

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

С. Ю. Штриголь, І. В. Кіреєв, Н. В. Жаботинська,
О. О. Рябова, К. В. Цеменко, К. С. Толмачова

ВАКЦИНОПРОФІЛАКТИКА COVID-19

Методичні рекомендації
для організації самостійної роботи
здобувачів вищої освіти

Харків
НФаУ
2023

УДК 615.371:615.27

*Рекомендовано профільною методичною комісією
з біомедичних освітніх компонентів НФаУ
(протокол № 4 від 20 березня 2023 р.)*

Автори: С. Ю. Штриголь, І. В. Кіреєв, Н. В. Жаботинська, О. О. Рябова,
В. Цеменко, К. С. Толмачова

Рецензент:

Ольга ЛИТВИНОВА, доктор медичних наук, професор закладу вищої освіти кафедри клінічної лабораторної діагностики Національного фармацевтичного університету

Вакцинопрофілактика COVID-19 : метод. рек. для орг. сам. роботи для здобувачів вищої освіти ОП «Фармація», ОП «Клінічна фармація» / С. Ю. Штриголь, І. В. Кіреєв, Н. В. Жаботинська [та ін.]. – Харків : НФаУ, 2023. – 33 с.

У методичних рекомендаціях наведено сучасні рекомендації щодо вакцинопрофілактики COVID-19, нові можливості створення вакцин, аналіз і порівняння їхніх властивостей.

Методичні рекомендації призначені для організації самостійної роботи здобувачів вищої освіти спеціальності 226 «Фармація, промислова фармація», ОП «Фармація», ОП «Клінічна фармація» медичних та фармацевтичних ЗВО і фармацевтичних факультетів закладів вищої освіти III-IV рівнів акредитації.

УДК 615.371; 615.27

© Штриголь С.Ю Кіреєв, І.В.,
Жаботинська Н.В., Рябова О.О.,
Цеменко К.В., Толмачова К.С., 2023
© НФаУ, 2023

ЗМІСТ

Передмова.....	4
Вакцини: класифікація та характеристика	5
Сучасні тенденції створення вакцин від COVID-19	9
Вакцини від COVID-19, рекомендовані ВООЗ.....	10
Клініко-фармакологічна характеристика вакцини Astra Zeneca.....	11
Клініко-фармакологічна характеристика вакцини Corona Vac	12
Клініко-фармакологічна характеристика вакцини Comirnaty	14
Клініко-фармакологічна характеристика вакцини Moderna	16
Клініко-фармакологічна характеристика вакцини Janssen.....	18
Клініко-фармакологічна характеристика вакцини Sinopharm.....	19
Клініко-фармакологічна характеристика вакцини Covaxin.....	20
Дорожня карта вакцинації від COVID-19.....	21
Індивідуальні завдання	24
Тестові завдання	26
Проблемні питання.....	27
Список рекомендованої літератури.....	28
Перелік скорочень.....	31

Передмова

Вакцинопрофілактика є одним з основних масових, ефективних та економічно виправданих засобів профілактики інфекційних захворювань. Вакцинація визнана ВООЗ ідеальним методом профілактики інфекційних захворювань людини. Висока ефективність, простота, можливість широкого охоплення вакцинованих осіб з метою масового запобігання захворюваності вивели активну імунопрофілактику в більшості країн світу в розряд державних пріоритетів. Комплекс заходів щодо вакцинації включає відбір осіб, які підлягають цій процедурі, вибір вакцини та визначення схеми її використання, а також (за необхідності) контроль ефективності, усунення можливих патологічних реакцій та ускладнень.

Методичні рекомендації є результатом роботи колективу кафедри фармакології та фармакотерапії Національного фармацевтичного університету. Вони призначені для підготовки до аудиторної та самостійної роботи здобувачів вищої освіти медичних та фармацевтичних ЗВО та фармацевтичних факультетів закладів вищої освіти III-IV рівнів акредитації, а також для лікарів практичної медицини.

Сподіваємось, що методичні рекомендації допоможуть здобувачам вищої освіти максимально ефективно оволодіти знаннями з вакцинопрофілактики при коронавірусній інфекції та застосовувати отримані знання в подальшій професійній діяльності разом із лікарями практичної медицини.

Автори дякують усім, хто брав участь в обговоренні матеріалів методичних рекомендацій, і з вдячністю приймуть усі зауваження та пропозиції, що сприятимуть їх поліпшенню.

Колектив авторів

Тема: ФАРМАКОТЕРАПІЯ ЗАХВОРЮВАНЬ ОРГАНІВ ДИХАННЯ

Вакцини: характеристика та класифікація

Вакцини – препарати, отримані з мікроорганізмів або продуктів їхньої життєдіяльності, які використовуються для активної імунізації людей і тварин з профілактичною та лікувальною метою. Вакцини складаються з специфічного антигена (Аг); консерванту для збереження стерильності (в неживих вакцинах); стабілізатора або протектора (для подовження термінів зберігання Аг); неспецифічного активатора (ад'юванта) або полімерного носія (для підвищення імуногенності Аг в хімічних, молекулярних вакцинах). Специфічні Аг, що містяться у вакцині, при потраплянні в організм людини викликають розвиток імунологічних реакцій, які забезпечують резистентність організму щодо патогенних мікроорганізмів. Як Аг у вакцинних препаратах можуть виступати:

- цілісні мікробні тіла (живі чи вбиті);
- окремі Аг мікроорганізмів (найчастіше протективні Аг);
- токсини мікроорганізмів;
- штучно створені Аг мікроорганізмів;
- Аг, які отримані методами генної інженерії.

Останні успіхи в галузі вродженого імунітету дали нові уявлення про механізми вакцинопосередованого імунітету та сприяли більш раціональному підходу до розробки вакцин. Відповідно до природи специфічного Аг вакцини поділяються на живі, неживі та комбіновані (як живі, так і неживі мікроорганізми та їхні окремі Аг).

Живі атенуйовані вакцини (ЖАВ) отримують з дивергентних (природних) штамів мікроорганізмів, які мають ослаблену вірулентність для людини, але містять повноцінний набір Аг (наприклад, вірус коров'ячої віспи) або зі штучних, але ослаблених (атенуйованих) штамів мікроорганізмів. Живі мікроорганізми забезпечують тривале антигенне стимулювання, даючи достатньо часу для утворення клітин пам'яті у вакцинованого та мають здатність до розмноження всередині організму. Імунна відповідь на ЖАВ практично

ідентична імунній відповіді на природну інфекцію. Основною перевагою живих вакцин є повністю збережений набір Аг збудника, що забезпечує розвиток тривалого захисту навіть після одноразової імунізації. Для ЖАВ використовують невелику дозу препарату, зазвичай одноразово, що є дуже зручним. Негативні сторони ЖАВ полягають у тому, що вони є корпускулярними та містять 99 % баласту, тому досить реактогенні, викликають мутації клітин організму (хромосомні аберації), що особливо небезпечно для статевих клітин. На жаль, ЖАВ складно дозувати та забезпечувати їхній біологічний контроль, вони дуже чутливі до дії високих температур. Хоча ЖАВ вимагають спеціальних умов зберігання, вони формують досить ефективний клітинний і гуморальний імунітет і зазвичай вимагають зазвичай одного введення. Більшість ЖАВ використовують парентерально (за винятком поліомієлітної вакцини).

Інактивовані вакцини готують з мікроорганізмів зі зниженою патогенністю, але виразною імуногенністю. Введення вакцинного штаму в організм імітує інфекційний процес: мікроорганізм розмножується, викликаючи розвиток імунних реакцій. Інактивовані вакцини виробляються методом вирощування вірусів або бактерій у середовищі з їх подальшою інактивацією за допомогою нагрівання або впливу хімічних речовин (зазвичай формальдегіду). Найбільш відомі вакцини для профілактики антракту (сибірки), бруцельозу, черевного тифу. Проте більшість живих вакцин – противірусні (проти збудника жовтої лихоманки, вакцина Сейбіна, вакцини проти грипу, кору, краснухи, паротиту та аденовірусних інфекцій). Інактивовані вакцини зазвичай безпечніші за ЖАВ і не несуть ризику захворювання. На відміну від ЖАВ, циркулюючі материнські антитіла не впливають на інактивовані вакцини, тому вони сприяють формуванню імунної відповіді у немовлят. Часто вони стабільніші, ніж ЖАВ. Інактивовані вакцини завжди потребують введення кількох доз. Зазвичай перша доза не забезпечує захисний імунітет, а лише запускає вироблення первинної відповіді імунної системи. Захисний імунітет виробляється лише після введення кількох наступних доз. На відміну від ЖАВ, у яких імунна відповідь нагадує природну інфекцію, відповідь на інактивовані

вакцини переважно гуморальна з невеликою участю або відсутністю клітинних механізмів. Згодом титри антитіл проти інактивованих Аг знижуються. Тому для підвищення титрів антитіл може знадобитися введення періодичних додаткових доз деяких інактивованих вакцин.

Неживі вакцини поділяються на молекулярні (хімічні) та корпускулярні. Молекулярні вакцини конструюють на основі специфічних протективних Аг, що перебуває в молекулярному вигляді та отримані шляхом біосинтезу або хімічного синтезу. У подібних препаратах Аг служать молекули метаболітів патогенних мікроорганізмів. Найчастіше для цього використовують молекули бактеріальних екзотоксинів. **Корпускулярні вакцини** отримують із цільних мікроорганізмів, інактивованих фізичними (тепло, ультрафіолетове та інші випромінювання) або хімічними (фенол, спирт) методами (корпускулярні, вірусні та бактеріальні вакцини) або із субклітинних надмолекулярних антигенних структур, що їх виділено з мікроорганізмів (субвіріонні вакцини, спліт-вакцини, вакцини зі складних антигенних комплексів). Переваги цих вакцин: корпускулярні вбиті вакцини легше дозувати, зручно очищати, вони добре та довго зберігаються і менш чутливі до температурних коливань. Негативні риси: дуже реактогенні та слабкі, тому, зазвичай, потрібна частіша ревакцинація.

Субодиничні вакцини являють собою різновид корпускулярних вакцин та поділяються на три групи: білкові, полісахаридні та кон'юговані. Вакцини можуть бути створені на основі білка. Наприклад, вакцина проти гепатиту В виробляється за допомогою впровадження сегмента гена вірусу гепатиту В клітини дріжджів. Модифіковані дріжджові клітини виробляють велику кількість поверхневого Аг гепатиту В, який потім очищається, збирається та згодом використовується для виробництва вакцини. Рекомбінантна вакцина проти гепатиту В ідентична натуральному поверхневому Аг гепатиту В, але при цьому вона не містить вірусну ДНК і не може розмножуватися та викликати захворювання. Білкові субодиничні вакцини є імунною системою без частинок вірусу.

Деякі бактерії, що інфікують людей, захищені полісахаридною капсулою, що допомагає мікроорганізму ухилитися від захисної системи організму людини, особливо немовлят і дітей молодшого віку. **Полісахаридні вакцини** стимулюють формування імунної відповіді проти цієї капсули; проте вони мало імуногенні й сприяють лише короткостроковому імунітету, особливо в немовлят і дітей молодшого віку. Прикладами таких вакцин є менінгококові та пневмококові полісахаридні вакцини, що містять полісахаридну оболонку інкапсульованої бактерії, яка очищена і вже не є інфекційною. Немовлята та діти молодшого віку зазвичай не дають достатньої відповіді на полісахаридні вакцини, що стимулюють вироблення антитіл за допомогою незалежного від Т-клітин механізму. Якщо ці полісахаридні антигени хімічно пов'язані (кон'юговані) з білком, який розпізнається Т-клітинами, то кон'юговані вакцини можуть індукувати потужну імунну відповідь та імунну пам'ять у дітей молодшого віку.

Рекомбінантні вакцини – це генно-інженерні вакцини, які отримують, вбудовуючи в геном непатогенних для людини мікроорганізмів-векторів ген, що відповідає за синтез необхідного Аг. До такого типу вакцин можна віднести вакцини на основі генетичного матеріалу (нуклеїнових кислот). На відміну від вакцин на основі ослаблених або нежиттєздатних цільних мікроорганізмів або їхніх фрагментів, у вакцині на основі нуклеїнових кислот використовується ділянка генетичної структури, що містить програму для генерації специфічних білків, а не цілісний мікроорганізм. ДНК та РНК містять код, що використовується клітинами нашого організму для вироблення білків. При цьому ДНК спочатку перетворюється на інформаційну РНК, яка потім використовується як програма для продукування специфічних білків.

Сучасні тенденції створення вакцин від COVID-19

До кінця 2020 р. пройшли всі стадії клінічних випробувань і стали доступними декілька вакцин проти коронавірусу SARS-Cov-2. Лідерами виявилися векторні вакцини на основі людських та мавпячих аденовірусів і мРНК-вакцини. За ними слідує пептидна вакцина. Хоча у всіх трьох типах вакцин джерелом Аг SARS-Cov-2 служить S-білок, презентація Аг клітинам імунної системи (IC), особливо вродженої IC (BIC), реалізується по-різному, що може визначати особливості імунної відповіді на вакцини, наприклад, її повноти й тривалості.

Векторні вакцини. Як відомо, в цих вакцинах для включення генів, що кодують імуногенні білки необхідних патогенів, використовується перевірений, безпечний та ефективний вакцинний вірус. Найбільш вивченими та перевіреними у вакцинології є аденовіруси, які й були успішно використані кількома дослідницькими колективами для отримання векторних вакцин проти коронавірусу SARS-Cov-2. Вірусний вектор як вакцина має декілька переваг перед традиційними технологіями одержання вакцин. Серед них, насамперед, слід вказати на легкість проникнення в клітини хазяїна та можливість отримання у значних кількостях імуногенних білків безпосередньо в клітинах імунізованого організму, як це відбувається за природної інфекції. Відомим недоліком векторних вакцин є реактогенність, яка може сильно варіювати: від відсутності до сильних небажаних явищ.

мРНК-вакцини представлені мРНК-1273 вакциною, що її розробила компанія Moderna спільно з Національним Інститутом Здоров'я США, та BNT162b2 вакциною, яку розроблені спільно компанії Pfizer і BioNtech. Хоча мРНК як вакцини були запропоновані близько 30 років назад, мРНК-вакцини проти COVID-19 стали першими в ліцензуванні серед інших мРНК-вакцин. Їхні переваги: при виробництві не використовуються курячі ембріони чи клітинні культури; виключено мутагенез РНК; висока антигенність; можливість швидкого широкомасштабного виробництва та зміни специфічності. В аспекті

швидкої мінливості SARS-Cov-2 остання перевага є особливо цінною.

Спільна проблема будь-якого типу вакцини проти SARS-Cov-2 – багаточисельність виявлених гомологічних послідовностей між білками коронавірусу SARS-Cov-2 та білками людини. Зокрема, організм буде прагнути позбутися антитіл, що виникли в результаті вакцинації, до коронавірусу, який має перехресну активність до білків господаря. Отже, не виключено, що ефект від таких вакцин проти SARS-Cov-2 не буде тривалим. Можливо, цим частково пояснюється низка випадків швидкого зникнення антитіл до коронавірусу в пацієнтів, які перенесли COVID-19, та повторні зараження SARS-Cov-2. Індукування вакциною антитіл з перехресною активністю може провокувати у частини щеплених аутоімунні ускладнення, обумовлені їх імуногенетичними особливостями.

Вакцини від COVID-19, рекомендовані ВООЗ

Сьогодні Європейською агенцією з лікарських засобів (EMA) рекомендовано чотири вакцини – BioNTech/Pfizer, Moderna, AstraZeneca та Johnson&Johnson.

Держави-члени ЄС можуть також використовувати вакцини, які ухвалено ВООЗ для екстреного використання:

- китайського виробника: Sinopharm, Sinovac, Convidecia, CanSino
- індійського виробника: Covaxin, Covovax, Nuvaxovid

У 70 країнах світу використовують російську Sputnik V, однак ВООЗ не включає Sputnik V до списку безпечних та ефективних вакцин.

Станом на 2023 рік в Україні доступні такі вакцини:

- AstraZeneca (Covishield, SKBio)
- CoronaVac/Sinovac Biotech
- Comirnaty/Pfizer-BioNTech
- Moderna

Клініко-фармакологічна характеристика вакцини AstraZeneca

AstraZeneca (Covishield, SKBio) – векторна вакцина, яку розробила шведсько-британська компанія AstraZeneca разом з Оксфордським університетом. Вакцина, що виробляється в ЄС, має торговельну марку Vaxzevria, в Південній Кореї – AstraZeneca-SKBio, в Індії – Covishield. Схвалена ВООЗ, ЄС, Канадою, Індією та багатьма іншими країнами для екстреного використання. Застосовується для всіх пацієнтів старше 18 років.

Ефективність вакцини. За останніми даними досліджень дві дози AstraZeneca захищають від тяжкої хвороби та госпіталізації з ефективністю 92 % для штаму коронавірусу Дельта та 86 % для штаму Альфа, на 80 % зменшує ризик заразитися коронавірусом та майже у два рази зменшує ризик інфікування невакцинованих близьких і рідних при зараженні вакцинованого.

Склад вакцини. Діюча речовина: модифікований аденовірус, що містить специфічний білок коронавірусу, який викликає імунну відповідь. Допоміжні речовини: L-гістидин та L-гістидину гідрохлорид моногідрат; динатрієва сіль етилендіамінтетрацтової кислоти (EDTA); магнію хлорид; етанол; полісорбат 80; натрію хлорид; сахароза; вода для ін'єкцій.

Режим введення вакцини. Вакцину вводять внутрішньом'язово по 0,5 мл. Інтервал між введеннями 4-12 тижнів. Для повної вакцинації необхідні 2 дози.

Крім того, SAGE рекомендує пропонувати додаткову дозу вакцини особам з тяжким і помірним імунодефіцитом.

Бустерна доза може бути введена через 4-6 місяців після завершення серії первинної вакцинації.

Вакцина Astra Zeneca залишається підходящим варіантом як гетерологічна бустерна вакцинація для первинної серійної вакцинації іншою вакциною.

Протипоказання до щеплення вакциною AstraZeneca. Людям з тяжкою алергічною реакцією на будь-який компонент вакцини в анамнезі не слід її приймати. Вакцина не рекомендується особам віком до 18 років.

Побічні реакції після вакцинації. Зареєстровано дуже рідкісне небажане

явище – тромбоз із синдромом тромбоцитопенії (TTS), що включає незвичайні та тяжкі явища зсідання крові, пов'язані з низькою кількістю тромбоцитів. Дуже рідко після вакцинації повідомлялося про синдром Гійєна-Барре.

Вакцинація під час вагітності та при грудному вигодовуванні. ВООЗ рекомендує використовувати рекомбінантну вакцину проти COVID-19 ChAdOx1-S у вагітних жінок лише в тому випадку, коли переваги вакцинації для вагітної жінки переважають потенційні ризики.

ВООЗ не рекомендує робити тест на вагітність перед вакцинацією, відкладати або переривати вагітність через вакцинацію.

ВООЗ не рекомендує припиняти грудне вигодовування через вакцинацію. Вакцина AstraZeneca не є живою вірусною вакциною, тому біологічно та клінічно мало ймовірно, що вона становить ризик для дитини, яка перебуває на грудному вигодовуванні.

Клініко-фармакологічна характеристика вакцини Corona Vac

CoronaVac – інактивована вакцина, яку розробила китайська біофармацевтична компанія Sinovac Biotech.

Схвалена ВООЗ для екстреного використання. Застосовується у 40 країнах, таких як Китай, Туреччина, Аргентина, Бразилія, Мексика, Індонезія, Казахстан, Вірменія, Грузія тощо.

Ефективність вакцини. Згідно з результатами чилійського дослідження ефективність Coronavac/Sinovac становить 65,9 % щодо запобігання захворюванню на COVID-19 (штами «Альфа» та «Гамма»), 87,5 % щодо запобігання госпіталізації та 86,3 % щодо запобігання.

Вакцина також довела свою ефективність у запобіганні госпіталізації та смерті внаслідок захворювання, викликаного штамом «Дельта»: дві дози мали ефективність 59 % проти легкого захворювання на COVID-19, 70,2 % проти середньої форми тяжкості захворювання й 100 % проти тяжких випадків.

Дослідження 43,8 тис. літніх людей віком понад 70 років у штаті Сан-

Паулу (Бразилія) показали, що ефективність вакцини Coronavac/Sinovac проти симптоматичної хвороби, викликаної штамом «Гамма», для людей цієї вікової групи становила 46,8 %. Ефективність у запобіганні госпіталізації склала 55,5 %, проти смерті – 61,2 %. Що старші були піддослідні, то нижчою була ефективність вакцини.

За останніми даними ВООЗ, велике дослідження фази 3 у Бразилії показало, що дві дози, що вводяться з інтервалом у 14 днів, мали ефективність 51 % проти симптоматичної інфекції SARS-CoV-2, 100 % проти тяжкої форми COVID-19 та 100 % проти госпіталізації.

Склад вакцини. Діюча речовина: інактивований вірус SARS-CoV-2. Допоміжні речовини: гідроокис алюмінію – пришвидшує та підсилює дію активного компонента; гідрофосфат натрію 12-водний та гідрофосфат натрію моногідрат – буферні речовини, що стабілізують вакцину, щоб її кислотний рівень збігався з показником організму людини; натрію хлорид – є розчинником і забезпечує сольовий склад вакцин.

Режим введення вакцини. SAGE рекомендує використовувати вакцину Sinovac-CoronaVac у вигляді 2 доз (0,5 мл) внутрішньом'язово. Інтервал між введенням вакцини 14 - 28 днів.

SAGE рекомендує пропонувати третю додаткову дозу вакцини Sinovac особам віком понад 60 років у рамках продовження первинної серії та особам із тяжким і помірним імунodefіцитом.

Бустерна доза може бути розглянута через 4-6 місяців після завершення серії первинної вакцинації.

Можна використовувати або гетерологічні (відмінний від Sinovac вакцинний продукт), або гомологічні (бустерна доза Sinovac) дози. Дослідження, проведені в Чилі та Бразилії, показали, що гетерологічна імунізація призводить до більш сильних та сильних імунних відповідей, ніж гомологічна імунізація.

Протипоказання до щеплення вакциною Sinovac. Вакцина не рекомендується особам молодше 18 років; особам з анафілаксією до будь-якого компонента вакцини в анамнезі; особам із гострим ПЛР-підтвердженням COVID-

19 не повинні вакцинуватися доти, доки вони не одужають від гострого захворювання та не будуть дотримані критерії припинення ізоляції; людям із температурою тіла вище 38,5 °С.

Побічні реакції після вакцинації. Найпоширенішими побічними ефектами при вакцинації препаратом CoronaVac є біль в місці ін'єкції, головний біль і втома.

Вакцинація під час вагітності та при грудному вигодовуванні. Даних про вакцину Sinovac-CoronaVac (COVID-19) для вагітних жінок недостатньо для оцінки як ефективності, так і можливих пов'язаних з вакциною ризиків під час вагітності. Однак ця інактивована вакцина з ад'ювантом, який зазвичай використовується в багатьох інших вакцинах з добре задокументованим профілем безпеки, таких як вакцини проти гепатиту В та правця, у тому числі у вагітних жінок.

ВООЗ рекомендує використовувати вакцину Sinovac-CoronaVac (COVID-19) вагітним жінкам, коли переваги вакцинації для неї переважають потенційні ризики.

ВООЗ не рекомендує робити тест на вагітність перед вакцинацією та відкладати вагітність або розглядати можливість її переривання через вакцинацію.

Спеціалісти рекомендують використовувати вакцину проти COVID-19 Sinovac-CoronaVac у жінок, що годують, як і в інших категорій дорослих. Не варто припиняти грудне вигодовування після вакцинації.

Клініко-фармакологічна характеристика вакцини Comirnaty

Comirnaty/Pfizer-BioNTech – інноваційна вакцина на платформі мРНК, розроблена німецькою біотехнологічною компанією BioNTech спільно з американським фармакологічним концерном Pfizer. Призначена для осіб віком від 16 років і старше. В деяких країнах рекомендована вакцина для дітей з 6-місячного віку. В ЄС вакциною Pfizer дозволено щеплювати дітей 12 - 15 років.

Ефективність вакцини Comirnaty/Pfizer-BioNTech проти вірусу SARS-CoV-2, який вперше виявили в Вухані, становить 95 %.

За результатами британського дослідження, опублікованими в авторитетному науковому виданні «The New England Journal of Medicine» у серпні 2021 року, вакцина Comirnaty має ефективність 93,7 % проти симптоматичного захворювання, викликаного штамом «Альфа», та 88 % для штаму «Дельта».

Склад вакцини. Діюча речовина: мРНК – молекула, яка вчить клітини виробляти коронавірусні білки, необхідні для формування імунної відповіді. Допоміжні речовини: ALC-0315, ALC-0159 і холестерол; DSPC – фосфоліпід; дигідрат фосфату натрію та дигідрат фосфату калію; натрію хлорид і калію хлорид; сахароза та вода для ін'єкцій.

Режим введення вакцини. Вакцину Comirnaty/Pfizer-BioNTech вводять внутрішньом'язово, в дельтоподібний м'яз верхньої кінцівки. Пацієнт отримує 2 ін'єкції. Рекомендується отримати другу дозу тієї самої вакцини через 21 день після введення першої, щоб завершити курс вакцинації.

Протипоказання до щеплення вакциною Comirnaty/Pfizer-BioNTech.

Анафілаксія в анамнезі на будь-яку речовину або для осіб, які використовували автоінжектор адреналіну (наприклад, EpiPen). Протипоказаний Comirnaty пацієнтам з порушеннями згортання крові або особи, які приймають лікарські препарати, що розріджують кров (антикоагулянти).

Побічні реакції після вакцинації. За даними ВООЗ, після вакцинації препаратом BioNTech та Pfizer можуть виникати такі побічні ефекти: біль у суглобах і м'язах; біль, почервоніння, свербіж у місці ін'єкції; головний біль; втома; лихоманка; нудота. Рідше зустрічаються: безсоння, біль у кінцівках, загальне нездужання, збільшення лімфатичних вузлів. Побічні ефекти можуть з'явитись впродовж одного-двох днів після щеплення і повинні зникнути через кілька днів.

Вакцинація під час вагітності та при грудному вигодовуванні. Під час природнього вигодовування дитини матері дозволено проходити імунізацію

вакциною Comirnaty/Pfizer-BioNTech. Немає необхідності припиняти годувати грудьми після вакцинації. Перед вакцинацією не потрібно проходити тест на вагітність. Не варто переривати вагітність після вакцинації. Однак, вагітним жінкам зазвичай не рекомендується проходити імунізацію вакциною Comirnaty.

Особливості вакцини Comirnaty/Pfizer-BioNTech. Вакцина потребує наднизьких температур зберігання й транспортування (від -80 до -60 °C). Після розмороження нерозведена вакцина може зберігатися за температури від +2°C до +8°C до 30 діб. Протягом цього періоду на транспортування можна виділити не більше 12 годин. Після розморожування вакцину заборонено заморожувати повторно. Термін зберігання вакцини після розведення за температури від +2 до +25°C – 6 годин.

Клініко-фармакологічна характеристика вакцини Moderna

Moderna є так званою РНК (мРНК)-вакциною, тобто вакциною, яка несе частину генетичного коду вірусу, а імунна система людини сама виробляє антигени. Розроблена фармацевтичною компанією Moderna спільно з Центром досліджень вакцин при Національному інституті алергії та інфекційних хвороб (NIAID), США. За даними спеціалістів ВООЗ, вакцина безпечна та ефективна для всіх осіб віком 6 місяців і старше.

Ефективність вакцини. Було показано, що вакцина Moderna після двох доз та першої бустерної дози має дуже високу ефективність проти тяжких захворювань, госпіталізацій та смерті, а також помірну ефективність проти симптоматичних захворювань.

Втім, у 2021 році ВООЗ внесла вакцину Moderna до списку для екстреного використання. Це відбулося через міокардит, який є дуже рідкісним, але серйозним ускладненням. Він трапляється переважно в молодих чоловіків віком 18-35 років після другої дози та найчастіше виникає протягом декількох днів після вакцинації.

Склад вакцини. Діюча речовина: мірник. Додаткові: ліпід SM-102; ліпід

DSPC; холестерин; ліпід PEG2000-DMG (1,2-диміристоіл-гас-гліцеро-3-метоксиполіетиленгліколь-2000); трометамін; гідрохлорид трометаміну; оцтова кислота: ацетат натрію; сахароза.

Режим введення вакцини. Для дорослих віком 17 років та старше SAGE рекомендує використовувати вакцину Moderna mRNA-1273 за схемою, що складається з двох доз (100 мкг, 0,5 мл кожна) з інтервалом 8 тижнів.

Підліткам віком від 12 до 17 років SAGE рекомендує 2 дози (100 мкг, 0,5 мл кожна) внутрішньом'язово з інтервалом 4 тижні.

Для дітей віком від 6 до 11 років SAGE рекомендує 2 дози (50 мкг на 0,25 мл кожна) з інтервалом 4 тижні.

Для дітей від 6 місяців до 5 років SAGE рекомендує 2 дози (по 25 мкг [0,25 мл кожна) з інтервалом у 4 тижні.

ВООЗ рекомендує вводити другу дозу через 4-8 тижнів після першої дози; інтервал між дозами становить 8 тижнів, оскільки цей інтервал пов'язаний з більш високою ефективністю вакцини та меншим ризиком міокардиту.

SAGE рекомендує пропонувати додаткову дозу вакцини особам із тяжким та помірним імунодефіцитом.

Перша бустерна доза рекомендується для груп з найвищим пріоритетом (наприклад, людей похилого віку, осіб з імунодефіцитними станами від помірного до тяжкого ступеня та медичних працівників) через 4–6 місяців після завершення первинної серії. Друга бустерна доза має бути через 4–6 місяців після першої.

Для осіб віком 12 років і старше ВООЗ рекомендує бустерну дозу, що становить половину дози, яка використовується у серії первинної вакцинації (50 мкг у 0,25 мл).

На сьогодні немає рекомендацій для першої або другої дози бустерної у дітей віком до 12 років, за винятком дітей з імунодефіцитними станами.

Протипоказання до щеплення вакциною. Гіперчутливість до одного з компонентів вакцини й температура тіла вище 38°C. Протипоказана вакцинація Moderna особам, у яких після першої дози мав місце міокардит або перикардит.

Побічні реакції після вакцинації. Почервоніння, біль, набряк у місці ін'єкції, лихоманка, озноб, головний біль, біль у м'язах і суглобах, збільшення лімфатичних вузлів, нудота, блювання, втомлюваність, запаморочення, міокардит.

Вакцинація під час вагітності та при грудному вигодовуванні. ВООЗ рекомендує використовувати мРНК-1273 для імунізації вагітних. ВООЗ не рекомендує проводити тест на вагітність перед вакцинацією, відкладати вагітність або переривати її через вакцинацію. Очікується, що ефективність вакцини серед жінок у період лактації буде аналогічною ефективності серед інших категорій дорослих осіб. ВООЗ рекомендує використовувати цю вакцину для жінок, що годують, нарівні з іншими дорослими. Крім того, антитіла, викликані вакциною, були виявлені в грудному молоці після вакцинації жінок, що годують. Це свідчить про можливий неонатальний, а також материнський захист. Не варто припиняти грудне вигодовування через вакцинацію.

Особливості вакцини Moderna. Термін зберігання 7 місяців за температури від -25 °C до -15 °C. Після розморожування невідкриті флакони зберігати в холодильнику при температурі 2 °C до 8 °C до 30 днів. Відкритий флакон можна зберігати до 6 годин за температури від +2 до +25 °C.

В країнах ЄС проводять також вакцинацію за допомогою Janssen Ad26.COV2.S COVID-19, виготовленою фармацевтичною фірмою Johnson and Johnson.

Клініко-фармакологічна характеристика вакцини Janssen

Ця моновалентна вакцина складається з рекомбінантного вектора аденовірусу людини 26 типу, не здатного до реплікації, що кодує спайковий глікопротеїн SARS-CoV-2. Дозволена для імунізації осіб віком 18 років і старше.

Дозування моновалентної вакцини. Відмінність вакцини Janssen від інших вакцин є можливість одноразового введення. Однак, беручи до уваги дані, що свідчать про поліпшення захисту після другої дози, ВООЗ рекомендує вводити другу дозу через 2-6 місяців після першої.

Ефективність. Проведені у США дослідження демонструють, що ефективність двох доз вакцини з інтервалом 2 місяці становила 94 %. Для порівняння: ефективність одноразової вакцинації склала 72 %.

Протипоказання та побічні реакції. Не варто застосовувати пацієнтам з історією анафілаксії до будь-якого компонента вакцини. Через рідкісні серйозні небажані явища (як-от тромбоз із синдромом тромбоцитопенії, синдром Гієна-Барре) не варто застосовувати пацієнтам, які перенесли тромбоз із тромбоцитопенією після введення першої дози цієї вакцини. Протипоказано людям із температурою тіла вище 38,5°C, дітям до 18 років.

Вакцинація під час вагітності та при грудному вигодовуванні. Вакцина Janssen не реплікується. Після вакцинації понад 1600 вагітних жінок проблем щодо безпеки не виявлено. Дослідження токсичності для розвитку та репродуктивної функції тварин не виявили шкоди для розвитку плода. Тому ВООЗ рекомендує використовувати вакцину Janssen під час вагітності, коли переваги вакцинації для вагітної переважають потенційні ризики. Не треба робити тест на вагітність перед вакцинацією та відкладати вагітність або переривати її через вакцинацію.

Клініко-фармакологічна характеристика вакцини Sinopharm

Вакцина Sinopharm Китайського виробництва входить по переліку, рекомендованого ВООЗ. Фахівці позиціонують цю вакцину як безпечну та ефективну для всіх осіб віком від 18 років. Вакцина Sinopharm може бути запропонована людям, які перенесли COVID-19 у минулому.

Ефективність. Велике багатокраїнне дослідження фази 3 показало, що 2 дози, введені з інтервалом 21 день, мають ефективність 79 % проти симптоматичної інфекції SARS-CoV-2 та госпіталізації.

Дозування. SAGE рекомендує використовувати вакцину Sinopharm у вигляді 2 доз (0,5 мл) внутрішньом'язово з інтервалом введення 3-4 тижні.

Додаткова третя доза може вводитися особам віком 60 років і старше, особам із тяжким та помірним імунодефіцитом.

Можна використовувати або гомологічні (бустерна доза Sinopharm) або гетерологічні дози (відмінний від Sinopharm вакцинний продукт). Дослідження, проведене в Бахрейні, показало, що гетерологічна імунізація призводить до сильнішої імунної відповіді порівняно з гомологічною стимуляцією.

Протипоказання до введення Sinopharm. Пацієнтам з анафілаксією до будь-якого компонента вакцини в анамнезі, людям із температурою тіла вище 38,5°C на момент вакцинації.

Вакцинація під час вагітності та при грудному вигодовуванні. На сьогодні наявних даних про вакцину Sinopharm від COVID-19 у вагітних недостатньо для оцінки як ефективності вакцини, так і пов'язаних із нею ризиків при вагітності. Однак це інактивована вакцина з ад'ювантом. Аналогічні вакцини зазвичай мають гарний профіль безпеки, в тому числі й у вагітних жінок. Саме тому Sinopharm може розглядатися для використання під час вагітності, у випадках, коли користь переважає потенційні ризики.

Клініко-фармакологічна характеристика вакцини Covaxin

У рекомендаціях з імунізації SAGE зазначена індійська вакцина COVAXIN проти COVID-19, розроблена Bharat Biotech у співпраці з Індійською радою медичних досліджень – Національним інститутом вірусології. Вакцина розроблена з використанням платформної технології Whole-Virion Inactivated Vero Cell. Інактивовані вакцини не реплікуються, тому побічні ефекти мало ймовірні. Вони містять мертвий вірус, не здатний заразити людей, але здатний дати вказівку імунній системі виробити захисну реакцію проти інфекції.

Ефективність вакцини COVAXIN проти COVID-19 будь-якого ступеня тяжкості через 14 днів і більше після введення дози 2 склала 78 %; проти тяжких форм захворювання – 93 %. У дорослих віком до 60 років ефективність становила 79 %, 60 років та старше – 68 %.

Рекомендовані дози вакцини BBV152: 2 дози (0,5 мл) внутрішньом'язово. Вакцину можна вводити з інтервалом 4 тижні. Рекомендується, щоб усі вакциновані особи отримали дві дози.

Бустерна доза може бути запропонована через 4-6 місяців після завершення первинної серії для груп найвищого ризику, наприклад, людей похилого віку, медичних працівників, осіб із супутніми захворюваннями.

Протипоказана вакцина особам з історією анафілаксії до будь-якого компонента вакцини, людям із температурою тіла вище 38,5°C на момент вакцинації.

Вакцинація під час вагітності та при грудному вигодовуванні. Використання можливе, коли переваги вакцинації для вагітних переважають потенційні ризики. ВООЗ не рекомендує робити тест на вагітність перед вакцинацією, відкладати або переривати вагітність через вакцинацію. Годування груддю продовжується після вакцинації.

Дорожня карта вакцинації від COVID-19

Станом на 2023 рік вакцинація має проводитися за дорожньою картою, що передбачає виокремлення пацієнтів за категоріями ризику зараження. Про це йдеться у рекомендаціях Стратегічної консультативної групи експертів ВООЗ.

Такий підхід пояснюється колективним імунітетом, який формується завдяки щепленням та одужанню після COVID-19.

До групи **високого ризику** потрапили: літні люди; пацієнти із супутніми захворюваннями (діабет, захворювання серця тощо); люди з імунodefіцитними станами (наприклад, реципієнти трансплантації або люди з ВІЛ), зокрема діти від 6 місяців; вагітні; медичні працівники. Цій групі рекомендоване введення бустерних зон через 6-12 місяців після останньої дози. Але терміни також залежать від віку та імунodefіцитних станів.

До групи **середнього ризику** відносять: здорових дорослих без супутніх захворювань (зазвичай до 50-60 років); дітей і підлітків із супутніми

захворюваннями. Для них рекомендована первина вакцинація (1 або 2 щеплення у залежності від вакцини) та перший бустер. Подальшу ревакцинацію у ВООЗ вважають недоцільною, бо вона має низький вплив на громадське здоров'я.

Здорові діти та підлітки належать до групи **низького ризику**. Дані ВООЗ показують, що вакцинація цієї групи є безпечною, але низькоефективною для загального громадського здоров'я.

На сьогодні залишається не зовсім зрозумілим питання з приводу отримання другої дози вакцини. Друга доза вакцини проти COVID-19, введена раніше або пізніше рекомендованого інтервалу, зараховується до повного курсу вакцинації без необхідності повторення його спочатку. Міністерство охорони здоров'я України рекомендує зараз використовувати мінімальні інтервали між введенням вакцини, які встановлені інструкціями до них:

- CoronaVac/Sinovac — 14–28 днів;
- Comirnaty/Pfizer — 21–28 днів;
- Moderna — 28 днів;
- AstraZeneca — 4–12 тижнів.

На сьогодні не визначено кінцевий найпізніший термін введення другої дози вакцин проти COVID-19, які використовують в Україні.

За прикладом ЄС та інших країн світу МОЗ України 6 січня 2022 року схвалило застосування бустерної дози вакцини від коронавірусної інфекції. Згідно з чинним законодавством, третю вакцинацію можуть зробити люди віком від 18 років, які пройшли повний курс вакцинації сертифікованими вакцинами.

Рішення про вакцинацію бустером продиктоване стрімким поширенням нової хвилі COVID-19, викликаного новим штамом ковід Омікрон. Введення бустерної дози вакцини – це процедура, яка передбачає додаткову вакцинацію від вірусного або інфекційного захворювання через деякий час після виконання повного курсу вакцинації.

Згідно з результатами дослідженнями, через 6-9 місяців після проходження дворазової вакцинації від COVID-19 в організмі спостерігається поступове

зниження рівня антитіл, що призводить до зниження імунітету проти цього захворювання. Щоб відновити колишній рівень антитіл та посилити імунний захист від коронавірусу через 180-270 днів після первинної вакцинації, рекомендується ввести бустер вакцини. Необхідність застосування третьої дози полягає в тому, що імунна система людини формує так званий клітинний імунітет, де зберігається закодowana інформація про антиген вірусу. Ця пам'ять зберігається навіть після того, як з організму зникають усі антитіла. Бустерна вакцина допомагає знизити ймовірність первинного та повторного зараження, а також тяжкого перебігу хвороби.

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Індивідуальне завдання 1. Оцініть необхідність проведення вакцинопрофілактики COVID-19 препаратом «Corona Vac» для жінки, що звернулась до лікаря з температурою 38,5 °C та підтвердженим ПЛР-тестом. Дайте рекомендації по способу застосування препарату.

Індивідуальне завдання 2. Оцініть необхідність проведення повторної вакцинопрофілактики препаратом «Moderna» у чоловіка 36 років з міокардитом, що діагностували після першої дози вакцини. Дайте рекомендації.

Індивідуальне завдання 3. У чоловіка 67 років, що не був вакцинований проти коронавірусної хвороби, діагностовано COVID-19 середньотяжкого перебігу. В анамнезі цукровий діабет. У чоловіка були виявлені фактори ризику госпіталізації. Рекомендований прийом молнупіравіру. Дайте рекомендації щодо вакцинопрофілактики.

Індивідуальне завдання 4. В центр вакцинації звернулась жінка 68 років з бажанням провести вакцинопрофілактику COVID-19 препаратом «Moderna». Дайте рекомендації щодо режиму введення вакцини, побічних ефектів, що можуть виникати на фоні вакцинації.

Індивідуальне завдання 5. Дайте пояснення щодо бустерної дози вакцини від COVID-19 для пацієнта 75 років з ІХС та цукровим діабетом. Пацієнт отримав дві дози вакцини з інтервалом 4 тижні (вакцина Pfizer).

Порядок оформлення та виконання індивідуального завдання

Здобувач вищої освіти повинен виконати індивідуальне завдання в електронному вигляді та в PDF-форматі надати викладачу на перевірку. Файл повинен бути підписаний ПІБ здобувача, номер групи, номер завдання.

Критерії оцінки виконаних обсягів індивідуального завдання

Оцінка «відмінно» за розв'язання ситуаційної задачі (практичного завдання) виставляється за умови правильного і повного засвоєння матеріалу. Розв'язання аргументоване та логічне. Здобувач вищої освіти здатний самостійно застосувати знання і вміння при виконанні індивідуального завдання та надав правильну відповідь.

Оцінка «добре» виставляється за повне розв'язання ситуаційної задачі (практичного завдання), але з деякими неточностями, які здобувач вищої освіти сам виправляє. Розв'язання достатньо обґрунтоване, можливе незначне порушення послідовності. Здобувач вищої освіти самостійно, але з певною допомогою викладача здатний застосувати свої знання і вміння при виконанні індивідуального завдання та надав правильну відповідь не менш ніж на 75% поставлених завдань.

Оцінка «задовільно» виставляється за розв'язання ситуаційної задачі (практичного завдання) з незначними помилками, які здобувач вищої освіти виправляє за допомогою викладача. Мають місце деякі порушення логічності та послідовності. Здобувач вищої освіти здатний самостійно застосувати знання і навички під час розв'язання індивідуального завдання та за вказівками викладача, надав правильну відповідь не менш ніж на 60% поставлених завдань.

Оцінка «незадовільно» виставляється або за відсутність розв'язання, або за розв'язання ситуаційної задачі (практичного завдання) з великими помилками і прогалинами, де мають місце лише фрагменти знань. Відсутність самостійності у використанні набутих знань і розв'язанні індивідуального завдання та якщо надана правильна відповідь менш ніж на 60% теоретичних питань.

Тестові завдання

1. Вкажіть основні типи вакцин:

- А. Живі
- Б. Інактивовані
- В. Субодиничні
- Г. Анатоксини
- Д. Рекомбінантні

2. Оберіть переваги живих вакцин:

- А. Висока реактогенність
- Б. Достатньо однієї дози для отримання протективного імунітету
- В. Поствакцинальний імунітет тривалий та стійкий
- Г. Можливість реверсії вірулентних властивостей
- Д. Важко дозуються, погано піддаються біологічному контролю

3. Що так бустер-ефект?

- А. Підвищена та прискорена продукція антитіл на вторинне підсилювальне введення Аг після первинної імунізації
- Б. Максимальний рівень антитіл після первинної імунізації
- В. Критичне зниження антитіл після первинної імунізації.
- Г. Експоненційне збільшення вмісту антитіл у сироватці крові
- Д. Побічний ефект від вакцинації

4. Оберіть основні недоліки живих вакцин:

- А. Висока реактогенність
- Б. Протипоказані імунокомпрометованим особам
- В. Можливість реверсії вірулентних властивостей
- Г. Нестабільність вакцинних препаратів та їхня термолабільність
- Д. Достатньо однієї дози для отримання протективного імунітету

5. Оберіть переваги інактивованих вакцин:

- А. Не викликають вакциноасоційованих захворювань
- Б. Недостатня активація вірусу
- В. Підвищений ризик виникнення алергічних реакцій
- Г. Необхідна бустерна вакцинація
- Д. Стабільніші, ніж живі вакцини

Проблемні питання

1. Імунологічні механізми дії вакцин.
2. Періоди формування імунної відповіді на вакцини.
3. Вимоги до готових вакцин.
4. Обмеження та протипоказання до вакцинації.
5. Клініко-фармакологічна характеристика вакцин від COVID-19.

Критерії вибору.

Список рекомендованої літератури

1. From SARS to MERS, Thrusting Coronaviruses into the Spotlight / Z. Song [et al.] // Viruses. – 2019. – Vol. 11, № 1. – P. 59.
2. Clinical management of COVID-19 : interim guidance, 27 May 2020 [Electronic resource] / World Health Organization. – Access mode: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/332196> (Date of access: 13.05.2023). – The name from the screen.
3. Rapid increase of a SARS-CoV-2 variant with multiple spike protein mutations observed in the United Kingdom. 20 December 2020 / European Centre for Disease Prevention and Control. – Stockholm, 2020. – 13 p.
4. Emergence and rapid spread of a new severe acute respiratory syndrome-related coronavirus 2 (SARS-CoV-2) line age with multiple spike mutations in South Africa / H. Tegally [et al.]. Doi: 10.1101/2020.12.21.20248640.
5. SARS-CoV-2 escape in vitro from a highly neutralizing COVID-19 convalescent plasma. bioRxiv/preprint / E. Andreano [et al.]. Doi: 10.1101/2020.12.28.424451.
6. Prospective mapping of viral mutations that escape antibodies used to treat COVID-19 / T. N. Starr [et al.]. Doi: 10.1101/2020.11.30.405472.
7. Coronavirus disease (COVID-19) [Electronic resource] / World Health Organization. – Access mode: https://www.who.int/health-topics/coronavirus#tab=tab_1 (Date of access: 03.05.2023). – The name from the screen.
8. Усе про вакцини від COVID-19 в Україні: Astrazeneca [Електронний ресурс] / Центр громадського здоров'я МОЗ України. – Режим доступу: <https://phc.org.ua/news/use-pro-vakcini-vid-covid-19-v-ukraini-astrazeneca> (дата звернення: 12.05.2023). – Назва з екрана.
9. The Oxford/AstraZeneca (ChAdOx1-S [recombinant] vaccine) COVID-19 vaccine: what you need to know [Electronic resource] / World Health Organization. – Access mode: <https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/the-oxford->

astrazeneca-covid-19-vaccine-what-you-need-to-know (Date of access: 12.05.2023). – The name from the screen.

10. Jara, A. Effectiveness of an Inactivated SARS-CoV-2 Vaccine in Chile / A. Jara, E. A. Undurraga, C. González // *New England journal of medicine*. – 2021. – Vol. 385. – P. 875-884.

11. Effectiveness of inactivated SARS-CoV-2 vaccines against the Delta variant infection in Guangzhou: a test-negative case-control real-world study / Xiao-Ning Li. [et al.] // *Emerging Microbes & Infections*. – 2021. – Vol. 10, № 1. – P. 1751-1759.

12. Effectiveness of the CoronaVac vaccine in older adults during a gamma variant associated epidemic of COVID-19 in Brazil: test negative case-control study / O. T. Ranzani [et al.] // *BMJ*. – 2021. – Vol. 374, № 215. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.n2015>.

13. The Sinovac-CoronaVac COVID-19 vaccine: What you need to know [Electronic resource] / World Health Organization. – Access mode: <https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/the-sinovac-covid-19-vaccine-what-you-need-to-know> (Date of access: 13.05.2023). – The name from the screen.

14. Fernando, P. Safety and Efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 Vaccine / P. Fernando, M. D. Polack, J. Stephen // *New England journal of medicine*. – 2020. – Vol. 383. – P. 2603-2615.

15. Jamie Lopez Bernal. Effectiveness of Covid-19 Vaccines against the B.1.617.2 (Delta) Variant / Jamie Lopez Bernal [et al.] // *New England journal of medicine*. – 2021. – Vol. 385. – P. 585-594.

16. Pfizer-BioNTech COVID-19 Vaccine, COMIRNATY® (Tozinameran) [Electronic resource] / World Health Organization. – Access mode: <https://www.who.int/publications/m/item/comirnaty-covid-19-mrna-vaccine> (Date of access: 13.05.2023). – The name from the screen.

17. The Moderna COVID-19 (mRNA-1273) vaccine: what you need to know [Electronic resource] / World Health Organization. – Access mode: <https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/the-moderna-covid-19-mrna->

1273-vaccine-what-you-need-to-know? (Date of access: 13.05.2023). – The name from the screen.

18. The Janssen Ad26.COVS COVID-19 vaccine: What you need to know [Electronic resource] / World Health Organization. – Access mode: <https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/the-j-j-covid-19-vaccine-what-you-need-to-know> (Date of access: 13.05.2023). – The name from the screen.

19. The Sinopharm COVID-19 vaccine: What you need to know [Electronic resource] / World Health Organization. – Access mode: <https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/the-sinopharm-covid-19-vaccine-what-you-need-to-know> (Date of access: 14.05.2023). – The name from the screen.

20. COVAXIN® - India's First Indigenous COVID-19 Vaccine. [Electronic resource] / World Health Organization. – Access mode: <https://www.bharatbiotech.com/covaxin.html> (Date of access: 14.05.2023). – The name from the screen.

21. The Bharat Biotech BBV152 COVAXIN vaccine against COVID-19: What you need to know [Electronic resource] / World Health Organization. – Access mode: <https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/the-bharat-biotech-bbv152-covaxin-vaccine-against-covid-19-what-you-need-to-know> (Date of access: 14.05.2023). – The name from the screen.

22. The CanSino Biologics Ad5-nCoV-S [recombinant] COVID-19 vaccine: What you need to know [Electronic resource] / World Health Organization. – Access mode: <https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/the--cansino-biologics-ad5-ncov-s---recombinant---covid-19-vaccine--what-you-need-to-know> (Date of access: 14.05.2023). – The name from the screen.

23. WHO lists 9th COVID-19 vaccine for emergency use with aim to increase access to vaccination in lower-income countries [Electronic resource] / World Health Organization. – Access mode: <https://www.who.int/news/item/17-12-2021-who-lists-9th-covid-19-vaccine-for-emergency-use-with-aim-to-increase-access-to-vaccination-in-lower-income-countries> (Date of access: 14.05.2023). – The name from the screen.

24. The Novavax vaccine against COVID-19: What you need to know
[Electronic resource] / World Health Organization. – Access mode:
<https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/the-novavax-vaccine-against-covid-19-what-you-need-to-know> (Date of access: 14.05.2023). – The name from the screen

Перелік скорочень

COVID-19 – Coronavirus disease 2019

EMA – Європейська агенція з лікарських засобів

SARS-CoV-2 – Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus 2

TTS – синдром тромбоцитопенії

Аг – антигени

АТ – антитіла

BIC – вроджена імунна система

ВІЛ – вірус імунодефіциту людини

ВООЗ – Всесвітня організація охорони здоров'я

ДНК – дезоксирибонуклеїнова кислота

ЖАВ – живі атенуйовані вакцини

ЄС – Європейський союз

ЗВО – заклад вищої освіти

ІС – імунна система

ІХС – ішемічна хвороба серця

РНК – рибонуклеїнова кислота

США – Сполучені штати Америки

*Методичні рекомендації
для організації самостійної роботи
здобувачів вищої освіти*

Штриголь Сергій Юрійович

Кіреєв Ігор Володимирович

Жаботинська Наталія Володимирівна

Рябова Оксана Олександрівна

Цеменко Карина Володимирівна

Толмачова Карина Станіславівна

ВАКЦИНОПРОФІЛАКТИКА COVID-19

Видання перше

Формат 60 × 84/16. Ум. друк. арк. 2,25. Тираж 100 пр. Зам. № 16.003.

Національний фармацевтичний університет вул.
Пушкінська, 53, м. Харків, 61002

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи серії ДК № 3420 від 11.03.2009.