	Guangzhou Darui Biotechnology Co.,Ltd	2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV) IgG Antibody Detection Kit (ELISA Method)	196	ELISA	Antibody	Automated, Manual
No	Guangzhou Darui Biotechnology Co.,Ltd	2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV) IgM Antibody Detection Kit (ELISA Method)	195	ELISA	Antibody	Automated, Manual
No	Guangzhou HEAS BioTech Co., Ltd	2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV) RNA ASSAY (PCR Fluorescent Probe Method)	201	RT-PCR	Nucleic acid	Manual
No	Northwell Health	2019 Novel Coronavirus PCR	300	RT-PCR	Nucleic acid	Lab-based
No	Guangdong Longsee Biomedical Co., Ltd	2019-nCoV Ag & Influenza A/B Rapid Co-DetectionKit (Immuno-Chromatography)	1342	Immunochromatography	Antigen	Near POC / POC
No	Guangdong Longsee Biomedical Co., Ltd	2019-nCoV Ag & Influenza AB Ag RapidCo-Detection Kit (Immuno-Chromatography)	1323	Immunochromatography	Antigen	Near POC / POC
No	Biosearch Technologies	2019-nCoV CDC-qualified Probe and Primer Kits for SARS-CoV-2	733	RT-PCR	Nucleic acid	Lab-based
No	Beijing Shengkun Kangru Medical Equipment Co., Ltd	2019-nCoV Detection kit (quantum dot immunofluorescence method)	78	Other	Nucleic acid	Automated, Manual
No	Hangzhou Dan Wei Biotechnology Co.Ltd	2019-nCoV Direct RT-qPCR Kit	213	RT-PCR	Nucleic acid	Manual



Клінічні симптоми:

- Підвищення температури тіла
- Сухий кашель
- Задишка, біль в ГК
- Головний біль
- Міалгії, артралгії
- Втома, відсутність апетиту
- Аносмія, дисгевзія
- Біль в горлі, ринорея

Фактори ризику, асоційовані тяжким перебігом:

- **Вік - старше 60 років**
- **Пацієнти будинків престарілих**
- **Цукровий діабет**
- **ожиріння**
- **Серцево-судинні захворювання**
- **Хронічні захворювання (легень, нирок і ін.)**
- **злоякісні новоутворення**
- **аутоімунні захворювання**

Клінічні особливості:

Інкубаційний період: час від інфікування і появою перших клінічних проявів захворювання від 1 до 14 днів, за деякими даними до 24 днів.

https://lenta.ru/articles/2021/08/24/letters/

Клінічні форми:

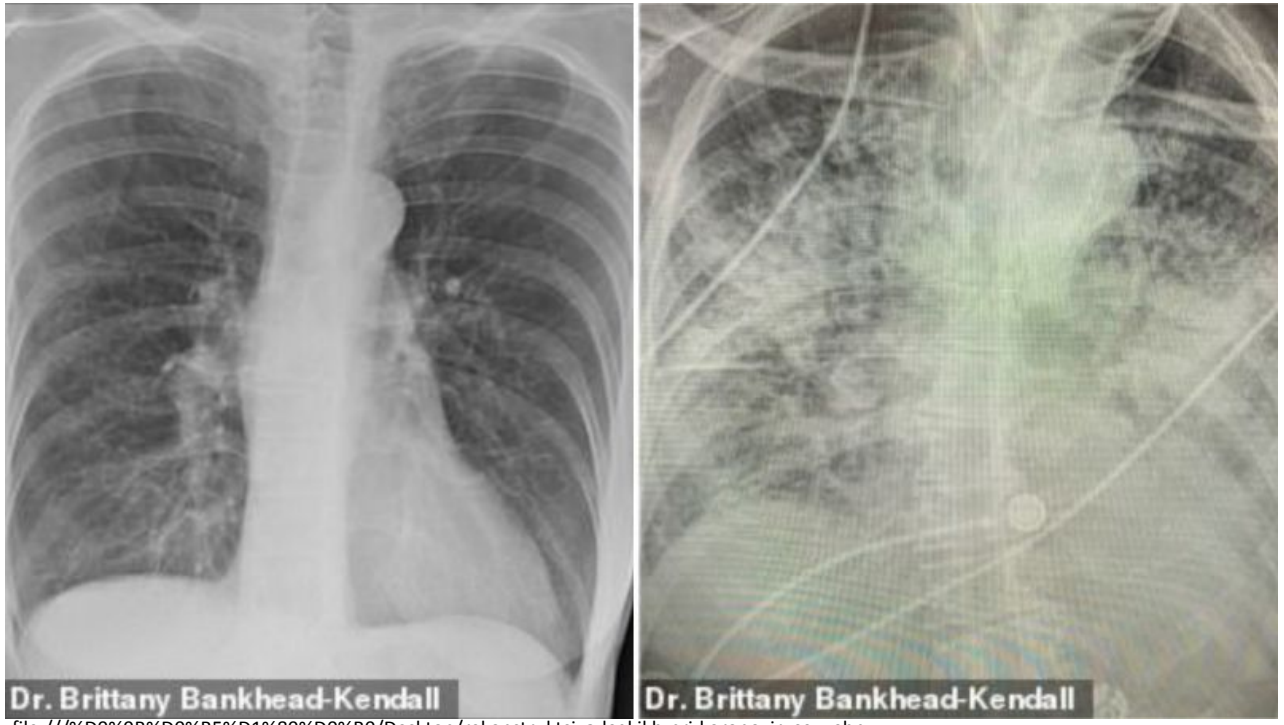
- ГРВІ легкого перебігу
- Пневмонія без ДН
- Пневмонія з ДН
- ОРДС
- Сепсиссептичний шок

Ступеня тяжкості:

- Легка - ураження верхніх дихальних шляхів
- Середньо-важка - пневмонія без ДН
- Важка - пневмонія з ДН
- Дуже важка / критична форма

- Летальність в світі - 2 -4%, Італія, США - 13%

Клінічні особливості:



file:///%D0%9B%D0%B5%D1%80%D0%B0/Desktop/rekonstruktsiya-legkikh-pri-koronoviruse.webp

Ураження легень більш ніж на 50% вважається небезпечним і вимагає госпіталізації, особливо якщо пульсоксиметр показує сатурацию (насичення крові киснем) менше 92-93%.

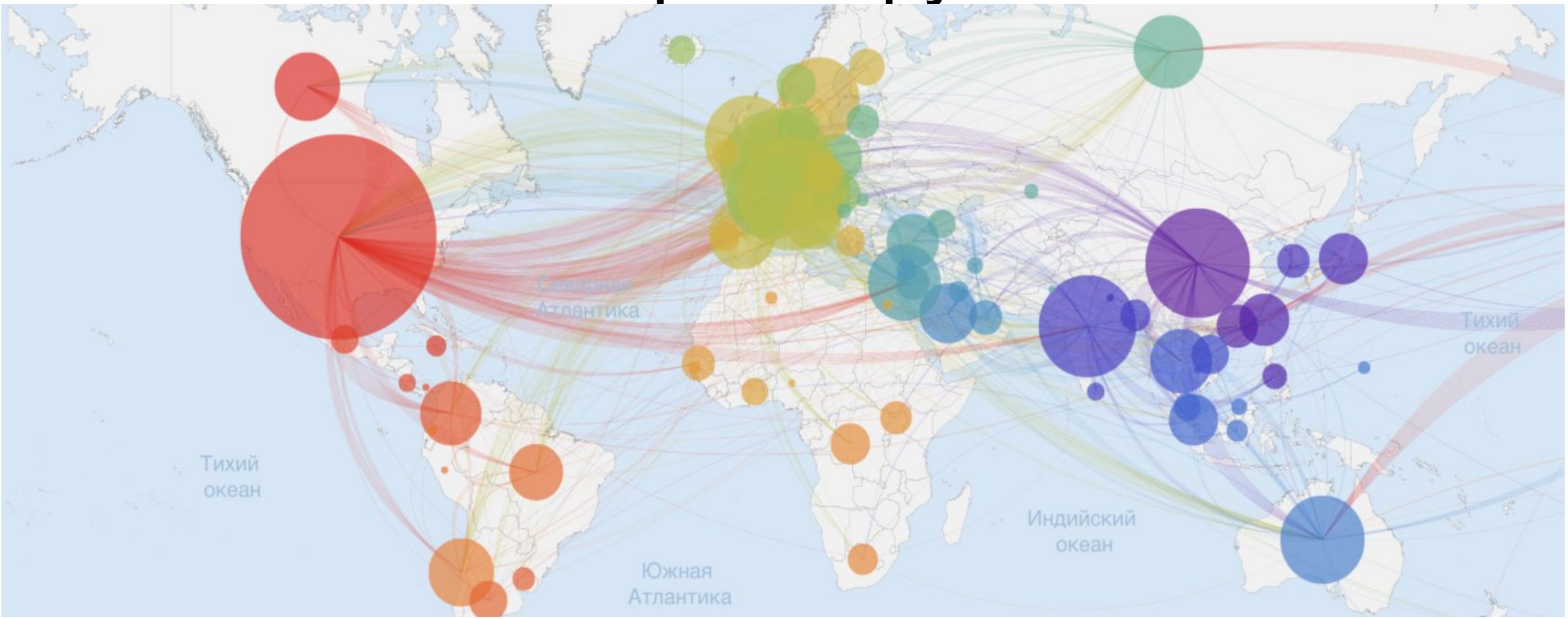
Тяжкий перебіг: ≥1 з наступного:

- Частота дихання ≥30/хв (дорослі); ≥40/хв (діти <5).
- Насичення киснем крові ≤92%;
- Співвідношення PaO2/FiO2 <300.
- Інфільтрати в легенях>50% легеневого поля
- частота дихання ≥30/хв (дорослі); ≥40/хв (діти <5).
- Насичення киснем крові ≤93-94%;
- Співвідношення PaO2/FiO2 <300.
- Інфільтрати в легенях>50% легеневого поля.

Підтвердженний COVID-19: критичний перебіг захворювання ≥1 з наступного:

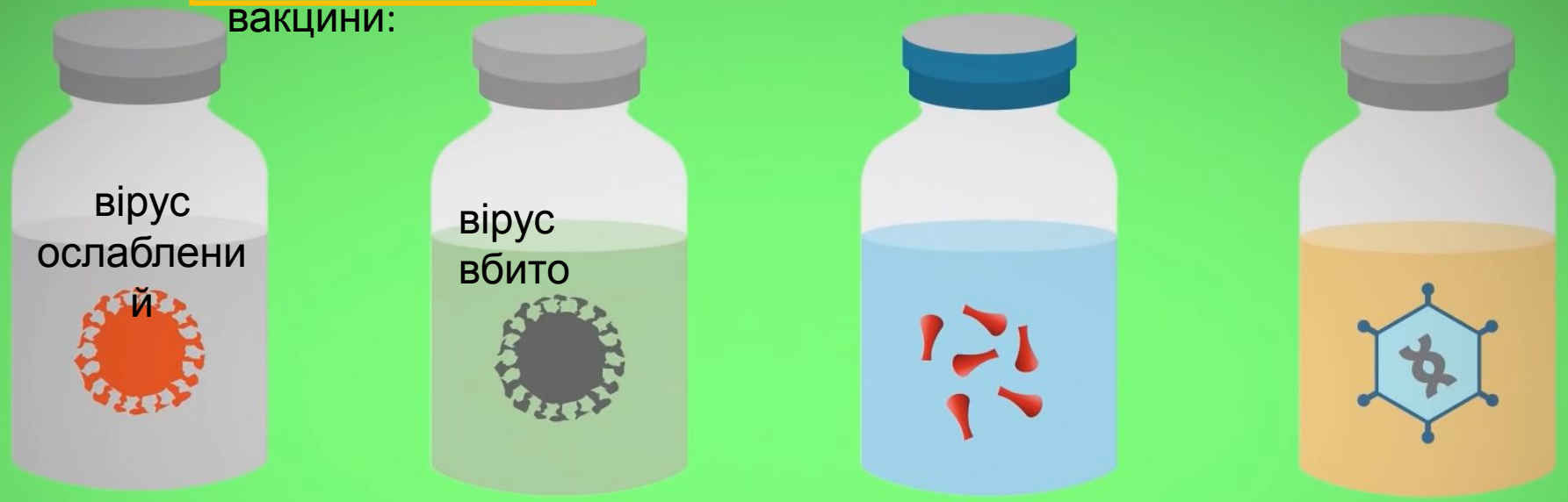
- гострий респіраторний дистрес синдром;
- сепсис;
- змінена свідомість;
- поліорганна недостатність.

Вакцинація, як спосіб зупинки еволюційних експериментів коронавірусів



4 типи вакцин проти вірусу SARS-CoV-2 :

1. Вірусні вакцини:



LIVE-ATTENUATED VACCINE

→ атенуйовані вакцини

INACTIVATED VACCINE

→ інактивовані вакцини

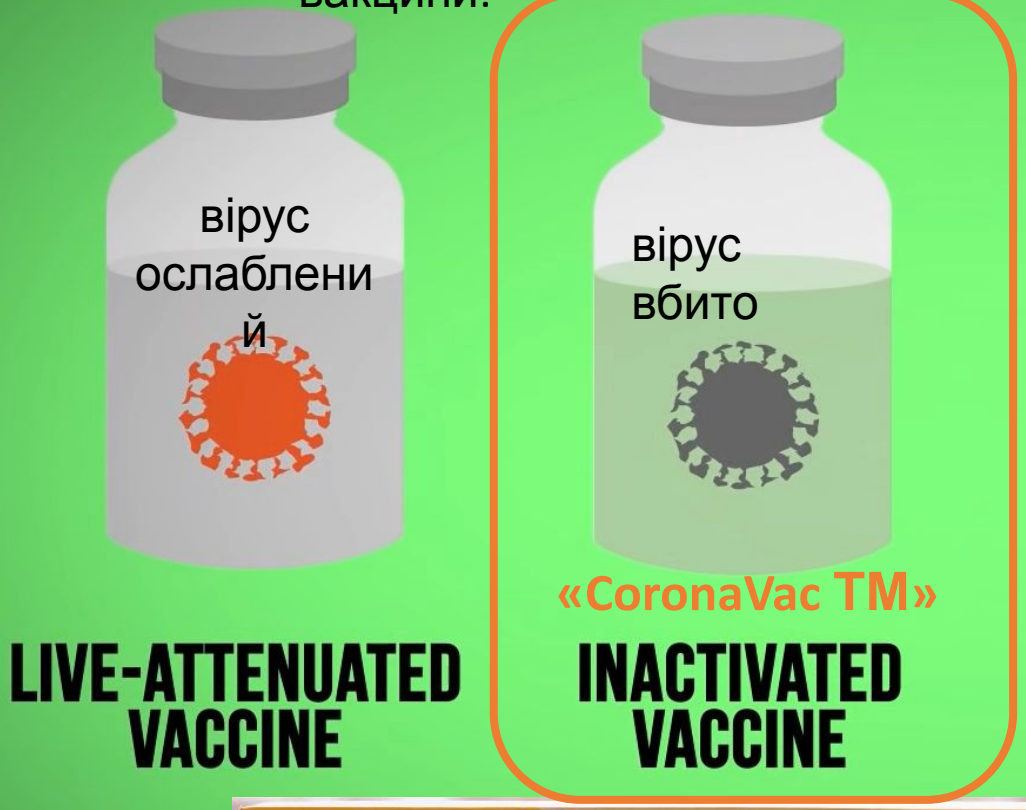
SUBUNIT VACCINE

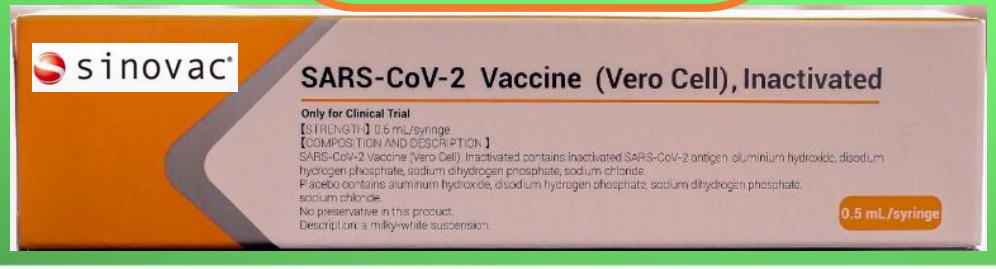
VIRAL VECTOR VACCINE

Активация Windows
Чтобы активировать Windows, перейдите в раздел "Параметры".

4 типи вакцин проти вірусу SARS-CoV-2 :

1. Вірусні вакцини:





«NVX-CoV2373» від **Novavax** наразі проходить останні етапи клінічних досліджень.

4 типи вакцин проти вірусу SARS-CoV-2 :

1. Вірусні вакцини:

2. Білкові вакцини

3. Векторні вакцини:

LIVE-ATTENUATED VACCINE

→ атенуйовані вакцини

INACTIVATED VACCINE

→ інактивовані вакцини

SUBUNIT VACCINE

→ субодиничні
→ вірусоподібні частки

VIRAL VECTOR VACCINE

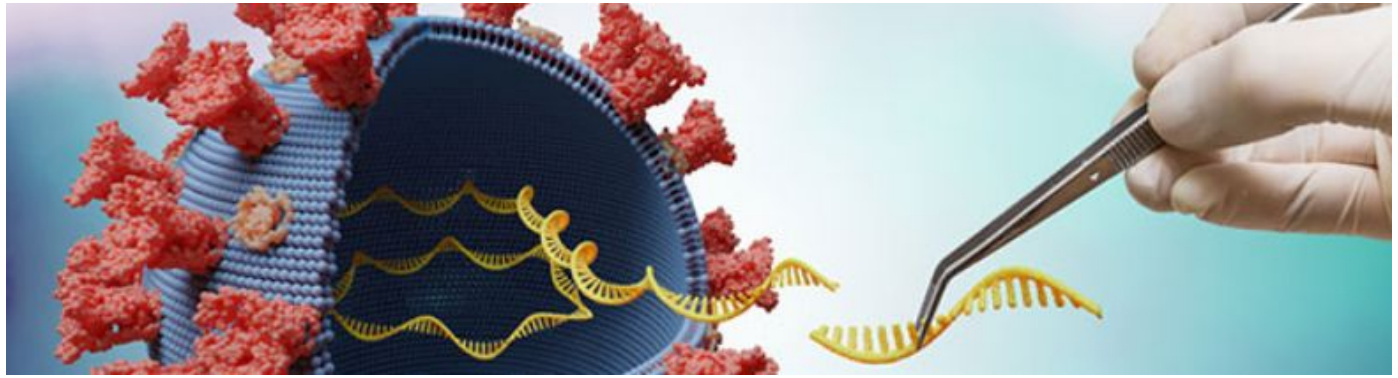
→ реплікуються
→ не реплікуються

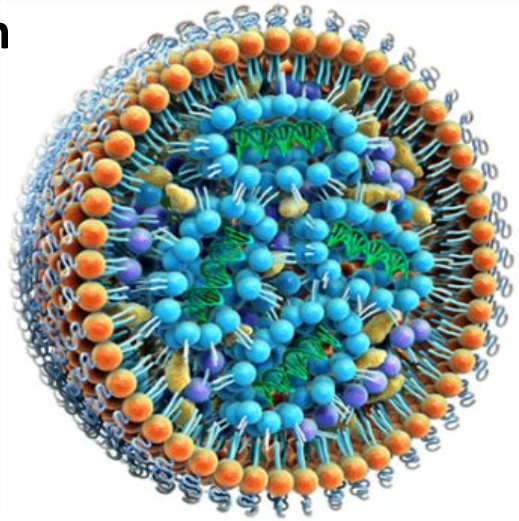
Чтобы активировать Windows, перейдите в раздел "Параметры".

4 типи вакцин проти вірусу SARS-CoV-2 :

4. Інноваційний тип вакцини на основі мРНК

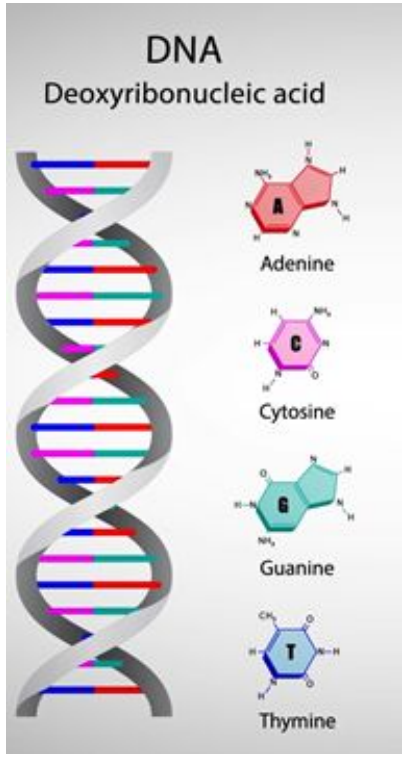
Каталін Каріко
Угорська біохімкиня
1990 р. - засновник **генної терапії на основі мРНК**
2013 р. - **віце-президент BioNTech**

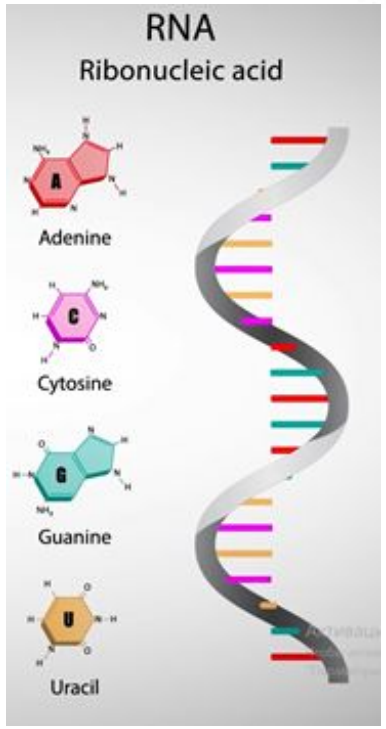




https://www.ncbi.nlm.nih.gov/sars-cov-2/ https://link.springer.com/protocol/10.1007%2F978-1-4939-6481-9_6

Центральна догма молекулярної біології:





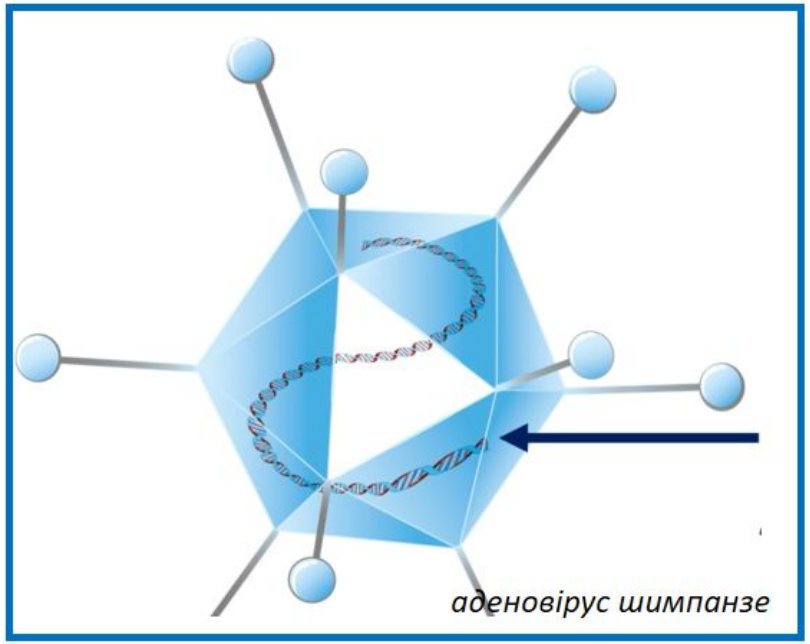
https://www.pharmaceutical-technology.com/news/icr-create-3d-structure/

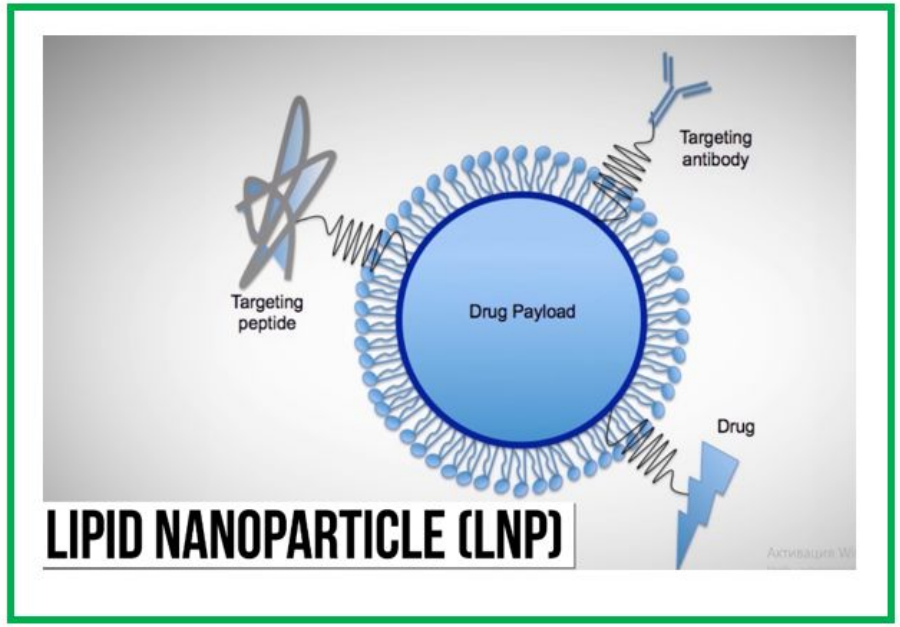
Представники вакцин на основі НК (ДНК/мРНК):

J&J and AstraZeneca Vaccines
(DNA packaged in a virus)

Pfizer and Moderna Vaccines
(RNA packaged in lipid nanoparticles)

DNA → transcribed → mRNA → translated → protein



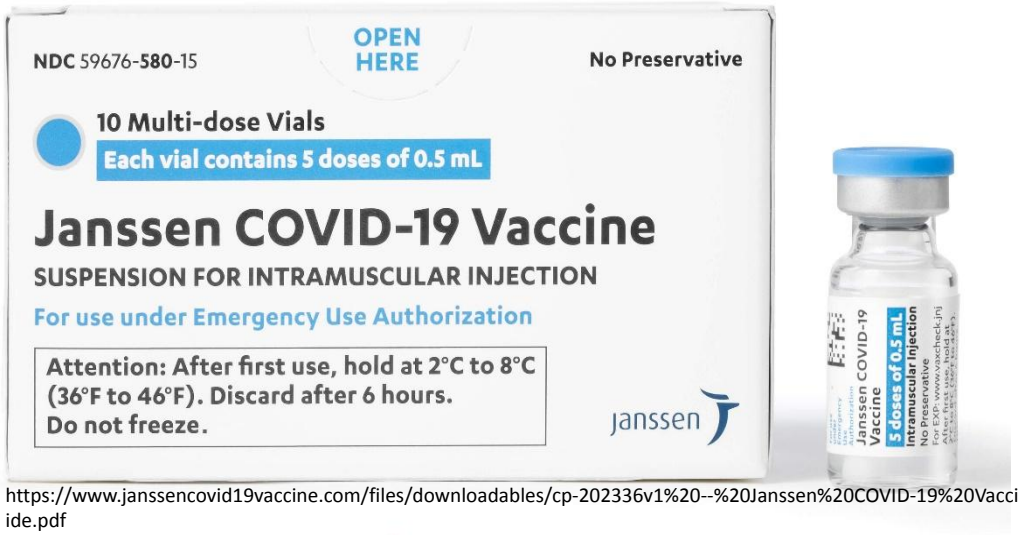


Цель одна!!!

Активация Windows
Чтобы активировать Windows, перейдите в раздел "Параметры".

Представники аденовірусних ДНК-вакцин проти Covid-19:

Вакцина «Janssen»



https://www.janssencovid19vaccine.com/files/downloadables/cp-202336v1%20--%20Janssen%20COVID-19%20Vaccine%20EUA%20Launch%20Storage,%20Dosing,%20and%20Administration%20Guide.pdf

«Оксфордська вакцина AZD1222»
Covishield/ Vaxzevria (25. 03.21 р.)*

https://espreso.tv/news/2021/02/23/vakcyna_covishield_lyshe_podibna_do_astrazeneca_yiyi_ne_mozhna_vykorystovuvaty_masovo_ivasyuk

американська холдингова компанія, яка очолює групу з більш ніж 250 дочірніх компаній (1886 р.)

Ad26.COV2.S
Modified group D adenovirus

Республіка Корея/Індія/Європа

англо-шведська фарм. компанія (1913 р.)

ChAdOx1 nCoV-19
Modified adenovirus Y25

*AstraZeneca COVID Vaccine: Clotting Disorder Mechanism Revealed? (medscape.com)

Представники аденовірусних вакцин для Covid-19:

CanSino Biologics

Ad5-S-nb2

Modified group C adenovirus

Gamaleya Institute

Gam-COVID-Vac (Sputnik V)

- First Dose: Ad26-based
- Second Dose: Ad5-based

Modified group D and C adenoviruses

аденовіруси людини (26 і 5

Активация Windows
Чтобы активировать Windows, перейд
"Параметры".

Вакцини на основі мРНК безпечні та ефективні :

https://profile.ru/news/society/vrach-obyasnil-pochemu-skonchalis-uchastniki-ispytanij-vakciny-pfizer-452576/

https://www.healthline.com/health-news/why-california-put-a-pause-on-a-single-lot-of-the-moderna-covid-19-vaccine

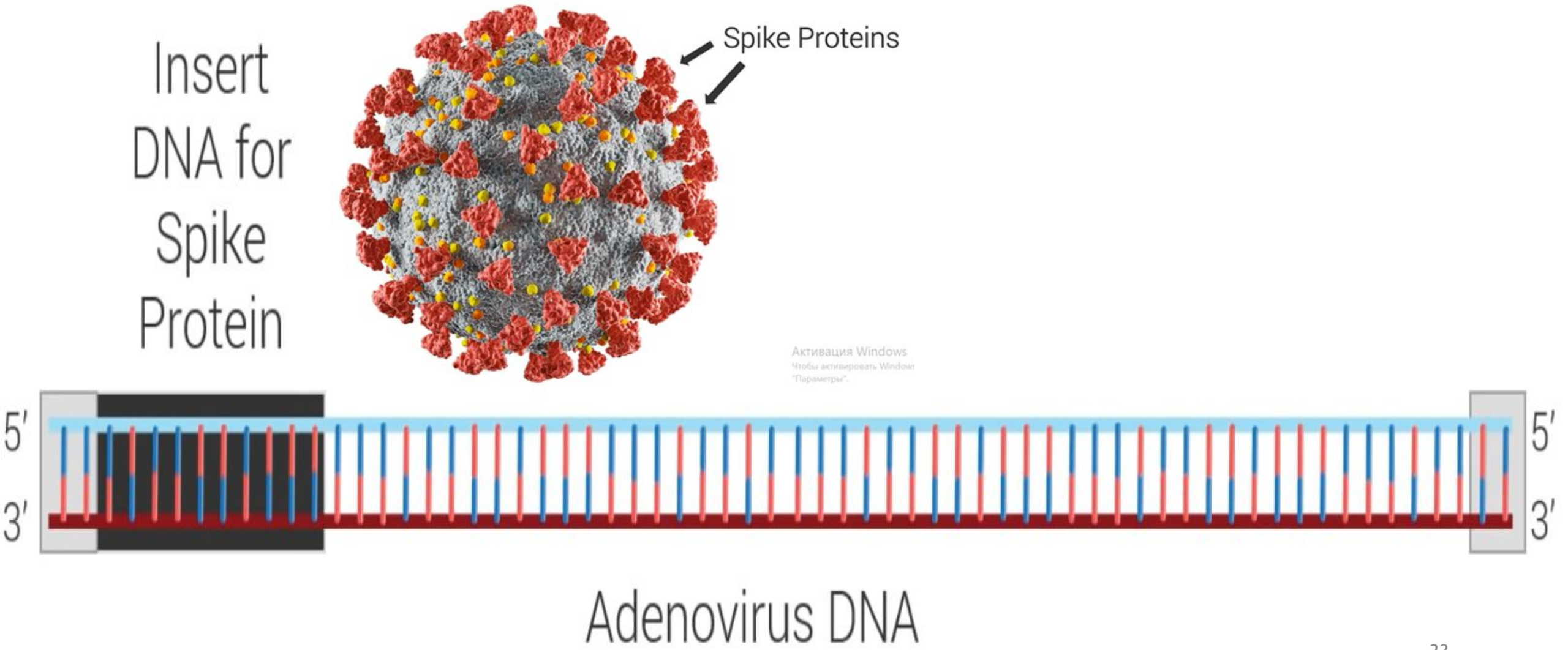
Вакцина «Комірнаті™» / «BNT162b2»
Виробник: **Pfizer-BioNTech**
(американська фармацевтична транснаціональна компанія, 1849р. - немецька біотехнологічна компанія, 2008р.)

Вакцина «mRNA-1273»
Виробник: **Moderna**
(американська біотехнологічна компанія, 2010 р.).

Активна речовина – mRNA □ а не вірус!
mRNA - тільки для S-протеіна
Продукція S-протеіна – тимчасова
Неактивні речовини – різні.

~~Ртуть, тимерозал~~

Аденовірусні вакцини для Covid-19, механізм дії:



Краткий опис дії вакцини на основі мРНК:

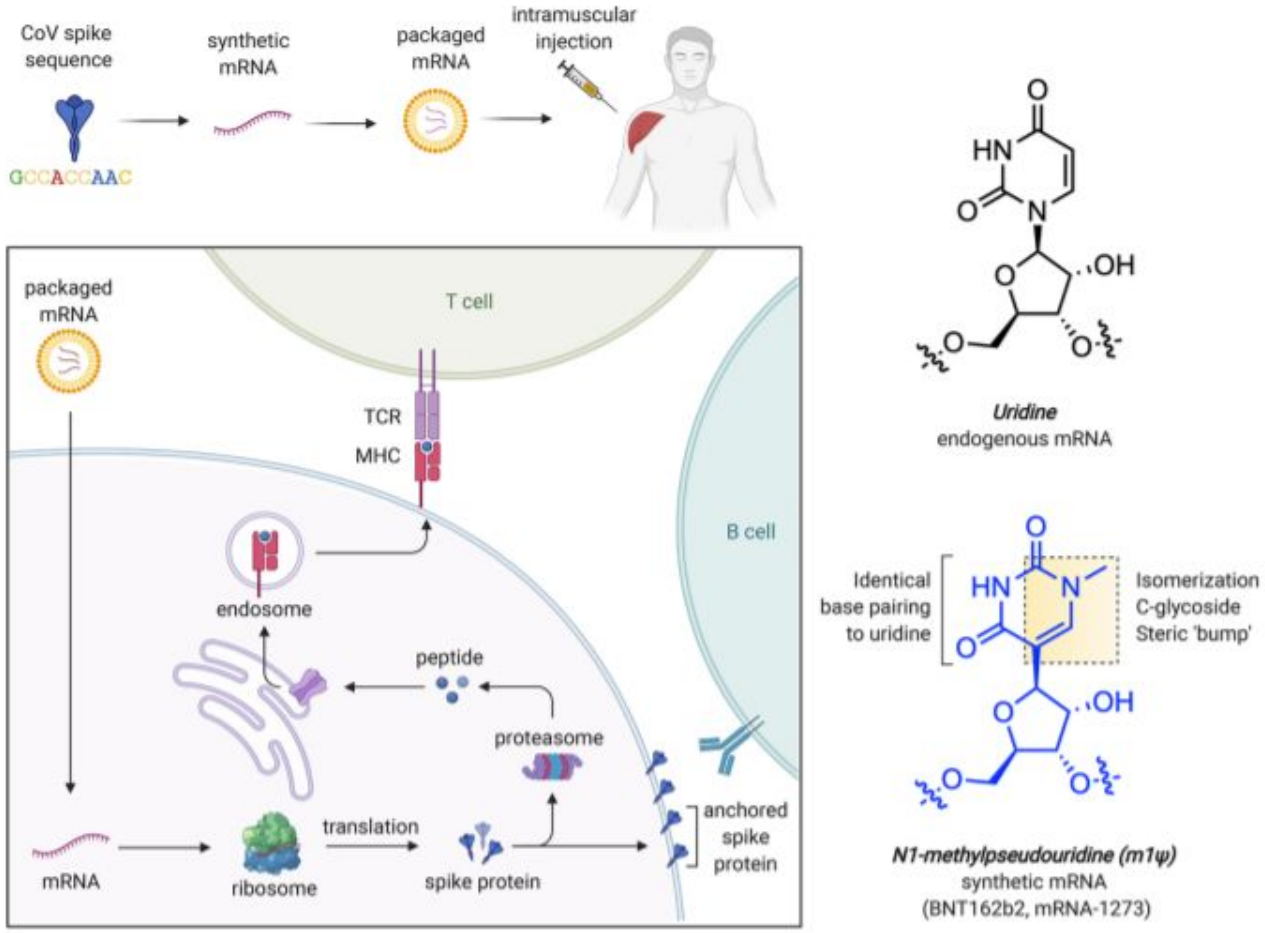
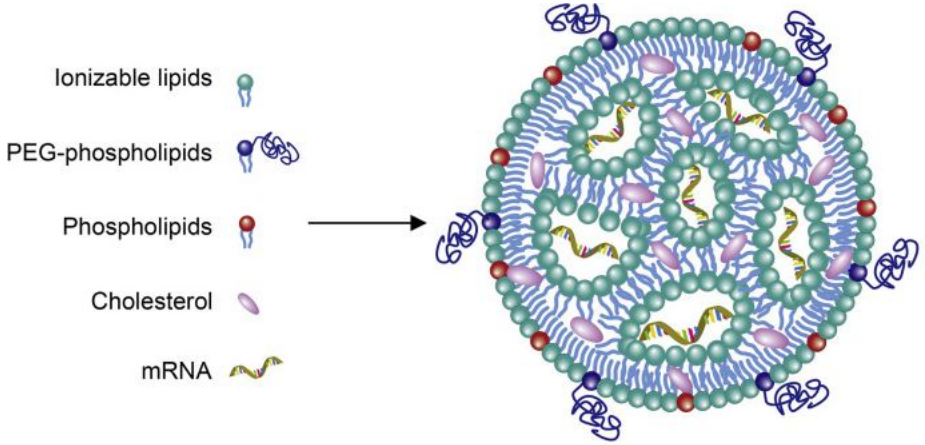


Figure 1. (a) mRNA-based COVID-19 vaccine strategy. (b) Structural features of uridine and m1Ψ. TCR = T-cell receptor. MHC = major histocompatibility complex.

https://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/acscentsci.1c00197

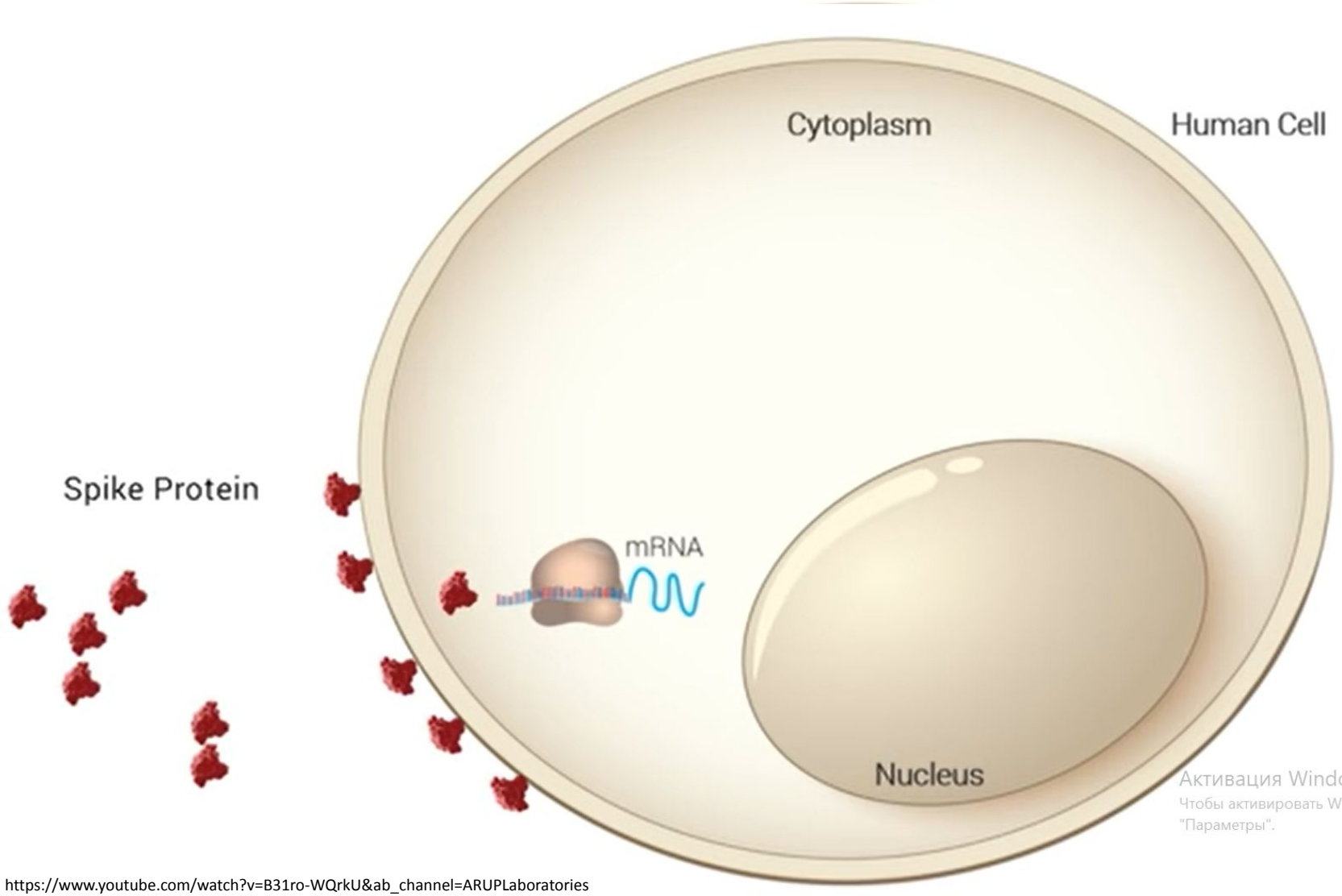
Імунна відповідь: продукція антитіл та клітинний імунітет проти S-протеїна.



наночастинки ліпідів

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7959685/

Аденовірусні вакцини для Covid-19, механізм дії:



1. Після вакцинації у вашому організмі виробляється імунна відповідь (антитіла та клітинно-опосередкована) проти «Spike»-білка COVID, який виробляється вашими клітинами.

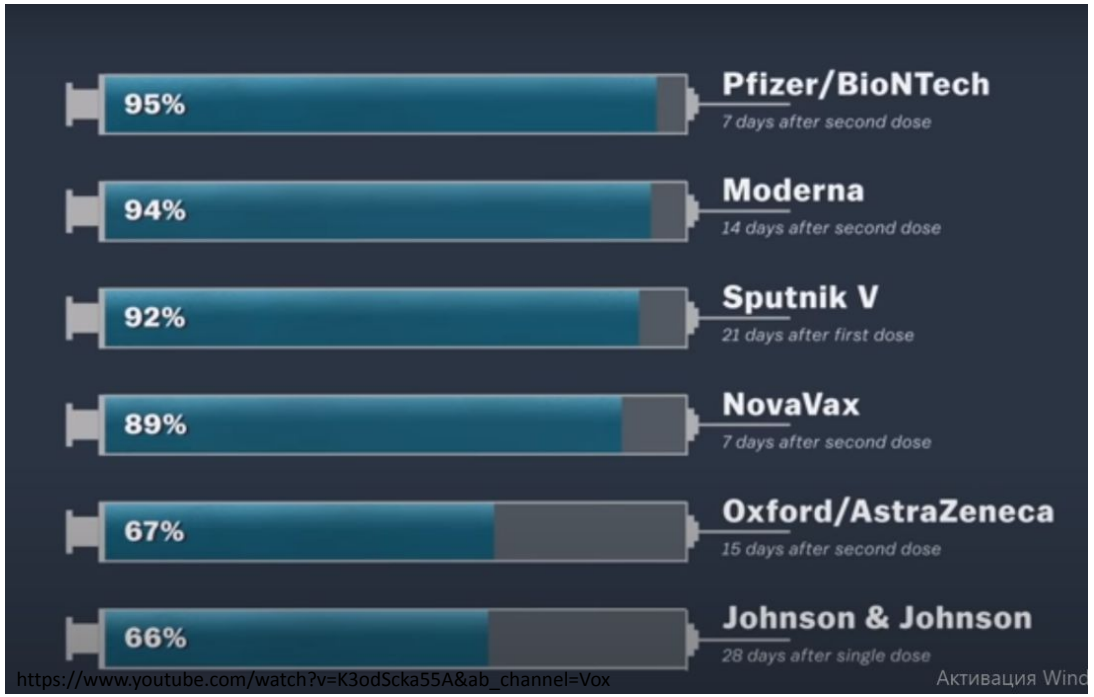
2. Ця аденовірусна вакцина не може реплікуватися у вірус COVID у ваших клітинах, ви не можете захворіти на COVID.

3. Ваш організм елімінує аденовірус, як і іншу аденовірусну інфекцію, яку ви мали раніше.

https://www.youtube.com/watch?v=B31ro-WQrkU&ab_channel=ARUPLaboratories

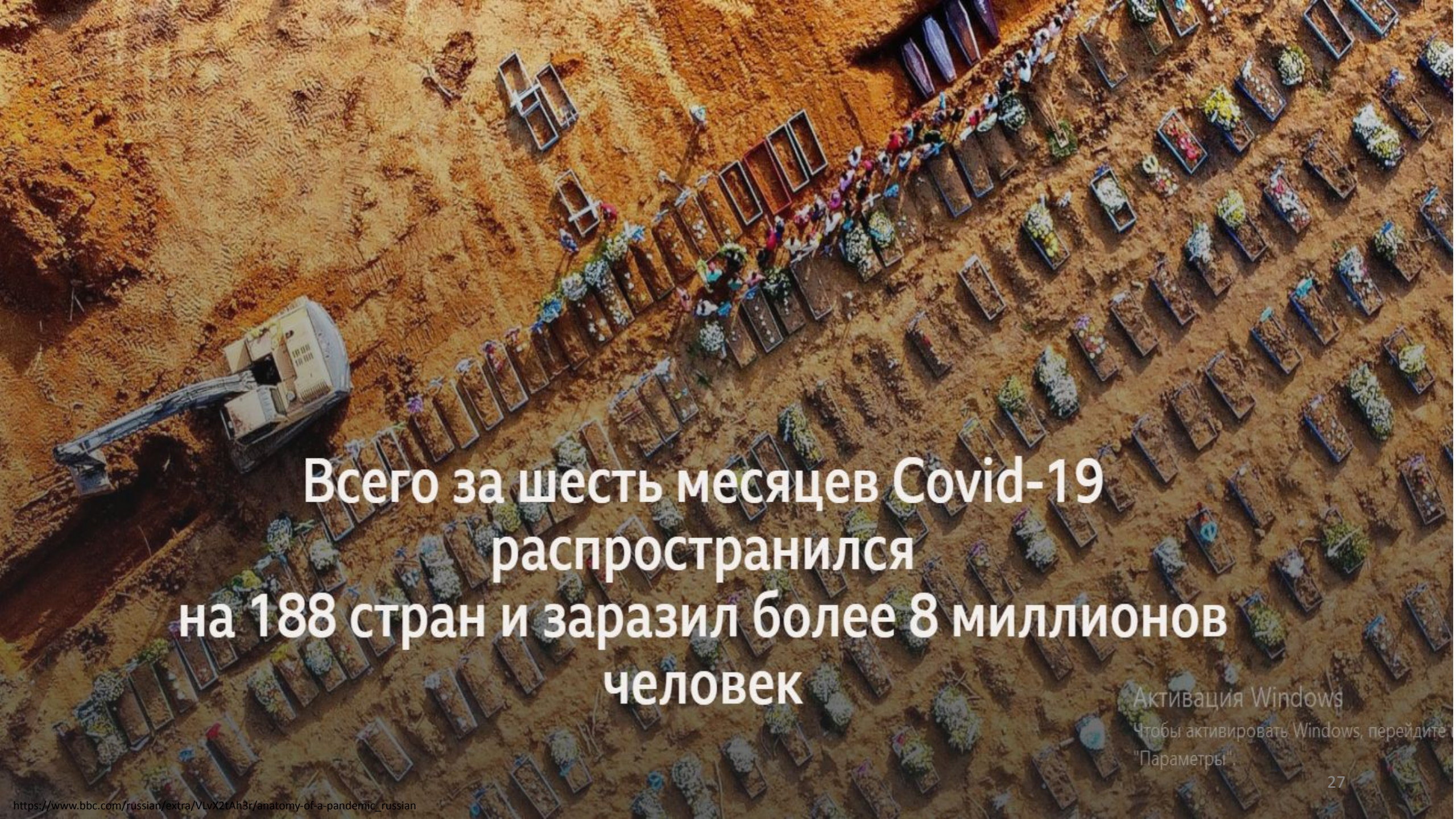
Активация Windows
Чтобы активировать Windows, перейдите в раздел "Параметры".

Яка ефективність вакцин?



Упорівнянні з невакцинованою контрольною групою вакцина **КомірнатіТМ** на 95% знижує захворюваність на COVID-19, включно з хворими на БА, ХОЗЛ, ЦД, ГХ або у людей з надлишковою масою тіла (ІМТ ≥ 30 кг/м2).
Зменшення важких випадків на 92%, а госпіталізації — на 87%

Вакцина виробництва **AstraZeneca** на 60-79% зменшує частку хворих у порівнянні з невакцинованою групою. **На 100% зменшує кількість важких випадків** хвороби. Вдвічі зменшує кількість безсимптомних випадків носійства вірусу SARS-CoV2



Всего за шесть месяцев Covid-19 распространился на 188 стран и заразил более 8 миллионов человек

Активация Windows
Чтобы активировать Windows, перейдите в "Параметры".

https://www.bbc.com/russian/extra/VLvX2tAh3r/anatomy-of-a-pandemic_russian

Навіщо вакцинуватися проти COVID-19? Адже у більшості людей хвороба перебігає легко!

«Легкий» перебіг COVID-19 означає, що людина не потребувала госпіталізації зі штучної вентиляцією легенів, не розвинула «цитокіновий шторм». За легкого перебігу людина може відчувати **постійний біль в м'язах, кістках, голові, постійно хотіти спати чи втратити сон, не бути здатною до розумової чи фізичної праці**

Ми не знаємо, як перенесемо хворобу, поки не захворіємо.

Фактори ризику, асоційовані тяжким перебігом:

- **генетична схильність мати тяжкий перебіг**
- **вік - старше 60 років**
- **пацієнти будинків престарілих**
- **цукровий діабет**
- **ожиріння**
- **серцево-судинні захворювання**
- **хронічні захворювання (легень, нирок і ін.)**
- **злоякісні новоутворення**

Вакцина проти COVID-19 забезпечує **захист від** захворювання та його **можливих наслідків.**

Пріоритетна вакцинація проти COVID-19?

Працівником сфери охорони здоров'я, освіти, соціальної сфери

Працівником чи мешканцем інтернату, будинку для літніх людей

Працівником структури державної безпеки, як-от

- Міністерство внутрішніх справ
- Національна поліція
- Національна гвардія
- Державна служба з надзвичайних ситуацій
- Державна прикордонна служба
- Служба безпеки

Військово-службовцем

Хто платить за вакцинацію медичних працівників, і чи вакцинація проти COVID-19 є добровільною?

Вакцинація є безоплатною та добровільною.

Однак зробити щеплення настійно рекомендується. Це захистить не лише вас самих, але і може мати ефект захисту й оточуючих.

Схеми вакцинації проти COVID-19:

	КовішелдТМ (від AstraZeneca)	КоронаВакТМ (від Синовак)	мРНК-1273 (від Moderna)	Комірнаті™ (від Pfizer-BioNTech)
Людина перехворіла на COVID-19	Вакцинуватися доцільно **через 6 міс**. після видужання, або раніше, як будуть вільні дози вакцини (+ особи, які отримували моноклональні антитіла/плазму реконвалесцентів).			
Схема дозування	x2 2 Дози в/м (0,5 мл)	x2 2 Дози в/м (0,5 мл)	x2 2 Дози в/м (0,5 мл)	x2 2 дози в/м (0,3 мл)
	4-**12** тижнів інтервалу	14-**28** днів інтервалу	21-**28** днів інтервалу	21-**28** днів інтервалу
Умови транспортування та зберігання	+2°C до +8°C, 6 міс.	+2°C до +8°C	-15°C до -25°C	-90°C – (-60)°C, 6 міс
	Флакон не відкривають — набір дози вакцини проводять крізь корок! Повторно не заморожувати! Уникати сонячного опромінювання.			
	+2°C до +8°C, 6 годин!	+2°C до +8°C, 6 годин!	+2°C до +8°C, до 120 годин!	+2°C до +8°C, до 120 годин!
Взаємозамінність	Ні! Для першої та другої дози повинна застосовуватися вакцина від однєї компанії розробника!!! При порушенні інтервалу вакцинації - друга доза при першої можливості.			
Серологічне тестування	не потрібно ані перед, ані після щеплення будь-якою вакциною. Вакцина не може бути причиною позитивного ПЛР.			
Інші планові щеплення	Через 28 днів після 2-ої дози вакцини проти Covid-19. Можлива **мін.перерва** між плановими щепленням і Covid-19 - **14 днів**. Виключення екстренна вакцинація.			

Протипоказання до введення вакцин проти COVID-19:

Протипоказання до вакцинації

Важка алергічна реакція на попередню дозу вакцини

Гіперчутливість до одного з компонентів вакцини (дізнатися про склад вакцини можна у медичних працівників, які проводять вакцинацію)

Гостре захворювання (температура тіла вище 38,5°C)

Особи молодші від 18 років / Вагітність – можна **мРНК вакцинами**

Незначні інфекції, наприклад, застуда або субфебрильна температура, не повинні затримувати вакцинацію.

Існуючих даних недостатньо для рекомендації вакцинації вагітним. Якщо вагітність настала між двома дозами вакцинації, другу дозу слід вводити після пологів.

Щеплення інактивованими вакцинами/анатоксинами проводиться **через 3 місяці** після завершення курсу хіміотерапії.

Найпоширеніші побічні реакції після вакцинації:

Можливі реакції на вакцину

Вакцина Covishield/AstraZeneca

Вакцинація від COVID-19 допоможе вам виробити імунітет до вірусу. Після введення вакцини організм певним чином формує імунну відповідь, яка захистить від важкого перебігу та ускладнень від хвороби.

Можливі наступні реакції:

- почервоніння, біль, набряк у місці ін'єкції
- лихоманка чи озноб
- головний біль, біль у м'язах чи суглобах
- збільшені лімфатичні вузли
- нудота
- втомлюваність
- безсоння

Ці реакції є нормальними та минають за кілька днів після вакцинації. Якщо ви відчуваєте дискомфорт, зверніться до свого сімейного лікаря чи терапевта за рекомендаціями.

Вакцина КовішелдТМ від AstraZeneca:

біль в місці ін'єкції головний біль, втома, загальне нездужання біль у м'язах, біль у суглобах озноб, лихоманка нудота	у 1 із 10 осіб
блювота та діарея	менш ніж у 1 із 10 осіб
зниження апетиту запаморочення пітливість болі в животі висипання	менш ніж у 1 із 100 осіб

Судоми / втрата свідомості/ сплутанність мови
Блювання
Висип на тілі
Сильний біль
Температура >38°C

Чи допоможе вакцинація зупинити пандемію COVID-19?

COVAX — це глобальна ініціатива, створена заради прискорення розробки, виробництва та розподілу вакцин проти COVID-19, зокрема з-поміж країн, що розвиваються. Україна отримає частину вакцин саме через COVAX.

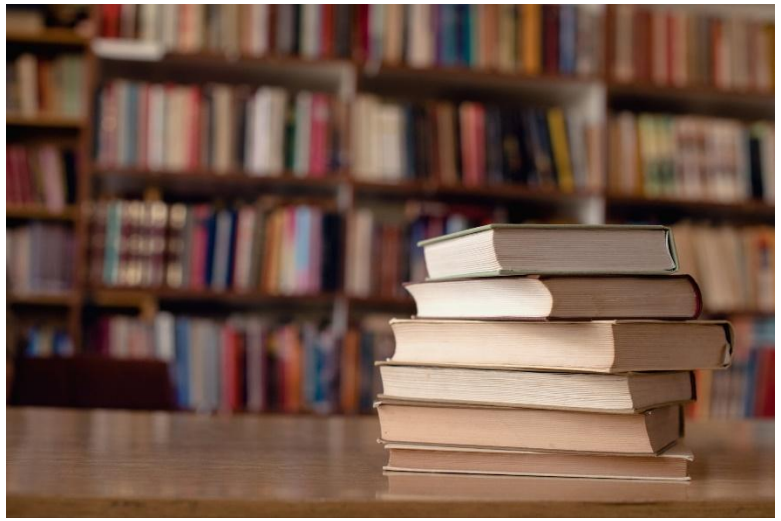
Вакцинація прискорить закінчення пандемії, але коли це станеться, залежить від низки факторів. Епідемії рано чи пізно згасають навіть самі. Питання лише в тому, **коли це «пізно» і яка ціна епідемії:** скільки людей помре, тимчасово втратить працездатність, наскільки постраждають медики від непосильних навантажень.

Вакцини проти COVID-19 (доведено клінічними дослідженнями) ефективно:

- знижують кількість нових випадків хвороби
- запобігають госпіталізації
- тяжкому перебігу і смерті від COVID-19
- дозвіл на використання отримують вакцини, які пройшли ретельну перевірку і точно безпечні.

Дякую за увагу

Матеріали:



Інструкції до вакцин проти COVID-19 можна знайти на вебсайті Державного експертного центру МОЗ України, www.dec.gov.ua

https://vaccination.covid19.gov.ua/

https://www.medsprava.com.ua/news/ru/3778-v-ukraine-poyavilsya-sbornik-100-otvetov-na-voprosy-o-vaktsin-protiv-covid-19-skachayte-rus

https://www.exploratorium.edu/video/do-current-vaccines-work-against-new-variants?autoplay=true

https://www.youtube.com/watch?v=B31ro-WQrkU&ab_channel=ARUPLaboratories

https://www.youtube.com/watch?v=u_MzVVzvUQE&ab_channel=ARUPLaboratories

https://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/acscentsci.1c00197

https://ec.europa.eu/info/live-work-travel-eu/coronavirus-response/safe-covid-19-vaccines-europeans/questions-and-answers-covid-19-vaccination-eu_en