

УДК 615.371:613.956:57.083.3:616.98

**Л.О. Ющенко, В.С. Олійник, О.В. Тихолаз, Г.І. Мантак, В.О. Тихолаз**

## Основні питання вакцинації дітей та підлітків проти COVID-19

Вінницький національний медичний університет імені М.І. Пирогова, Україна

Modern Pediatrics. Ukraine. (2022). 3(123): 55-65. doi 10.15574/SP.2022.123.55

**For citation:** Yushchenko LO, Oliynyk VS, Tikholaz OV, Mantak GI, Tikholaz VO. (2022). The main issues of children and adolescents vaccination against COVID-19. Modern Pediatrics. Ukraine. 3(123): 55-65. doi 10.15574/SP.2022.123.55.

На основі накопичених наукових даних визначено основні принципи специфічної імунопрофілактики COVID-19 у дітей та підлітків. Установлено, що лише дві вакцини — Pfizer-BioNTech (BNT162b2) «Comirnaty» та Moderna mRNA-1273 «Spikevax» — схвалені ВООЗ для екстреного застосування в дітей і тільки перша з них дозволена до використання в Україні.

За даними результатів клінічних досліджень, обидві вакцини мають доведений профіль безпечності та ефективності. Існуючий на сьогоднішній день аналіз небажаних явищ після вакцинації Pfizer-BioNTech (BNT162b2) «Comirnaty» та Moderna mRNA-1273 «Spikevax» вказує на сприятливий клінічний перебіг місцевих, системних реакцій та поствакцинального міокардиту з регресом симптомів у всіх пацієнтів. Ризик мультисистемного запального синдрому у дітей після гострої інфекції, можливість інших неблагоприятних наслідків інфекції SARS-CoV-2, імовірність тяжкого захворювання у дітей із супутніми захворюваннями залишаються вагомими причинами для вакцинації дітей та перевищують ризики можливих несприятливих подій після імунізації.

З позиції глобального дефіциту вакцин у світі програми імунізації повинні бути зосереджені на групах з високим ризиком госпіталізації та смерті відповідно до Дорожньої карти з впровадження вакцини від гострої респіраторної хвороби COVID-19. Вакцинація проти COVID-19 дітей з наявними факторами ризику, супутніми захворюваннями, імунодефіцитними станами є пріоритетною. Перш ніж перейти до вакцинації дітей та підлітків із низьким ризиком тяжкого захворювання, слід здійснювати активне виявлення дітей з груп високого ризику та пропонувати їм вакцинацію з обґрунтуванням важливості її проведення.

Незважаючи на широке впровадження вакцинації, потрібно дотримуватися відповідних профілактичних заходів для боротьби з COVID-19, у тому числі фізичного дистанціювання, частого миття рук, носіння масок.

Надзвичайно важливо підтримувати високі рівні охоплення вакцинацією проти інших інфекційних хвороб і не відстрочувати планової вакцинації дітей.

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

**Ключові слова:** вакцинація, COVID-19, діти.

### The main issues of children and adolescents vaccination against COVID-19

**L.O. Yushchenko, V.S. Oliynyk, O.V. Tikholaz, G.I. Mantak, V.O. Tikholaz**

National Pirogov Memorial Medical University, Vinnytsya, Ukraine

The main principles of specific immunoprophylaxis of COVID-19 in children and adolescents were determined based on the accumulated scientific data. It was established that only two vaccines, Pfizer-BioNTech (BNT162b2) «Comirnaty» and Moderna mRNA-1273 «Spikevax» were approved by the WHO for emergency use in children and only the first of them was approved for use in Ukraine.

Both vaccines have a proven safety and efficacy profile according to the results of clinical trials. The current analysis of side effects associated with Pfizer-BioNTech (BNT162b2) «Comirnaty» and Moderna mRNA-1273 «Spikevax» vaccination indicates a favorable clinical course of local, systemic reactions and myocarditis following a vaccination with regression of symptoms in all patients. The risk of the multisystem inflammatory syndrome in children following acute infection, the potential for other sequelae of SARS-CoV-2 infection, the risk of severe disease in children with underlying medical conditions, remain compelling reasons for vaccination of children and outweigh possible risks of side effects associated with vaccination.

In the context of the global shortage of vaccines in the world, immunization programs should focus on groups of highest risk of hospitalizations and deaths, according to the Prioritization Roadmap. Children vaccination against COVID-19 with risk factors, comorbidities, immunodeficiency is a priority. Before vaccinating children and adolescents at low risk of serious disease, children from high-risk groups should be actively identified and vaccinated, justifying the importance of their vaccination.

Despite the widespread introduction of vaccination, appropriate preventive measures for fighting COVID-19 should be taken, including physical distancing, frequent handwashing, wearing masks.

It is extremely important to maintain a high level of vaccination coverage against other infectious diseases and not to delay the planned vaccination of children.

No conflict of interests was declared by the authors.

**Key words:** vaccination, COVID-19, children.

### Вступ

Актуальними залишаються сьогодні питання профілактики COVID-19 як серед дорослого, так і серед дитячого населення України. Періодичні спалахи коронавірусної інфекції, переважно в осінньо-зимово-весняний період, які простежуються серед дитячої популяції, змушують розгортати

додаткові ліжка в дитячих інфекційних лікарнях. Часті мутації коронавірусу, висока контагіозність і ризик виникнення ускладнень спонукають до пошуку щоразу нових методів із профілактики та боротьби з коронавірусом.

**Мета** дослідження — визначити основні принципи імунопрофілактики дітей та підлітків проти COVID-19 на основі накопичених наукових даних.

**Захворюваність на COVID-19 серед дитячого населення**

SARS-CoV-2 — це зоонозний коронавірус, ідентифікований у пацієнтів переважно з ураженням верхніх дихальних шляхів наприкінці 2019 р. Через схожість до коронавірусу новий вірус отримав назву SARS-CoV-2. Це є одноланцюговий РНК-вірус, що має понад 70% ідентичності своєї послідовності з SARS-CoV і близько 50% із коронавірусом, відповідальним за близькосхідний респіраторний синдром (MERS-CoV). Цей вірус, відомий не лише респіраторними, але й системними проявами, спричиняє хворобу, яку називають COVID-19. Аббревіатуру розшифровують так: «CO» означає corona (корона), «VI» — virus (вірус) та «D» — disease (захворювання). З моменту появи вірус продовжує еволюціонувати, унаслідок чого на цей момент Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) виділяє п'ять типів SARS-CoV-2, які викликають стурбованість, зокрема, варіанти «альфа», «бета», «гамма», «дельта» і «омікрон», враховуючи їхній вплив на передачу інфекції та тяжкість захворювання. Очікується, що, незважаючи на швидке поширення варіанта «омікрон» в усьому світі, еволюція SARS-CoV-2 продовжиться, і омікрон навряд чи стане останнім типом вірусу, що викликає стурбованість [62].

Статистичні дані свідчать про меншу кількість дітей, які інфікувалися коронавірусом, порівняно з дорослими. Діти сприйнятливі до COVID-19 незалежно від віку та статі. Клінічні прояви в педіатричних пацієнтів зазвичай менш виражені порівняно з дорослими. Однак діти раннього віку, особливо немовлята, вразливі до цієї інфекції [24]. Зазначається, що діти та дорослі мають подібний рівень інфікування, але в дітей, як правило, рідше спостерігаються симптоми, причому менш виражені [42]. Водночас справжній рівень інфікування серед дітей протягом тривалого часу залишався невідомим, оскільки пріоритет у тестуванні надавався дорослим через тяжкий перебіг коронавірусної хвороби [14,38]. Переважання поточних даних все ще вказує на те, що діти мають нижчу сприйнятливості порівняно з дорослими, хоча це потребує подальшого моніторингу та збільшення спроможності до тестування [23,43].

За даними Mayo Clinic, діти становлять близько 19% усіх зареєстрованих випадків COVID-19 у США. З початку вересня

2021 року зареєстровано близько 7,6 млн випадків захворювання серед дітей. А деякі медичні стани, такі як ожиріння, цукровий діабет, астма, вроджені вади серця, генетичні захворювання та ті, що впливають на нервову систему або метаболізм, можуть підвищувати ризик серйозного захворювання дитини на COVID-19. На противагу, деякі автори відзначають досить низькі рівні захворюваності серед пацієнтів дитячого віку (3836) — 1,8% від загальної кількості інфікованих (216305); із них 13,3% госпіталізовані, а 5,4% мають супутні захворювання. У третини (32,4%) випадків захворювання мало легкий перебіг і у 4,3% — тяжкий, особливо в дітей віком до 6 років (10,8%). З 511 госпіталізованих пацієнтів 3,5% потрапили до реанімації, а 4 дитини загинули. Нижчий ризик тяжкості захворювання пов'язаний зі збільшенням віку та календарного часу, тоді як вищий ризик — з наявними супутніми захворюваннями (відношення шансів (ВШ): 2,80; 95% довірчий інтервал (ДІ): 1,74–4,48) [11,13].

Симптоми захворювання COVID-19 у дітей можуть бути різними, від безсимптомних форм із легким перебігом до проявів тяжкого захворювання дихальних шляхів, у тому числі пневмонії та гострого респіраторного дистрес-синдрому, що призводить до поліорганної недостатності та смерті. Симптоми, пов'язані з коронавірусною інфекцією в дітей, подібні до тих, що спостерігаються в дорослих, і нагадують звичайну застуду [54]. Найчастіше повідомляють про лихоманку, зниження апетиту, кашель, нежить, біль у горлі. Інші симптоми в дітей — нудота та блювання, діарея, задишка, висипання та біль у животі [44]. Більшість дітей з COVID-19 одужують протягом 1–2 тижнів. Однак у деяких дітей симптоми COVID-19 можуть тривати протягом тижнів або місяців [23,52].

Поточна глобальна епідеміологічна ситуація характеризується стрімким домінуванням варіанта «омікрон» в усіх регіонах ВООЗ. Незважаючи на зниження глобальних показників захворюваності, низка регіонів і країн повідомляють про щотижневе зростання кількості нових випадків захворювання, в інших країнах, навпаки, захворюваність знижується [62].

За даними MPIDR COVerAGE, станом на березень 2022 року серед 3,7 млн смертей від COVID-19, зазначених у базі, 0,4% (понад 13 400) припали на осіб віком до 20 років, з

них 58% — на підлітків віком від 10 до 19 років і 42% — на дітей віком від 0 до 9 років [55].

За даними Міністерства охорони здоров'я (МОЗ), станом на 26.10.2021 від початку пандемії коронавірусну хворобу COVID-19 в Україні виявили у понад 152 тис. дітей, серед них 42 неповнолітні померли від наслідків хвороби. Наразі на COVID-19 хворіє понад 29 тис. дітей, які в цілому становлять 8% від загальної кількості захворілих на COVID-19.

У США проживає приблизно 28 млн дітей віком від 5 до 11 років, під час пандемії в цій віковій групі зафіксовано майже 2 млн випадків COVID-19. У деяких ситуаціях ускладнення від інфекції можуть призводити до смерті. Станом на середину жовтня 2021 року діти віком від 5 до 11 років зазнали понад 8300 госпіталізацій, пов'язаних із COVID-19, і майже 100 смертей від COVID-19. Фактично, COVID-19 входить до 10 основних причин смерті дітей віком від 5 до 11 років. У дітей, які інфікуються COVID-19, також можуть розвинутися серйозні ускладнення, такі як мультисистемний запальний синдром (MIS-C) — стан, при якому можуть уражатися серце, легені, нирки, мозок, шкіра, очі або органи шлунково-кишкового тракту. Зпочатку пандемії в США зареєстровано понад 2300 випадків MIS-C у дітей віком від 5 до 11 років [16].

Вплив COVID-19 на психічне здоров'я дітей та молоді, за даними Unisef, названий «вершиною айсберга». Новий аналіз вказує на витрати економіки через психічні розлади серед молоді, які оцінюються в майже 390 млрд доларів на рік. Пандемія COVID-19 викликає занепокоєння щодо психічного здоров'я цілого покоління дітей [53].

#### **Специфічна профілактика COVID-19 у дітей вакциною Pfizer-BioNTech (BNT162b2) «Comirnaty»**

2021 рік знаменувався стрімким розробленням і впровадженням вакцин проти COVID-19 як для дорослих, так і для дітей. Лише дві вакцини рекомендовані ВООЗ для екстреного застосування в дітей — мРНК вакцини Pfizer-BioNTech COVID-19 vaccine, BNT162b2 «Comirnaty» та Moderna mRNA-1273 vaccine against COVID-19 «Spikevax».

Вуперше опублікованому варіанті Проміжних рекомендацій із застосування вакцини Pfizer-BioNTech «Comirnaty», міжнародна

непатентована назва (INN) — Tozinameran, висвітлено інформацію про застосування цієї вакцини в осіб віком від 16 років [61]. Але подальші дослідження включали дітей молодшого віку. Так, за даними клінічних досліджень, проведених серед 2260 підлітків віком від 12 до 15 років, встановлено, що вакцина має сприятливий профіль безпечності та побічних ефектів. З аналізу титрів нейтралізуючих антитіл зроблено висновок про сильнішу відповідь у когорті дітей віком від 12 до 15 років. Серед учасників, які не зустрічалися попередньо з SARS-CoV-2 та були вакциновані, не зафіксовано жодного випадку COVID-19 від початку дослідження та через 7 або більше днів після другої дози. Водночас у групі підлітків, які отримали плацебо, виявлено 16 випадків COVID-19 [29,32].

За результатами клінічних досліджень FDA у США, ЕМА в Європейському регіоні, JCVI у Великій Британії та інших регуляторних органів рекомендовано вакцину Pfizer-BioNTech «Comirnaty» для екстреного використання в дітей віком від 12 років [7,29,35,36]. Аналогічне рішення підтримано в Україні Національною технічною групою експертів із питань імунопрофілактики спочатку для дітей з груп ризику, а за декілька місяців — і для усіх бажаючих, за умови наявності в країні достатньої кількості доз вакцини, та введено в дію Наказом МОЗ України 13.10.2021 № 2234 «Про введення в дію Рішення оперативного штабу Міністерства охорони здоров'я України з реагування на ситуації з поширення інфекційних хвороб, яким можна запобігти шляхом вакцинації від 01 жовтня 2021 року» [45,49].

ВООЗ рекомендовано країнам розглянути питання про вакцинацію дітей віком від 12 до 15 років тоді, коли буде досягнуто високого охоплення двома дозами вакцини у високопріоритетних групах згідно з Дорожньою картою ВООЗ щодо визначення пріоритетів. Дітям віком від 12 до 15 років із супутніми захворюваннями, які зумовлюють вищий ризик серйозного захворювання COVID-19, поряд з іншими групами високого ризику, рекомендовано проводити вакцинацію першочергово [61].

На сьогодні вакцина Pfizer-BioNTech «Comirnaty» (Комірнаті) залишається єдиною в Україні, дозволеною до використання в дітей віком від 12 років. Згідно з інструк-

цією, вакцину після розведення вводять внутрішньом'язово в дельтоподібний м'яз верхньої кінцівки у вигляді двох доз (по 0,3 мл кожна). Рекомендовано вводити другу дозу за 3 тижні після першої. Наразі немає даних щодо можливості взаємозамінності вакцини «Comirnaty» з іншими вакцинами проти COVID-19 для завершення курсу вакцинації. Особи, які отримали першу дозу вакцини «Comirnaty», повинні отримати другу дозу цієї самої вакцини.

За сучасними даними клінічних досліджень, оголошених Pfizer-BioNTech щодо застосування вакцини «Comirnaty», показано високий профіль безпечності в дітей віком 5–11 років. На основі реактогенності та імуногенності вакцини в цій віковій групі для дослідження обрано дозу 0,2 мл (10 мкг). Установлено, що в дітей віком 5–11 років, як і в інших вікових групах, вакцина має прийнятний профіль безпечності. Серйозних побічних явищ, пов'язаних із вакциною, не відмічено. Ефективність вакцини підтверджено за 1 місяць після введення другої дози (ефективність вакцини – 90,7%; 95% ДІ: від 67,7 до 98,3) [56].

Ці результати схвалено рядом країн, які рекомендують вакцинацію проти COVID-19 дітям віком від 5 років [2,27,39]. Водночас деякі країни вакцинацію дітей віком 5–11 років, які не входять до групи підвищеного ризику з тяжкого COVID-19, розглядають як одноразову програму реагування на пандемію та залишають за собою право змінювати рекомендації в міру накопичення нових даних у довгостроковій перспективі. Вакцинація проти COVID-19 не повинна впливати на проведення інших педіатричних програм імунізації, не пов'язаних із COVID-19, саме їм необхідно приділити належну увагу, особливо там, де охоплення вакцинами знизилось через пандемію COVID-19 [37]. Відповідно до Проміжних рекомендацій ВООЗ, переглянутих 21.01.2022, вакцину Pfizer-BioNTech «Comirnaty» для дітей віком 5–11 років призначають по 0,2 мл (10 мкг) внутрішньом'язово в дельтоподібний м'яз. ВООЗ рекомендує вводити другу дозу за 4–8 тижнів після першої, надаючи перевагу інтервалу у 8 тижнів, оскільки довший інтервал між дозами асоціюється з вищою ефективністю вакцини і потенційно меншим ризиком виникнення міокардиту / перикардиту [61].

Результати дослідження вакцини Pfizer-BioNTech «Comirnaty» проти варіанта коронавірусу «омікрон» вивчено з 13.12.2021 по 30.01.2022 серед 852 384 повністю вакцинованих дітей віком 12–17 років і 365 502 дітей віком 5–11 років. Установлено, що ефективність вакцини проти симптоматичних випадків знизилася з 66% (95% ДІ: 64%, 67%) до 5% (95% ДІ: 48%, 54%) для підлітків віком 12–17 років і з 68% (95% ДІ: 63%, 72%) до 12% (95% ДІ: 6%, 16%) для дітей віком 5–11 років. Ефективність вакцини проти госпіталізації також стала дещо нижчою: з 85% (95% ДІ: 63%, 95%) до 73% (95% ДІ: 53%, 87%) для дітей віком 12–17 років і з 100% (95% ДІ: – 189%, 100%) до 48% (95% ДІ: -12%, 75%) для дітей віком 5–11 років. Отже, в епоху омікрона ефективність Pfizer-BioNTech «Comirnaty» проти симптоматичних випадків знизилася для дітей, особливо віком 5–11 років, проте в них зберігався захист від тяжких захворювань і госпіталізації. Ці результати підкреслюють потенційну необхідність вивчення альтернативного дозування вакцини для дітей та постійну важливість багат шарового захисту, у тому числі носіння маски для запобігання передачі інфекції [25]. Дослідження в молодших вікових групах (6 місяців – 2 роки; 2–5 років) із застосуванням вакцини Pfizer-BioNTech «Comirnaty» тривають [51].

Зважаючи на важливість рутинної вакцинації, все ж таки важливо дотримуватися 14-добового інтервалу між введенням вакцини проти COVID-19 і вакцин проти інших інфекційних хвороб, за винятком екстреної вакцинації та проти грипу. Вакцини проти COVID-19 можна вводити одночасно з інактивованою вакциною проти грипу під час одного візиту в різні кінцівки або з будь-яким часовим проміжком [4,49,57].

Застосування однієї і тієї самої вакцини для обох доз у схемі вакцинації (гомологічна схема) є стандартною практикою, заснованою на отриманих результатах про безпечність, імуногенність, ефективність. Цю практику рекомендовано дітям і підліткам. Однак для дорослих ВООЗ підтримано гнучкий підхід до використання різних вакцин проти COVID-19 для різних доз у випадку, якщо неможливо завершити курс тією самою вакциною [61].

Для підлітків віком від 16 до 17 років Pfizer-BioNTech «Comirnaty» проти COVID-19 є єдиною вакциною, зареєстрованою для застосу-



вання в якості бустерної дози [7,61]. Однак у деяких країнах рекомендовано вводити бустерну дозу дітям віком 12–17 років протягом періоду від 3 до 6 місяців після завершення первинної імунізації [8,40]. За рекомендаціями CDC, усі підлітки віком 12–17 років у США мають отримати бустерну дозу виключно вакциною Pfizer-BioNTech «Comirnaty» щонайменше за 5 місяців після завершення первинного курсу вакцинації [15].

На сьогодні на рівні Європейського Союзу введення бустерних доз наразі рекомендовано особам віком від 18 років. За можливості введення бустерної дози підліткам, які закінчили первинний курс вакцинації, слід зважати на користь і ризик бустерної дози в цій віковій групі та переглядати нові дані у міру їх появи. Крім того, необхідно звернути увагу на епідеміологічний стан, національні пріоритети та цілі кампанії вакцинації проти COVID-19. На цьому етапі першочерговість необхідно надавати пріоритетним групам [26].

#### Вакцинація дітей та підлітків з імунодефіцитними станами проти COVID-19

Люди з імунодефіцитними станами мають отримувати додаткову дозу в рамках первинної схеми вакцинації. До них належать особи з такими захворюваннями та станами: активне лікування онкологічних захворювань; трансплантація солідних органів та стовбурових клітин; застосування лікарських засобів, які викликають імуносупресію, помірний або

тяжкий первинний імунодефіцит, нелікована ВІЛ-інфекція тощо. Цей перелік не є вичерпним, клініцисти можуть використовувати власне судження щодо станів або ліків, пов'язаних із серйозною імуносупресією [9,17,50].

Країни, що вже запровадили вакцинацію дітей віком від 5 років, рекомендують усім особам віком від 5 років, які мають вищевказані стани або ж отримують лікування, що призводить до важкого імунодефіциту, отримувати 3-тю додаткову дозу в рамках первинної схеми вакцинації проти COVID-19. Інтервал між 1 та 2-ю дозами становить щонайменше 3 тижні, між 2 та 3-ю — щонайменше 4 тижні. Дітям віком від 12 років рекомендують вводити бустерну дозу (тобто за рахунком — 4-ту дозу) щонайменше за 3 місяці після 3-ї дози (табл.) [17,41].

Особи, які на цей момент не мають серйозного імунодефіциту, але почнуть імуносупресивну терапію за 2 тижні або більше після 2-ї дози, не потребують введення 3-ї дози, оскільки можна очікувати, що буде досягнута адекватна відповідь на дві первинні дози. Люди з функціональною або анатомічною аспленією не потребують 3-ї дози в первинній серії вакцинації.

Цікавим є те, що Австралія запровадила введення для дорослих 5-ї додаткової, так званої «зимової» дози для осіб віком від 16 років із тяжким імунодефіцитом. Австралія переходить у зимовий період, та додаткова бустер-

Таблиця

Рекомендовані дози вакцини Pfizer-BioNTech «Comirnaty» для дітей залежно від віку та наявності імунодефіцитних станів

Вакцина	Доза	Вікова група	Кількість доз у первинній серії вакцинації	Бустерна (ревакцинальна) доза	Інтервал між 1 та 2-ю дозами	Інтервал між 2 та 3-ю дозами в первинній серії вакцинації	Інтервал між первинною серією вакцинації та бустерною дозою
Pfizer-BioNTech	0,2 (10 мг)	5–11 років без імуносупресії	2	ні	3 тижні	не застосовується	не застосовується
Pfizer-BioNTech	0,2 (10 мг)	5–11 років із вираженою імуносупресією	3	ні	3 тижні	щонайменше 4 тижні	не застосовується
Pfizer-BioNTech	0,3 (30 мг)	від 12 років без імуносупресії	2	так	4–8 тижнів	не застосовується	щонайменше 5 місяців
Pfizer-BioNTech	0,3 (30 мг)	від 12 років із вираженою імуносупресією	3	так	4 тижні	щонайменше 4 тижні	щонайменше 3 місяці

Примітка: дані таблиці узагальнені на основі світових рекомендацій [9,19,20,41].

на, або «зимова доза» рекомендована людям із підвищеним ризиком тяжких захворювань від COVID-19, які вже отримали першу бустерну дозу. Ця доза доступна за 4 місяці або більше після першої бустерної. Захист від 3 первинних доз з або без бустерної або «зимової дози» в осіб із тяжким імунodefіцитом може все ще бути нижчим, ніж у загальній популяції. Стратегії зменшення ризику, такі як носіння маски та соціальне дистанціювання, слід застосовувати навіть після отримання додаткових доз [9].

Не рекомендують проводити тестування на антитіла для оцінки імунітету до SARS-CoV-2. Немає жодних серологічних аналізів, які дають остаточний корелят імунітету до SARS-CoV-2.

Станом на 30.01.2022 середнє охоплення первинним курсом вакцинації проти COVID-19 в Європейському регіоні серед підлітків віком 15–17 років становило 70,9% (діапазон – 17,9–92,6%), а серед дітей віком 10–14 років – 34,8% (діапазон – 3–63,8%) із великою неоднорідністю в країнах. Більшість підлітків віком 10–17 років у країнах Європи ще не закінчили початковий курс [26]. У Канаді станом на 27.03.2022 вакциновано 39,5% дітей віком від 5 років та 89,45% – від 12 років [48]. У США станом на 30.03.2022 серед дітей віком 5–11 років 9,6 млн отримали принаймні одну дозу вакцини проти COVID-19, що становить 34% дітей цього віку, та 27% завершили повний курс вакцинації. Серед підлітків віком 12–17 років 17 млн отримали одну дозу вакцини проти COVID-19, що становить 67% підлітків цього віку, та 58% завершили повний курс [3].

#### **Специфічна профілактика COVID-19 у дітей вакциною Moderna mRNA-1273 vaccine against COVID-19 «Spikevax»**

Проміжні рекомендації з використання Moderna mRNA-1273 «Spikevax», оновлені 23.02.2022, містять дані про можливість застосування цієї вакцини в дітей [60]. Зміни щодо застосування вакцини були внесені після завершення клінічних досліджень із використання вакцини в дітей віком від 12 років. Загалом 3732 учасники брали участь у дослідженні, з них 2489 підлітків отримали Moderna «Spikevax», решта (1243) – плацебо. Серйозних побічних явищ, пов'язаних із вакциною або плацебо, не відзначили. Вакцина мала прийнятний профіль безпечності в підліт-

ків. Імунна відповідь була аналогічною, як і в молодих людей, і вакцина була ефективною для запобігання COVID-19 [1]. Графік вакцинації передбачає введення 2 доз (100 мкг, 0,5 мл кожна) внутрішньом'язово в дельтоподібний м'яз. ВООЗ рекомендує вводити другу дозу за 4–8 тижнів після першої; інтервал 8 тижнів між дозами є кращим, оскільки асоціюється з вищою ефективністю вакцини та меншим ризиком міокардиту [60].

Європейське агентство з контролю за лікарськими засобами (EMA), рекомендує використовувати вакцину Moderna «Spikevax» у дітей віком 6–11 років. Доза «Spikevax» є нижчою, ніж в осіб віком від 12 років (50 мкг, 0,25 мл). Основне дослідження за участю дітей віком 6–11 років свідчить, що імунна відповідь на нижчу дозу є такою, що спостерігається при застосуванні вищої дози (100 мкг) у 18–25-річних, за оцінкою рівня антитіл проти SARS-CoV-2. Докази вказують на те, що ефективність і безпечність вакцини Moderna «Spikevax» у дітей віком 6–11 років подібні до таких у дорослих [28].

Дітям з імуносупресією віком від 6 років рекомендують третю дозу вакцини Moderna «Spikevax» у первинній схемі вакцинації. Цю дозу слід вводити за 2 місяці після другої. Діти, яким виповнилося 12 років після введення першої дози, повинні отримати дозу для підлітків / дорослих (0,5 мл; 100 мкг) вакцини Moderna «Spikevax» для завершення основного курсу вакцинації. Наразі немає опублікованих даних щодо змішаних календарів первинної вакцинації дітей віком до 12 років [10]. Дослідження щодо застосування вакцини Moderna mRNA-1273 «Spikevax» у дітей віком від 6 місяців тривають [21].

На сьогодні немає рекомендацій щодо використання бустерних доз у дітей та підлітків. Лише особам віком від 18 років, які належать до пріоритетних груп відповідно до Дорожньої карти визначення пріоритетів ВООЗ, рекомендують бустерну дозу Moderna «Spikevax» (0,25 мл (50 мкг), тобто половину дози, що використовують у первинній серії) за 4–6 місяців після завершення первинної серії вакцинації [47,63].

#### **Протипоказання до вакцинації Pfizer / BioNTech «Comirnaty» та Moderna «Spikevax»**

Застосування вакцин протипоказане в разі наявності в анамнезі серйозної алергічної реакції на один із компонентів вакцини. Дітям,

які перенесли міокардит або перикардит після першої дози мРНК вакцини (до яких належить Pfizer / BioNTech «Comirnaty» та Moderna «Spikevax») необхідно відкласти введення другої дози в серії щеплень проти COVID-19 до отримання додаткових наукових даних. Особи, у яких в анамнезі є міокардит, не пов'язаний з вакцинацією проти COVID-19, і вони більше не перебувають під наглядом кардіолога, повинні бути вакциновані проти COVID-19. Рекомендовано відтермінувати вакцинацію проти COVID-19 дітей, які перенесли дитячий мультисистемний запальний синдром до отримання додаткових наукових даних [49,60,61].

#### **Місцеві й системні побічні ефекти Pfizer / BioNTech «Comirnaty» та Moderna «Spikevax»**

Більшість реакцій були легкого або середнього ступеня та обмежувалися першими двома днями після вакцинації. Реакції в зоні ін'єкції (біль, почервоніння, набряк і свербіж) виникали приблизно у 65% та 80% (Pfizer / BioNTech «Comirnaty» і Moderna «Spikevax» відповідно) вакцинованих; втрома, головний біль і міалгії — приблизно в половини щеплених; лихоманка, озноб і біль у суглобах — приблизно у 20% і 30–40% вакцинованих відповідно. Отже, серед мРНК-вакцин Pfizer / BioNTech «Comirnaty» асоціюється з дещо нижчими темпами місцевих і системних реакцій порівняно з Moderna «Spikevax». Також відмічаються дещо вищі показники системних реакцій серед підлітків віком 12–15 років, ніж у дітей віком 5–11 років [17].

До рідкісних побічних явищ у разі застосування мРНК-вакцин віднесли анафілаксію. Про це повідомляли після введення Pfizer / BioNTech «Comirnaty» і Moderna «Spikevax» у Великій Британії, США, Японії та інших країнах. Частота цих реакцій становила до 5,1 події на 1 млн при активному нагляді. Однак більшість випадків, які ідентифікували та лікували як анафілаксію, згодом не були підтверджені, і пацієнти продовжували отримувати другу дозу без подальших ускладнень [38,58]. Близько 80% випадків анафілаксії виникали у вакцинованих з алергічними реакціями в анамнезі, а 90% випадків — протягом 30 хв після щеплення [17]. Саме тому вакцини слід вводити лише в умовах, де можна лікувати анафілаксію та спостерігати за вакцинованими принаймні 15 хв після щеплення.

Міокардит є дуже рідкісною побічною подією, про яку повідомляли після отриман-

ня мРНК-вакцин проти COVID-19, особливо в молодих людей та підлітків, у кількох країнах, у тому числі США, Ізраїлі, Великій Британії, Канаді та Італії [6,18,46,56]. Він виникав у переважній більшості в осіб чоловічої статі віком 12–29 років, з вищою частотою після другої дози. Існуючі дані свідчать про легкий перебіг і швидкий регрес після початку лікування. За даними CDC, від 05.01.2022 з 18707169 доз, введених дітям віком 12–15 років, було 265 повідомлень про міокардит, 90% з яких — у хлопчиків. Тоді як у групі дітей віком 5–11 років частота міокардиту була значно нижчою, ніж серед 12–15-річних юнаків [17,18,34,56]. Важливо виключити інші потенційні причини міокардиту та перикардиту, у тому числі природну інфекцію від SARS-CoV-2 та інших захворювань вірусної етіології [61].

#### **Результати дослідження та можливості застосування інших вакцин у дітей та підлітків, які ще не схвалені ВООЗ щодо застосування в надзвичайних ситуаціях в осіб віком до 18 років**

Профіль безпечності та ефективності інактивованої вакцини «CoronaVac», виробництва «Sinovac», опубліковані в дітей віком 3–17 років. Дослідники зробили такі висновки: «CoronaVac» добре переносився, був безпечним і викликав гуморальну реакцію в дітей та підлітків віком 3–17 років. Титри нейтралізуючих антитіл, індуковані дозою 3,0 мкг, були вищими за титри, викликані дозою 1,5 мкг. Результати підтвердили застосування дози 3,0 мкг за дворазовою схемою імунізації для подальших досліджень у дітей та підлітків [33]. Подальше вивчення ефективності вакцини «CoronaVac» у дітей віком від 6 місяців триває [22]. Так, 27 дітей віком від 7 місяців до 5 років були щеплені вакциною «CoronaVac» («Sinovac», Китай), інактивованою вакциною SARS-CoV-2, у двох різних містах штату Сан-Паулу, Бразилія. Після чого за цими дітьми спостерігали місцеві педіатри, а зразки сироватки відбирали під час першого відвідування та за 30 днів після вакцинації. За отриманими даними, вакцина «CoronaVac» є безпечною та імуногенною для дітей цієї вікової категорії [31]. Використовуючи популяційну когорту з 490694 дітей віком від 3 до 5 років, автори дослідження оцінили ефективність застосування двох доз вакцини «CoronaVac» з інтервалом у 28 днів. Дослідження прово-

дили з 06.12.2021 до 26.02.2022 під час спалаху варіанта «омікрон» у Чилі. Оцінка ефективності вакцини становила 38,2% (95% ДІ: 36,5–39,9) проти захворювання на COVID-19, 64,6% (95% ДІ: 49,6–75,2) – проти госпіталізації, 69,0% (95% ДІ: 18,6–88,2) – для запобігання потрапляння до відділення інтенсивної допомоги. Отже, захист від тяжких форм залишався на високому рівні [5].

Випробування двох інактивованих вакцин («Sinovac-CoronaVac» і «BBIBP-CorV») для дітей віком від 3 років завершені, і ці продукти схвалені владою Китаю для застосування у віці 3–17 років. Ці вакцини схвалені ВООЗ для екстреного застосування в дорослих, але поки не мають аналогічної рекомендації щодо дітей. Інші країни (Бразилія, Чилі, Малазія) також підтримали кампанію вакцинації дітей вакцинами китайського виробника. «Коваксин», інактивована вакцина з ад'ювантом, розроблена компанією «Bharat», схвалена тільки в Індії для дітей віком 12–17 років. Також в Індії схвалена нова ДНК-вакцина «ZucovD» для осіб віком 12–17 років, однак ця вакцина ще не схвалена ВООЗ для екстреного використання. Декілька вакцин проти COVID-19 проходять випробування також і в молодших вікових групах [59].

Під час розроблення політики та програм імунізації проти COVID-19 країнам слід враховувати переваги імунізації дітей та підлітків для індивідів і населення в їх специфічному епідеміологічному та соціальному контексті. Оскільки діти та підлітки зазвичай мають легший перебіг захворювання порівняно з дорослими (якщо не входять до групи з вищим ризиком тяжкої форми COVID-19), вакцинація дітей та підлітків є менш терміновою порівняно з особами, які належать до пріоритетних груп [26].

Для досягнення глобальних цілей вакцинації проти COVID-19 необхідні узгоджені та скоординовані дії. Враховуючи нинішню глобальну несправедливість у доступі до вакцин, рішення вакцинувати підлітків і дітей має враховувати пріоритети, щоб повністю захистити підгрупи з найвищим ризиком за допомогою серії первинних вакцин, а оскільки ефективність вакцини знижується з часом після вакцинації, то і за допомогою бустерних доз [59].

## Висновки

Аналіз сучасних літературних джерел показує, що лише дві вакцини – Pfizer-BioNTech (BNT162b2) «Comirnaty» та Moderna mRNA-1273 «Spikevax» – схвалені ВООЗ для екстреного застосування в дітей, і тільки перша з них дозволена до використання в Україні. Рішення про впровадження вакцинації дітей проти COVID-19 приймаються регуляторними органами кожної окремої країни на основі наукових, етичних, політичних, епідеміологічних та економічних факторів. Такі рекомендації слід оновлювати в міру накопичення нових даних.

Результати клінічних досліджень, проведених серед дітей та підлітків, показують високу ефективність вакцин щодо симптоматичної хвороби та ризиків госпіталізації. Існуючий на сьогодні аналіз побічних явищ після вакцинації Pfizer-BioNTech (BNT162b2) «Comirnaty» та Moderna mRNA-1273 «Spikevax» вказує на сприятливий клінічний перебіг місцевих, системних реакцій та поствакцинального міокардиту з регресом симптомів у всіх пацієнтів. Враховуючи потенційну захворюваність на COVID-19 навіть у молодих людей, переваги вакцинації перевищують можливі несприятливі ризики.

З позиції глобального дефіциту вакцин у світі необхідно надавати пріоритет у вакцинації саме групам із високим ризиком відповідно до Дорожньої карти з впровадження вакцини від гострої респіраторної хвороби COVID-19. Вакцинація проти COVID-19 дітей з наявними факторами ризику, супутніми захворюваннями, імунодефіцитними станами є пріоритетною. Перш ніж перейти до вакцинації дітей та підлітків із низьким ризиком тяжкого захворювання, слід активно виявляти дітей з груп високого ризику госпіталізації та смерті та пропонувати їм вакцинацію з обґрунтуванням важливості її проведення.

Незважаючи на широке впровадження вакцинації, потрібно дотримуватися відповідних профілактичних заходів, у тому числі фізичного дистанціювання, частого миття рук, носіння масок.

Надзвичайно важливо підтримувати високі рівні охоплення вакцинацією проти інших інфекційних хвороб і не відстрочувати планової вакцинації дітей.

*Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.*



REFERENCES/ЛІТЕРАТУРА

1. Ali K, Berman G, Zhou H, Deng W, Faughnan V, Coronado-Voges M et al. (2021). Evaluation of mRNA-1273 SARS-CoV-2 Vaccine in Adolescents. *N Engl J Med.* 385: 2241–2251. doi: 10.1056/NEJMoa2109522.
2. American Academy of Pediatrics. (2021). American Academy of Pediatrics Applauds CDC Advisory Committee’s Approval of Safe, Effective COVID-19 Vaccine for Children Ages 5–11. URL: <https://www.aap.org/en/news-room/news-releases/aap/2021/american-academy-of-pediatrics-applauds-cdc-approval-of-safe-effective-covid-19-vaccine-for-children-ages-5-11/>.
3. American Academy of Pediatrics. (2021). Committee on infectious diseases. Recommendations for Prevention and Control of Influenza in Children, 2021–2022. *Pediatrics.* 148 (4): e2021053744. doi: 10.1542/peds.2021-053744.
4. American Academy of Pediatrics. (2022). Children and COVID-19 Vaccination Trends. URL: [https://www.aap.org/en/pages/2019-novel-coronavirus-covid-19-infections/children-and\\_covid-19-vaccination-trends/](https://www.aap.org/en/pages/2019-novel-coronavirus-covid-19-infections/children-and_covid-19-vaccination-trends/).
5. Araos R, Jara A, Undurraga E, Zubizarreta J, Gonzalez C, Acevedo J et al. (2022). Effectiveness of CoronaVac in children 3 to 5 years during the omicron SARS-CoV-2 outbreak. *Nature Portfolio Journal.* doi: 10.21203/rs.3.rs-1440357/v1.
6. ATAGI. (2021). COVID-19 vaccination - Guidance on Myocarditis and Pericarditis after mRNA COVID-19 vaccines. Guideline. Australian Technical Advisory Group on Immunisation. URL: <https://www.health.gov.au/resources/publications/covid-19-vaccination-guidance-on-myocarditis-and-pericarditis-after-mrna-covid-19-vaccines>.
7. ATAGI. (2022). Clinical recommendations for COVID-19 vaccines. The Australian Technical Advisory Group on Immunisation (ATAGI) has made recommendations on the use of COVID-19 vaccines in Australia. Australian Technical Advisory Group on Immunisation. URL: <https://www.health.gov.au/initiatives-and-programs/covid-19-vaccines/advice-for-providers/clinical-guidance/clinical-recommendations#Booster-dose-recommendations%2%A0>.
8. ATAGI. (2022). COVID-19 booster vaccine advice. Australian Technical Advisory Group on Immunisation. URL: <https://www.health.gov.au/initiatives-and-programs/covid-19-vaccines/getting-your-vaccination/booster-doses#winter-dose>.
9. ATAGI. (2022). ATAGI recommendations on the use of a third primary dose of COVID-19 vaccine in individuals who are severely immunocompromised. Australian Technical Advisory Group on Immunisation. URL: <https://www.health.gov.au/resources/publications/atagi-recommendations-on-the-use-of-a-third-primary-dose-of-covid-19-vaccine-in-individuals-who-are-severely-immunocompromised>.
10. ATAGI. (2022). ATAGI recommendations on the use of Spikevax (Moderna) COVID-19 vaccine in children aged 6 to 11 years. Australian Technical Advisory Group on Immunisation. URL: <https://www.health.gov.au/news/atagi-recommendations-on-the-use-of-spikevax-moderna-covid-19-vaccine-in-children-aged-6-to-11-years>.
11. Bellino S, Punzo O, Rota MC, Manso MD, Urdiales AM, Andrianou X et al. (2020). COVID-19 Disease Severity Risk Factors for Pediatric Patients in Italy. *Pediatrics.* 146 (4): e2020009399. doi: 10.1542/peds.2020-009399.
12. Bialek S, Gierke R, Hughes M, McNamara LA, Plishvili T, Skoff T. (2020). Coronavirus Disease 2019 in Children — United States. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 69 (14): 422–426. doi: 10.15585/mmwr.mm6914e4.
13. Castagnoli R, Licari A, Marseglia GL. (2020). Additional Concerns Regarding Children With Coronavirus Disease 2019—Reply. *JAMA Pediatr.* 174 (12): 1218–1219. doi: 10.1001/jamapediatrics.2020.2940.
14. CDC. (2020). Information for Pediatric Healthcare Providers. URL: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/pediatric-hcp.html>.
15. CDC. (2022). COVID-19 Vaccine Boosters. URL: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/vaccines/booster-shot.html>.
16. CDC. (2022). COVID-19 Vaccines for Children and Teens. URL: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/vaccines/recommendations/children-teens.html>.
17. CDC. (2022). Interim Clinical Considerations for Use of COVID-19 Vaccines Currently Approved or Authorized in the United States. URL: <https://www.cdc.gov/vaccines/covid-19/clinical-considerations/interim-considerations-us.html#Interchangeability>.
18. CDC. (2022). Selected Adverse Events Reported after COVID-19 Vaccination. URL: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/vaccines/safety/adverse-events.html>.
19. CDC. (2022). US COVID-19 Vaccine Product Information. URL: [www.cdc.gov/vaccines/covid-19/info-by-product/index.html](http://www.cdc.gov/vaccines/covid-19/info-by-product/index.html).
20. CDC. (2022). Use of COVID-19 Vaccines in the United States. URL: [www.cdc.gov/vaccines/covid-19/clinical-considerations/covid-19-vaccines-us.html#primary-series](http://www.cdc.gov/vaccines/covid-19/clinical-considerations/covid-19-vaccines-us.html#primary-series).
21. ClinicalTrials. (2021). A Study to Evaluate Safety and Effectiveness of mRNA-1273 COVID-19 Vaccine in Healthy Children Between 6 Months of Age and Less Than 12 Years of Age. URL: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT04796896>.
22. ClinicalTrials. (2021). Efficacy, Immunogenicity and Safety of COVID-19 Vaccine, Inactivated in Children and Adolescents. URL: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT04992260>.
23. ClinicalTrials. (2022). A Phase 1/2/3 Study to Evaluate the Safety, Tolerability, and Immunogenicity of an RNA Vaccine Candidate Against COVID-19 in Healthy Children and Young Adults. URL: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT04816643>.
24. Dong Y, Mo X, Hu Y, Qi X, Jiang F, Jiang Z et al. (2020). Epidemiology of COVID-19 Among Children in China. *Pediatrics.* 145 (6): e20200702. URL: <https://pediatrics.aappublications.org/content/145/6/e20200702>. doi: 10.1542/peds.2020-0702.
25. Dorabawila V, Hoefer D, Bauer UE, Bassett MT, Lutterloh E, Rosenberg ES. (2022). Effectiveness of the BNT162b2 vaccine among children 5–11 and 12–17 years in New York after the Emergence of the Omicron Variant. *MedRxiv preprint.* doi: 10.1101/2022.02.25.22271454.
26. ECDC. (2022). Technical report COVID-19 vaccine effectiveness in adolescents aged 12–17 years and interim public health considerations for administration of a booster dose 8 February 2022. European Centre for Disease Prevention and Control. URL: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/COVID-19-considerations-for-booster-doses-in-adolescents-Feb%202022.pdf>.
27. EMA. (2021). Comirnaty COVID-19 vaccine: EMA recommends approval for children aged 5 to 11. URL: <https://www.ema.europa.eu/en/news/comirnaty-covid-19-vaccine-ema-recommends-approval-children-aged-5-11>.

28. EMA. (2022). EMA recommends approval of Spikevax for children aged 6 to 11. The European Medicines Agency's. URL: <https://www.ema.europa.eu/en/news/ema-recommends-approval-spikevax-children-aged-6-11>.
29. European Medicines Agency. (2021). First COVID-19 vaccine approved for children aged 12 to 15 in EU. URL: <https://www.ema.europa.eu/en/news/first-covid-19-vaccine-approved-children-aged-12-15-eu>.
30. FDA. (2021). Briefing Document EUA amendment request for Pfizer-BioNTech COVID-19 Vaccine for use in children 5 through 11 years of age. Vaccines and Related Biological Products Advisory Committee Meeting. October 26. URL: <https://www.fda.gov/media/153447/download>.
31. Fernandes EG, López-Lopes GIS, Silva VO, Yamashiro R, Madureira KCR, Gallo JF et al. (2021). Safety and immunogenicity of an inactivated SARS-CoV-2 vaccine (CoronaVac) in inadvertently vaccinated healthy children. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo*. 6 (63): e83. doi: 10.1590/S1678-9946202163083.
32. Frenck RW, Klein NP, Kitchin N, Gurtman A, Absalon J, Lockhart S et al. (2021). Safety, Immunogenicity, and Efficacy of the BNT162b2 COVID-19 Vaccine in Adolescents. *N Engl J Med*. 385: 239–250. doi: 10.1056/NEJMoa2107456.
33. Han B, Song Y, Li C, Yang W, Ma Q, Jiang Z et al. (2021). Safety, tolerability, and immunogenicity of an inactivated SARS-CoV-2 vaccine (CoronaVac) in healthy children and adolescents: a double-blind, randomised, controlled, phase 1/2 clinical trial *The Lancet*. 21 (12): 1645–1653. doi: 10.1016/S1473-3099(21)00319-4.
34. Hause AM, Baggs J, Marquez P, Myers TR; Gee J, Su JR et al. (2021). COVID-19 Vaccine Safety in Children Aged 5–11 Years — United States. *Morb Mortal Wkly Rep*. 70: 1755–1760. doi: 10.15585/mmwr.mm705152a1.
35. Hopkins TJ. (2021). COVID-19: FDA authorises Pfizer vaccine for children 12–15. *BMJ*: 373. doi: 10.1136/bmj.n1204.
36. JCVI. (2021). JCVI statement on COVID-19 vaccination of children and young people aged 12 to 17 years. Joint Committee on Vaccination and Immunisation. URL: <https://www.gov.uk/government/publications/jcvi-statement-august-2021-covid-19-vaccination-of-children-and-young-people-aged-12-to-17-years/jcvi-statement-on-covid-19-vaccination-of-children-and-young-people-aged-12-to-17-years-4-august-2021>.
37. JCVI. (2022). JCVI statement on vaccination of children aged 5 to 11 years old. Joint Committee on Vaccination and Immunisation. URL: <https://www.gov.uk/government/publications/jcvi-update-on-advice-for-covid-19-vaccination-of-children-aged-5-to-11/jcvi-statement-on-vaccination-of-children-aged-5-to-11-years-old>.
38. Kelso JM. (2022). COVID-19: Allergic reactions to SARS-CoV-2 vaccines. *UpToDate*. URL: [https://www.uptodate.com/contents/covid-19-allergic-reactions-to-sars-cov-2-vaccines?sectionName=mRNA%20vaccines&topicRef=129849&anchor=H783000999&source=see\\_link#H783000999](https://www.uptodate.com/contents/covid-19-allergic-reactions-to-sars-cov-2-vaccines?sectionName=mRNA%20vaccines&topicRef=129849&anchor=H783000999&source=see_link#H783000999).
39. Koch R. (2022). Epidemiologisches Bulletin 1. STIKO: 15. Aktualisierung der COVID-19-Impfempfehlung. SARS-CoV-2-Infektionsgeschehen an Hamburgs Schulen. URL: [https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2022/Ausgaben/01\\_22.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2022/Ausgaben/01_22.pdf?__blob=publicationFile).
40. Koch R. (2022). Epidemiologisches Bulletin 1. Weltleitrat. STIKO: 17. Aktualisierung der COVID-19-Impfempfehlung. SARS-CoV-2-Ausbrüche in Kitas. URL: [https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2022/Ausgaben/03\\_22.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2022/Ausgaben/03_22.pdf?__blob=publicationFile).
41. Koch R. (2022). Epidemiologisches Bulletin 7. STIKO: 18. Aktualisierung der COVID-19-Impfempfehlung. Pseudoausbruch mit *Acinetobacter baumannii*. URL: [https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2022/Ausgaben/07\\_22.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2022/Ausgaben/07_22.pdf?__blob=publicationFile).
42. Laws RL, Chancey RJ, Rabold EM, Chu VT, Lewis NM, Fajans M et al. (2021). Symptoms and Transmission of SARS-CoV-2 Among Children — Utah and Wisconsin. *Pediatrics*. 147 (1): e2020027268. doi: 10.1542/peds.2020-027268.
43. Lee B, Raszka WV. (2021). COVID-19 in Children: Looking Forward, Not Back. *Pediatrics*. 147 (1): e2020029736. doi: 10.1542/peds.2020-029736.
44. Liguoro I, Pilotto C, Bonanni M, Ferrari ME, Pusiol A, Nocerino A. (2020). SARS-COV-2 infection in children and newborns: a systematic review *Eur J Pediatr*. 179 (7): 1029–1046. doi: 10.1007/s00431-020-03684-7.
45. MOZ Ukrainy. (2021). Pro vvedennia v diu Rishennia operatyvnoho shtabu Ministerstva okhorony zdorovia Ukrainy z reahuvannia na sytuatsii z poshyrennia infektsiinykh khvorob, yakym mozhna zapobihyti shliakhom vaktynatsii vid 01 zhovtnia 2021 roku. Nakaz MOZ Ukrainy vid 13.10.2021 № 2234. [МОЗ України. (2021). Про введення в дію Рішення оперативного штабу Міністерства охорони здоров'я України з реагування на ситуації з поширення інфекційних хвороб, яким можна запобігти шляхом вакцинації від 01 жовтня 2021 року. Наказ МОЗ України від 13.10.2021 № 2234]. URL: <https://moz.gov.ua/article/ministry-mandates/nakaz-moz-ukraini-vid-13102021-2234-pro-vvedennja-v-diju-rishennja-operativnogo-shtabu-ministerstva-okhoroni-zdorovja-ukraini-z-reaguvannja-na-situacii-z-poshyrennja-infektsiinykh-hvorob-jakim-mozhna-zapobihyti-shliakhom-vakcinacii-vid-01-zhovtnja-2021-roku>.
46. NACI. (2022). COVID-19: Making vaccination decisions for children 5 to 11 years of age. National Advisory Committee on Immunization. URL: <https://www.canada.ca/en/public-health/services/vaccination-children/making-decisions-5-11-years-age.html>.
47. NACI. (2022). Moderna Spikevax COVID-19 vaccine. National Advisory Committee on Immunization. URL: <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/drugs-health-products/covid19-industry/drugs-vaccines-treatments/vaccines/moderna.html#a2>.
48. NACI. (2022). Vaccines for COVID-19. National Advisory Committee on Immunization. URL: <https://www.canada.ca/en/public-health/services/diseases/coronavirus-disease-covid-19/vaccines.html>.
49. NTHEI. (2021). POZYTslla № 27–09/2021–1 (ofitsiina zaiava) Shchodo rekomendatsii MOZ Ukrainy stosovno okremykh pytan vaktynatsii proty COVID-19 v Ukraini. Natsionalna tekhnichna hrupa ekspertiv z pytan imunoprofilaktyky. [НТГЕІ. (2021). ПОЗИЦІЯ № 27–09/2021–1 (офіційна заява) Щодо рекомендації МОЗ України стосовно окремих питань вакцинації проти COVID-19 в Україні, згідно з протокольним рішенням НТГЕІ від 27.09.2021 року №13. Національна технічна група експертів з питань імунопрофілактики]. URL: [https://phc.org.ua/sites/default/files/users/user90/2021.10.04\\_Pozytsia\\_NTGEI\\_27.09.2021.pdf](https://phc.org.ua/sites/default/files/users/user90/2021.10.04_Pozytsia_NTGEI_27.09.2021.pdf).
50. NTHEI. (2021). POZYTslla № 18–10/2021–1 (ofitsiina zaiava) Shchodo rekomendatsii MOZ Ukrainy stosovno okremykh pytan vaktynatsii proty COVID-19 v Ukraini zghidno z protokolnym rishenniam NTHEI vid 18.10.2021

- року №14. Natsionalna tekhnichna hrupa ekspertiv z pytan imunoprofilaktyky. [НТГЕІ. (2021). ПОЗИЦІЯ № 18–10/2021–1 (офіційна заява) Щодо рекомендації МОЗ України стосовно окремих питань вакцинації проти COVID-19 в Україні згідно з протокольним рішенням НТГЕІ від 18.10.2021 року №14. Національна технічна група експертів з питань імунoproфілактики]. URL: [https://phc.org.ua/sites/default/files/users/user90/2021.10.25\\_Pozytsia\\_NTGEI\\_18.10.2021.pdf](https://phc.org.ua/sites/default/files/users/user90/2021.10.25_Pozytsia_NTGEI_18.10.2021.pdf).
51. Pfizer. (2021). Pfizer and BioNTech Provide Update on Ongoing Studies of COVID-19 Vaccine. URL: <https://www.pfizer.com/news/press-release/press-release-detail/pfizer-and-biontech-provide-update-ongoing-studies-covid-19>.
  52. Ra SH, Lim JS, Kim G, Kim MJ, Jung J, Kim S. (2021). Upper respiratory viral load in asymptomatic individuals and mildly symptomatic patients with SARS-CoV-2 infection. *BMJ Thorax*. 76: e3-e3. doi: 10.1136/thoraxjnl-2020-215042corr1.
  53. UNICEF. (2021). The State of the World's Children 2021. URL: [https://www.unicef.org/reports/state-worlds-children-2021?utm\\_source=referral&utm\\_medium=media&utm\\_campaign=sowc-web](https://www.unicef.org/reports/state-worlds-children-2021?utm_source=referral&utm_medium=media&utm_campaign=sowc-web).
  54. UNICEF. (2021). Ukraine Coronavirus disease (COVID-19): What parents should know How to protect yourself and your children. URL: <https://www.unicef.org/ukraine/coronavirus>.
  55. UNICEF. (2022). COVID-19 confirmed cases and deaths. URL: <https://data.unicef.org/resources/covid-19-confirmed-cases-and-deaths-dashboard/>.
  56. Walter EB, Talaat KR, Sabharwal C, Gurtman A, Lockhart S, Paulsen GC et al. (2021). Evaluation of the BNT162b2 COVID-19 Vaccine in Children 5 to 11 Years of Age. *NEJM*. doi: 10.1056/NEJMoa2116298.
  57. WHO. (2021). Coadministration of seasonal inactivated influenza and COVID-19 vaccines Interim guidance. URL: [https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-vaccines-SAGE\\_recommendation-coadministration-influenza-vaccines](https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-vaccines-SAGE_recommendation-coadministration-influenza-vaccines).
  58. WHO. (2021). COVID-19 disease in children and adolescents: Scientific brief. URL: [https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-Sci\\_BriefChildren\\_and\\_adolescents-2021.1](https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-Sci_BriefChildren_and_adolescents-2021.1).
  59. WHO. (2021). Interim statement on COVID-19 vaccination for children and adolescents. URL: <https://www.who.int/news/item/24-11-2021-interim-statement-on-covid-19-vaccination-for-children-and-adolescents>.
  60. WHO. (2022). Interim recommendations for use of the Moderna mRNA-1273 vaccine against COVID-19. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/interim-recommendations-for-use-of-the-moderna-mrna-1273-vaccine-against-covid-19>.
  61. WHO. (2022). Interim recommendations for use of the Pfizer-BioNTech COVID-19 vaccine, BNT162b2, under Emergency Use Listing Interim guidance Updated 21 January 2022. URL: [https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-vaccines\\_SAGE\\_recommendation-BNT162b2-2021.1](https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-vaccines_SAGE_recommendation-BNT162b2-2021.1).
  62. WHO. (2022). Interim Statement on COVID-19 vaccines in the context of the circulation of the Omicron SARS-CoV-2 Variant from the WHO Technical Advisory Group on COVID-19 Vaccine Composition (TAG-CO-VAC). URL: <https://www.who.int/ru/news/item/11-01-2022-interim-statement-on-covid-19-vaccines-in-the-context-of-the-circulation-of-the-omicron-sars-cov-2-variant-from-the-who-technical-advisory-group-on-covid-19-vaccine-composition>.
  63. WHO. (2022). WHO SAGE Roadmap for prioritizing uses of COVID-19 vaccines. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/who-sage-roadmap-for-prioritizing-uses-of-covid-19-vaccines>.

#### Відомості про авторів:

**Ющенко Леся Олександрівна** — к.мед.н., доц. каф. пропедевтики дитячих захворювань та догляду за хворими дітьми Вінницького НМУ імені М.І. Пирогова. Адреса: м. Вінниця, вул. Пирогова, 56. <https://orcid.org/0000-0003-0112-8260>.

**Олійник Вікторія Сергіївна** — к.мед.н., доц. каф. пропедевтики дитячих захворювань та догляду за хворими дітьми Вінницького НМУ імені М.І. Пирогова. Адреса: м. Вінниця, вул. Пирогова, 56. <https://orcid.org/0000-0002-6822-4591>.

**Тихолаз Оксана Валеріївна** — к.мед.н., доц. каф. пропедевтики дитячих хвороб з доглядом за дітьми Вінницького НМУ імені М.І. Пирогова. Адреса: м. Вінниця, вул. Пирогова, 56. <https://orcid.org/0000-0001-5022-2611>.

**Мантак Галина Іванівна** — к.мед.н., доц. каф. педіатрії № 2 Вінницького НМУ імені М.І. Пирогова. Адреса: м. Вінниця, вул. Пирогова, 56. <https://orcid.org/0000-0002-5387-8605>.

**Тихолаз Віталій Олександрович** — д.мед.н., проф., зав. каф. анатомії людини Вінницького НМУ імені М.І. Пирогова. Адреса: м. Вінниця, вул. Пирогова, 56; тел. (0432) 57-07-21.

Стаття надійшла до редакції 28.02.2022 р., прийнята до друку 19.04.2022 р.