Здоров'я дитини

Огляд літератури / Review of Literature

УДК 616.21-022.7-036.8-053.2 DOI: https://doi.org/10.22141/2224-0551.19.6.2024.1745

Марушко Ю.В.[1], Марушко Т.В.[2], Дмитришин О.А.[1], Бовкун О.А.[1], Іовіца Т.В.[1], Дмитришин Б.Я.[1]

[1]Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, Україна

[2]Національний університет охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика, м. Київ, Україна

Особливості стану здоров'я дітей після перенесених гострих респіраторних вірусних інфекцій: погляд на проблему, шляхи вирішення

For citation: Child`s Health. 2024;19(6):397-406 doi: 10.22141/2224-0551.19.6.2024.1745

Резюме. ***Актуальність.*** *Стаття присвячена огляду літературних даних щодо особливостей змін стану здоров'я дітей після перенесених ГРВІ різної етіології та розвитку поствірусного астенічного синдрому, що супроводжується фізичними, когнітивними, емоційно-психологічними симптомами, які суттєво погіршують якість життя дітей після ГРВІ.* ***Мета дослідження:*** *узагальнити дані літератури щодо особливостей, механізмів розвитку змін стану здоров'я дітей після перенесених ГРВІ та методів корекції цих порушень, зокрема шляхом призначення фітотерапії.* ***Матеріали та методи.*** *Використано бібліографічний та інформаційно-аналітичний методи дослідження. Проведено теоретичний аналіз наукових даних пошукових баз PubMed, Web of Science, Scopus, Google Scholar, British Medical Journal за останні 10 років за запитом щодо можливості використання, ефективності, безпечності та властивостей материнки звичайної, чебрецю повзучого, троянди, липи дрібнолистої, гібіскусу сабдаріффи, календули лікарської, смородини чорної.* ***Результати.*** *Згідно з даними огляду літератури, частота поствірусного астенічного синдрому у дітей становить 36,8 %, при цьому в клінічній картині домінують когнітивно-емоційні зміни (84 %), порушення сну (74 %), зниження апетиту (64 %) та головні болі (52 %). Персистенція цих проявів перешкоджає адекватному відновленню адаптаційних можливостей організму дитини і боротьбі з гіпоксією, ацидозом, метаболічними розладами внаслідок ГРВІ і поствірусного астенічного синдрому, що обумовлює актуальність пошуку відповідних методів корекції з етіопатогенетичною (інгібування оксидативного стресу, зменшення проявів ацидозу і гіпоксії, відновлення стану печінки), імунорегуляторною (поліпшення стану імунної системи) та симптоматичною (поліпшення апетиту) дією. Аналіз наукових даних щодо властивостей материнки звичайної, чебрецю повзучого, троянди, липи дрібнолистої, гібіскусу сабдаріффи, календули лікарської, смородини чорної дозволив впевнитися в можливості використання цього засобу з метою корекції клінічних проявів поствірусного астенічного синдрому у дітей та відновлення їх стану здоров'я після перенесених ГРВІ.* ***Висновки.*** *Фітокомбінація материнки звичайної, чебрецю повзучого, троянди, липи дрібнолистої, гібіскусу сабдаріффи, календули лікарської, смородини чорної може бути рекомендована для відновлення стану здоров'я дітей після перенесених ГРВІ, грипу, COVID-19, аденовірусної інфекції та дітям з клінічними проявами поствірусного астенічного синдрому завдяки властивостям, що забезпечують антиоксидантну, протизапальну, противірусну дію, позитивний вплив на стан шлунково-кишкового тракту, нервову та імунну систему.*

Ключові слова: *поствірусний астенічний синдром; ГРВІ; фітотерапія; діти; огляд*

Вступ

Загальновідомим та науково визнаним є факт, що стан здоров'я дитячого населення України поступово погіршується, що було визначено протягом останніх років. Зокрема, згідно зі статистичними даними, поширеність і захворюваність на дитячі хвороби за останні 22 роки зросла на 41 і 36 % відповідно, при цьому домінуючою у структурі поширеності і захворюваності є респіраторна патологія [1].

Перш за все це пов'язано зі значною частотою гострих респіраторних вірусних інфекцій (ГРВІ), грипу, коронавірусної хвороби, викликаної вірусом SARS-

© 2024. The Authors. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License, CC BY, which allows others to freely distribute the published article, with the obligatory reference to the authors of original works and original publication in this journal.

Для кореспонденції: Марушко Юрій Володимирович, доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри педіатрії післядипломної освіти, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, бульв. Т. Шевченка, 13, м. Київ, 01601, Україна; e-mail: iurii.marushko@gmail.com

For correspondence: Yurii Marushko, MD, DSc, PhD, Professor, Head of the Department of Pediatrics of postgraduate education, Bogomolets National Medical University, T. Shevchenko boulevard, 13, Kyiv, 01601, Ukraine; e-mail: iurii.marushko@gmail.com

Full list of authors information is available at the end of the article.

CoV-2 (COVID-19). За даними Міністерства охорони здоров'я України, тільки протягом останнього епідсезону 2023–2024 рр. на ГРВІ, грип та COVID-19 перехворіли понад 4,5 млн українців, серед них більша частина (близько 60 %) — діти [2].

Сучасними особливостями перебігу ГРВІ, грипу та COVID-19 у дітей є розвиток поствірусних змін стану здоров'я — поствірусного астенічного синдрому і пост-COVID-19 (у випадку після перенесеного COVID-19) [3]. Крім цих етіологічних чинників, тригерними факторами розвитку поствірусного астенічного синдрому є віруси Епштейна — Барр, простого герпесу 1/2-го типу, герпесу 6-го типу, Коксакі, гепатиту С, цитомегаловіруси, ентеровіруси [4].

Загалом астенія — це універсальний захисний або компенсаторний механізм, який розвивається у відповідь на дію різних факторів (нейрогуморальних, психосоціальних, метаболічних, інфекційних, імунних тощо) на тлі виснаження енергетичних ресурсів організму. У випадку поствірусного астенічного синдрому це відбувається у відповідь на запальний процес, інтоксикацію, лихоманку, персистенцію вірусу у тканинах. Як наслідок, з'являються відповідні клінічні прояви астенії, що значно обтяжують щоденне функціонування дитини, погіршують її якість життя і впливають на процеси реконвалесценції організму після перенесеного інфекційного захворювання [3].

Згідно з даними огляду літератури, систематичного огляду відомо, що загальна частота поствірусного астенічного синдрому у дітей становить 36,8 %, при цьому після перенесеного грипу — від 10 до 30 %, після Епштейна — Барр вірусної інфекції (інфекційного мононуклеозу) — 46,6 %, після ГРВІ, викликаних респіраторно-синцитіальним вірусом, риновірусом, — від 16 до 48,4 % [5].

Щодо COVID-19, то відповідні астенічні прояви в такому випадку описуються терміном «пост-COVID-19», що означає стан після COVID-19, який виникає у молодих людей з підтвердженою інфекцією SARS-CoV-2 в анамнезі, з принаймні одним стійким фізичним симптомом протягом мінімум 12 тижнів після первинного тестування, який не можна пояснити альтернативним діагнозом, та тривалістю цих клінічних проявів щонайменше 2 місяці [6, 7].

Згідно з даними огляду літератури, частота пост-COVID-19 у дітей є варіабельною і становить від 0,4 [8] до 66,5 % [9] із середнім значенням поширеності 25 % [10]. За нашими даними, частота пост-COVID-19 у дітей шкільного віку становить 38,3 % [11].

Таким чином, відповідно до статистично-наукових даних можна відмітити, що останніми роками спостерігається збільшення частоти поствірусного астенічного синдрому у дітей, що описує негативну тенденцію змін стану здоров'я дитячого населення і обумовлює актуальність аналізу та пошуку шляхів вирішення цієї проблеми [5].

Мета дослідження: узагальнити дані літератури щодо особливостей, механізмів розвитку змін стану здоров'я дітей після перенесених ГРВІ та методів корекції цих порушень, зокрема шляхом призначення фітотерапії.

Матеріали та методи

Використано бібліографічний та інформаційно-аналітичний методи дослідження. Було проведено теоретичний аналіз наукових даних пошукових баз PubMed, Web of Science, Scopus, Google Scholar, British Medical Journal за останні 10 років за запитом щодо можливості використання, ефективності, безпечності та властивостей материнки звичайної (*Origanum vulgare L.*), чебрецю повзучого (*Thymus serpyllum L.*), троянди (*Rosa L.*), липи дрібнолистої (Tilia cordata *Mill.*), гібіскусу сабдаріффи (*Hibiscus sabdariffa L.*), календули лікарської (*Calendula officinalis*), смородини чорної (*Ribes nigrum L.*).

Результати та обговорення

Можливими причинами зростання поширеності поствірусного астенічного синдрому серед дітей, особливо шкільного віку, є збільшення сприйнятливості імунної системи і дитячого організму до різних збудників ГРВІ внаслідок соматичних (зростання частоти хронічної патології, що служить несприятливим преморбідним фоном), психологічних (загальна гіперстресова ситуація, пов'язана з війною, страх за життя, майбутнє), соціально-економічних (несприятливі умови проживання дитини в родинах, неповні сім'ї, нераціональне харчування, часто незадовільні санітарно-гігієнічні умови навчання, навчальне перенавантаження), екологічних (забруднене довкілля) причин [12, 13].

Описані вище етіологічні чинники зумовлюють зниження адаптаційних можливостей організму дитини, що в комбінації із запальним процесом, викликаним ГРВІ, призводить до їх напруження і порушення процесів реконвалесценції організму після захворювання [14].

Загальний інтоксикаційний синдром та лихоманка, що супроводжують клінічну картину ГРВІ, запускають патогенетичний механізм поствірусного астенічного синдрому — дисфункцію ретикулярної формації, що регулює активність кори й підкіркових структур і є енергетичним центром центральної нервової системи (ЦНС). Внаслідок цього механізму аеробний шлях окиснення глюкози змінюється на анаеробний, зменшується рівень синтезу аденозинтрифосфату (АТФ), креатинфосфату в клітинах, що, у свою чергу, призводить до порушення процесів утворення та використання енергії. Синтезується висока концентрація нікотинамідаденіндинуклеотиду (НАДН), яка інгібує цитратний цикл та піруватдегідрогеназу. Як наслідок, розвивається ацидоз і гіпоксія, що призводить до депресії ферментів гліколізу, зниження утилізації лактату та активації ланок оксидативного стресу в клітинах. Відбувається зниження активності мітохондрій, підвищення катаболізму білка, розвивається гіперамоніємія, порушення регуляції вироблення й використання енергетичних ресурсів на клітинному рівні. Описані метаболічні розлади та гіпоксія тканин посилюються через автоінтоксикацію продуктами метаболізму і екзогенний токсикоз [3, 13, 15].

На фоні знижених адаптаційних можливостей організму описані вище патологічні процеси тривають певний час, що обумовлює зміни в тканинах центральної і вегетативної нервової системи [16]. У свою чергу, це призводить до порушення роботи двонаправленої мережі зв'язку між центральною нервовою системою і шлунково-кишковим трактом (ШКТ), відомої як кишково-мозкова вісь (gut-brain axis). Функціональна активність цього зв'язку передбачає інтеграцію функцій ШКТ (включно з імунною активністю або кишковою проникністю) з емоційними та когнітивними центрами мозку, його симптоматичну реакцію у відповідь на дисфункцію мозку, індуковану стресом, що пояснює розвиток відповідних клінічних проявів, у тому числі пов'язаних з функціональним станом ШКТ [17].

Поствірусний астенічний синдром проявляється переважно у вигляді емоційно-афекторних, когнітивних і поведінкових змін. У клінічній картині виділяють чотири основні групи симптомів:

1. Фізичні: м'язова слабкість; підвищена стомлюваність; швидке виснаження після мінімальних зусиль; нудота; зниження апетиту; біль у животі.

2. Когнітивні: розлад уваги, здатності до концентрації, засвоєння інформації; погіршення пам'яті.

3. Емоційно-психологічні: емоційна лабільність, дратівливість, часта зміна настрою; мотиваційні розлади, відсутність впевненості в собі; нездатність розслабитися.

4. Розлади сну [3, 18].

Вираженість і тривалість поствірусного астенічного синдрому обумовлена тяжкістю загального інтоксикаційного синдрому, рівнем лихоманки і її тривалістю при ГРВІ, ступенем залучення ЦНС у патологічний процес, наявністю бактеріальних ускладнень, віком пацієнтів та їхнім преморбідним фоном [3].

Щодо частоти різних проявів поствірусного астенічного синдрому у дітей, то, згідно з даними українських дослідників, найчастіше в клінічній картині астенічних проявів домінують когнітивно-емоційні зміни (84 %), порушення сну (74 %), зниження апетиту (64 %) та головні болі (52 %) [15].

Таким чином, при поствірусному астенічному синдромі діти тривало страждають від надмірного відчуття втоми аж до виснаження, психологічного безсилля, сонливості або безсоння, порушення харчування внаслідок стійкої відсутності апетиту, нудоти. У свою чергу, персистенція цих проявів перешкоджає адекватному відновленню адаптаційних можливостей організму і боротьбі з гіпоксією, ацидозом, метаболічними розладами внаслідок ГРВІ і поствірусного астенічного синдрому [19].

Наприклад, надмірна м'язова слабкість і втома, що відчуває дитина, перешкоджають фізичній активності, прогулянкам, можливостям навчатися; розлади сну призводять до стійкого зниження працездатності; когнітивно-поведінкові зміни впливають на рівень спілкування з родиною, друзями, однокласниками і погіршують якість життя; зниження чи відсутність апетиту призводить до значного обмеження харчового раціону, а саме повноцінне харчування є одним із компонентів поствірусної реабілітації, що має на меті відновлення запасів вітамінів, амінокислот, макро-, мікроелементів, складних вуглеводів [3, 20].

Важливо відмітити і особливості поствірусного астенічного синдрому у дітей, які перенесли інші види ГРВІ, що супроводжувалися не лише респіраторними, а і кишковими проявами (аденовірусна інфекція), а також гострі кишкові інфекції вірусної етіології (ротавірусна, норовірусна, ентеровірусна інфекція). Прояви гастроентериту (нудота, блювання, діарея, біль у животі) в гострому періоді цих хвороб призводять до порушення функціонування ШКТ на етапі реконвалесценції, і це пов'язано як із залишковими явищами нудоти, зниженого апетиту, абдомінального болю, що в тому числі є проявами астенічного синдрому, так і з негативним впливом патогенезу цих вірусних інфекцій на функціональний стан печінки [21, 22].

Так, згідно з даними огляду літератури, аденовірусна, ротавірусна інфекції здатні індукувати цитоліз печінки, що проявляється підвищенням рівня сироваткових трансаміназ та ймовірністю розвитку гепатиту. Зокрема, повідомляється, що частота підвищення аланінамінотрансферази (АЛТ) і аспартатамінотрансферази (АСТ) у дітей з ротавірусною інфекцією становить від 11,5 до 72 % і від 21 до 88,5 % відповідно, а в 15,4 % випадків розвивається гепатит [23]. Результати дослідження, що вивчало рівні печінкових трансаміназ у дітей з аденовірусною інфекцією, показали, що значення трансаміназ вище за норму визначалися у 21,5 % дітей, серед них у 4,9 % дітей спостерігалося підвищення лише АЛТ, у 75,1 % — підвищення лише АСТ, а у 20 % спостерігалося збільшення обох трансаміназ [24].

У цьому контексті важливими є гепатопротекторні властивості призначених лікувальних заходів дітям-реконвалесцентам після таких інфекцій.

Варто відмітити і вплив на стан печінки лікарських засобів, що використовуються для лікування ГРВІ, зокрема антипіретичних засобів — ібупрофену та парацетамолу. Незважаючи на високий профіль безпеки і доказову дію цих засобів у терапії лихоманки, певний негативний вплив на функціональний стан печінки має місце, особливо при застосуванні комбінації цих засобів [25, 26]. І хоча за умови дотримання правил дозування та кратності застосування побічна дія у вигляді токсичного ураження печінки є малоймовірною і абсолютний ризик гепатотоксичності дуже низький, певний вплив на ферментну систему печінки (цитохром Р450) ймовірний, що доцільно брати до уваги при призначенні відповідних лікувальних заходів, спрямованих на відновлення стану здоров'я дітей після перенесених ГРВІ [27, 28].

Описане стосується і негативного впливу антибактеріальних препаратів (пеніцилінів, макролідів) на функціональний стан печінки за умови їх прийому дитиною при розвитку бактеріальних ускладнень ГРВІ (отит, синусит, бронхіт, пневмонія). Ферментні системи печінки беруть активну участь у детоксикації та кон'югації молекул антибіотика і його підготовки до екскреції нирками, тому відновлення стану печінки після прийому

антибактеріальних засобів також є важливим напрямом подальших лікувальних заходів [29, 30].

Вказане вище обумовлює актуальність пошуку методів корекції поствірусного астенічного синдрому у дітей з метою поліпшення їх стану здоров'я після перенесених ГРВІ, грипу, COVID-19, аденовірусної інфекції, зокрема з розвитком бактеріальних ускладнень [31].

Загалом у стратегії лікування цього патологічного стану виділяють такі базові напрями: етіопатогенетичний, загальнозміцнюючий (імунорегуляторний) і симптоматичний. У цілому лікувальні заходи повинні бути спрямовані на оптимізацію режиму навчання і відпочинку, виконання тонізуючих фізичних навантажень (кардіонавантаження та динамічні фізичні вправи), обмеження часу перебування дитини з гаджетами упродовж доби. Важливим аспектом є раціональне харчування, збалансоване за білками, жирами та вуглеводами, оптимальне забезпечення організму дитини мікронутрієнтами, що є складним завданням з огляду на високу частоту проблем з апетитом у дітей з поствірусним астенічним синдромом [15].

Саме тому оптимальним методом терапії поствірусного астенічного синдрому є використання лікарських засобів з комплексною дією: етіопатогенетичною (інгібування оксидативного стресу, зменшення проявів ацидозу і гіпоксії, відновлення функціонального і структурного стану печінки), імунорегуляторною (поліпшення стану імунної системи, що впливає на рівень адаптаційних можливостей організму) та симптоматичною (наприклад, поліпшення апетиту). Крім цього, для використання в педіатричній практиці важливим є не лише доведена ефективність таких засобів, а й їх високий профіль безпеки [3].

У такому аспекті доцільно звернути увагу на натуропатичні методи лікування поствірусного астенічного синдрому, а саме фітотерапію.

Фітотерапія — це галузь медицини, яка використовує цілющі властивості рослин для лікування різних патологічних станів або для зміцнення стану здоров'я. Традиційне використання фітотерапії, як правило, передбачає збереження оригінального складу рослини і раціональне використання її компонентів у лікувальних цілях [32].

Біологічно активні речовини рослинного походження представлені алкалоїдами, глікозидами, дубильними речовинами, ефірними оліями й іншими хімічними сполуками, що містяться в різних частинах рослини. Вони більш природно, ніж синтетичні молекули, включаються в метаболічні процеси організму, що обумовлює їх кращу переносимість, мінімізує ризик розвитку побічної дії і ускладнень. Загалом фітопрепарати характеризуються м'якою терапевтичною дією, комплексним впливом на різні ланки патологічного процесу, низькою токсичністю і можливістю тривалого прийому [33].

Крім цього, виділяють і низку наступних переваг фітотерапії порівняно з іншими методами лікування:

— фізіологічність — утилізація природних речовин не потребує напруження ферментних систем організму;

— біологічна спорідненість, що еволюційно склалася, між активними речовинами рослин і фізіологічно активними речовинами організму, а також сумісність рослинної сировини і препаратів з неї із синтетичними лікарськими засобами;

— полівалентність (різностороння спрямованість дії) рослин, можливість одночасного лікування основного й супутнього захворювання, вплив на клінічні прояви і різні ланки патогенезу (підтримка гомеостазу і корекція метаболізму);

— загальний оздоровлюючий ефект більшості лікарських рослин, що діють комплексно й стимулюють захисні сили організму (імуномодулююча дія);

— натуральність і екологічність — обумовлює можливість тривалого й безпечного їх застосування;

— ефективність тривалої терапії фітопрепаратами хронічних захворювань, а також майже необмежене застосування в педіатрії, геронтології і з мінімізованим ризиком побічних дій;

— доступність і економічна привабливість, зокрема завдяки щорічно поновлюваній природній сировині [3, 34].

Безпечність сучасних засобів фітотерапії обумовлена передовими фармацевтичними технологіями, завдяки яким виготовляють комплексні фітопрепарати, які містять необхідну кількість дозованої діючої речовини, отриманої із сировини, вирощеної в екологічно чистих умовах, а багатокомпонентність забезпечує зручну комбінацію різних унікальних властивостей лікарських трав, одночасно спрямованих на різні ланки лікування, з можливістю потенціювання дії одна одної [35].

Сучасну фітотерапію можна розглядати як процес усвідомленого використання природних біологічно активних речовин з метою мобілізації механізмів саморегуляції організму, відновлення його структурних і функціональних порушень, пристосування до змін довкілля, підвищення опірності до шкідливих факторів [3, 36].

З метою корекції етіопатогенетичних змін та клінічних проявів поствірусного астенічного синдрому у дітей доцільно застосовувати фітотерапевтичні компоненти, що містять натуральні складові з антиоксидантною, протизапальною, гепатопротекторною, імуномодулюючою дією.

Саме екстракти материнки звичайної (*Origanum vulgare L.*), чебрецю повзучого (*Thymus serpyllum L.*), троянди (*Rosa L.*), липи дрібнолистої (*Tilia cordata Mill.*), гібіскусу сабдаріффи (*Hibiscus sabdariffa L.*), календули лікарської (*Calendula officinalis*), смородини чорної (*Ribes nigrum L.*) сприяють підвищенню функціональної ефективності організму, нормалізації його адаптаційних можливостей, усуненню проявів оксидантного стресу, ацидозу і гіпоксії, підвищенню апетиту, поліпшенню травлення, нормалізації ферментативної, видільної, метаболічної, дезінтоксикаційної, гемостатичної функцій печінки, імуномодуляції і можуть бути використані з метою корекції клінічних проявів поствірусного астенічного синдрому у дітей різного віку та відновлення їх стану здоров'я після перенесених ГРВІ [37].

Зокрема, екстракт материнки звичайної (*Origanum vulgare L.*) має властивість утворювати хімічні комплекси з іонами металів та вільними радикалами, а також пригнічувати секрецію прозапальних цитокінів і знижувати експресію запальних генів, що забезпечує виражені антиоксидантні і протизапальні властивості, які необхідні для патогенетичного впливу на прояви поствірусного астенічного синдрому. Крім цього, повідомляється про антибактеріальну, протигрибкову, протипаразитарну, протипухлинну дію материнки звичайної, сприятливий вплив на лікування проблем шкіри, а також антигіперглікемічний ефект і дію проти хвороби Альцгеймера, які були підтверджені в багатьох дослідженнях *in vivo* та *in vitro* [38].

Варто відмітити і позитивний вплив материнки звичайної на стан шлунково-кишкового тракту. Наприклад, результати дослідження, що вивчали динаміку клінічних проявів дисбіозу, асоційованого з метаболічним синдромом у дорослих (діарея, абдомінальний біль, метеоризм), показали статистично вірогідне зменшення частоти цих симптомів після 10-денного застосування ефірної олії материнки звичайної [39]. Доведений і позитивний вплив прийому ефірної олії *Origanum vulgare L.* на зміни ліпідного профілю крові — вірогідне збільшення вмісту ліпопротеїнів високої щільності у дорослих спортсменів, що визначалося через 14 днів після прийому материнки звичайної порівняно з результатами до терапії [40].

Спазмолітичні властивості материнки звичайної є підґрунтям до її застосування при захворюваннях підшлункової залози, жовчного міхура та жовчновивідних шляхів [34], а здатність фенольних сполук *Origanum vulgare L.* взаємодіяти із проникністю цитоплазматичної клітинної мембрани обумовлює протигельмінтні властивості, зокрема проти цист *Giardia lamblia, Cryptosporidium parvum, Trypanosoma cruzi, Echinococcus granulosus* [38, 41, 42].

Описані вище характеристики материнки звичайної доцільно застосовувати з метою корекції шлунково-кишкових симптомів у дітей з поствірусним астенічним синдромом, як-от зниження апетиту, нудота, біль у животі.

Вказані властивості реалізуються за рахунок ненасичених вуглеводнів — терпенів, які містяться в материнці звичайній, — це тимол, ліналоол, *p*-цимен, γ-терпінен і карвакрол. Ці терпени є складовими ефірних олій і інших лікарських рослин, зокрема чебрецю повзучого (*Thymus serpyllum L.*), що обумовлює схожі властивості материнки звичайної та чебрецю повзучого — антиоксидантні, протизапальні, протимікробні, протиракові, антигельмінтні [43, 44].

Повідомляється і про синергічний ефект при їх спільному використанні. Зокрема, результати дослідження щодо вивчення впливу суміші ефірних олій материнки звичайної та чебрецю проти 20 різних штамів *Helicobacter pylori* різного походження та різних рівнів стійкості до протимікробних лікарських засобів показали ефективність їх застосування і рівень ерадикації 93 % у досліджуваній когорті пацієнтів [45].

Деякі терпени ефірних олій *Origanum vulgare L.* і *Thymus serpyllum L.* мають і противірусні властивості. Так, в експерименті *in vitro* було доведено активність ліналоолу — спирту класу терпеноїдів проти ДНК-вірусів (віруси герпесу, аденовіруси, вірус гепатиту В) та РНК-вірусів (віруси Коксакі, ентеровіруси, грипу А/WS/33) [46], а в одному із досліджень, проведеному в 2021 році, *in silico* було досліджено дію тимолу та карвакролу проти фосфопротеїну нуклеокапсиду вірусу COVID-19 [47].

Карвакрол — один із основних фенольних монотерпеноїдів, що міститься в ефірних оліях материнки звичайної та чебрецю повзучого і забезпечує виражену антиоксидантну та протизапальну властивість [48]. Так, в ході виконання рандомізованого подвійного сліпого клінічного дослідження впливу карвакролу на клінічні прояви, маркери окисного стресу і рівень цитокінів у сироватці крові у пацієнтів з бронхіальною астмою (БА) середнього ступеня тяжкості було доведено, що респіраторні прояви БА значно зменшилися після одно- та двомісячного курсу лікування карвакролом порівняно зі значеннями до терапії ($p < 0,05$, $p < 0,001$ відповідно). Також визначалася динаміка поліпшення показників спірометрії, зниження рівня маркерів окисного стресу, прозапальних цитокінів [49].

Крім вищевказаного, чебрець повзучий характеризується тонізуючими, заспокійливими, імуностимулюючими властивостями, що також обґрунтовує доцільність його застосування у дітей з порушеннями сну, надмірною втомлюваністю, розладами емоційної сфери як проявами поствірусного астенічного синдрому [50].

Екстракт троянди (*Rosa L.*) характеризується протизапальними, антиоксидантними, протимікробними, аналгетичними, нейропротективними, гіпоглікемічними властивостями [51]. Основними інгредієнтами ефірної олії троянди, що відповідають за таку фармакологічну дію, є гераніол і цитронелол [52].

Згідно з даними огляду літератури, систематичних оглядів і метааналізів, що проводили систематизацію даних рандомізованих клінічних досліджень щодо вивчення впливу застосування екстрактів, ефірних олій троянди на рівень тривожності, стресу і депресивних проявів у дорослих, встановлено, що застосування *Rosa L.* у будь-якій формі вірогідно значно зменшувало стан тривоги, вираженість депресивних проявів та рівень стресу ($p < 0,001$) [53]. Також публікуються дані щодо незначного ефекту полегшення головного болю, мігрені, менструального болю, поліпшення якості сну як результату застосування екстрактів та ефірних олій троянди у вигляді інгаляцій та перорального прийому [54–56].

Аналгетичні властивості ефірних олій троянди були підтверджені і в рандомізованому клінічному дослідженні щодо вивчення ефекту ароматерапії *Rosa L.* на вираженість післяопераційного болю у дітей. Описано, що ароматерапія з трояндою може застосовуватися при післяопераційному болі у дітей разом з іншими поширеними методами лікування без будь-яких значних побічних ефектів [57]. Публікуються

дані щодо ефективного впливу перорального прийому екстракту *Rosa L.* і на моторні функції кишечника, зокрема прояви функціонального запору у дітей старше від 1 року [58].

Ці властивості троянди обґрунтовують доцільність її застосування дітям з розладами емоційно-когнітивної сфери як проявами поствірусного астенічного синдрому.

Щодо застосування екстракту липи дрібнолистої (Tilia cordata *Mill.*) у фітотерапії патологічних проявів поствірусного астенічного синдрому, то дані огляду літератури свідчать, що флавоноїди, дубильні речовини, вітамін С, каротиноїди, що містяться в суцвіттях і листі липи, мають низку корисних властивостей:

— позитивно впливають на функціональний стан центральної нервової системи (заспокійлива, знеболююча дії);

— знижують окиснювальне пошкодження та модуляцію ГАМКергічної і серотонінергічної систем (протисудомна дія);

— мають виражені антиоксидантні властивості, здатність до вільнорадикального очищення (антиоксидантна, антиноцицептивна, анксіолітична і седативна дія);

— беруть участь у інгібуванні синтезу нейтрофілами цитокінів, активних форм кисню та вивільнення інтерлейкіну-8, фактора некрозу пухлини α (протизапальна дія);

— позитивно впливають на стан мікробіоти кишечника, сприяють збільшенню чисельності корисного мікробіому, не викликаючи дисбактеріозу [3, 34, 59, 60].

Крім цього, екстракт Tilia cordata *Mill.* застосовують як жовчогінний, сечогінний, потогінний, відхаркувальний, обволікаючий, протимікробний засіб [34].

Таким чином, екстракт липи дрібнолистої є цінним фітозасобом з багатофункціональною дією, що також робить його важливим компонентом у лікуванні поствірусного астенічного синдрому у дітей.

Домінуючою патогенетичною ланкою в розвитку клінічних проявів поствірусного астенічного синдрому є оксидантний стрес, тому доцільним є включення до терапії фітокомпонентів з сильно вираженими антиоксидантними властивостями. Таким засобом є екстракт гібіскусу сабдаріффи (*Hibiscus sabdariffa L.*), що містить органічні кислоти (гідроксилимонну, гібіскусну), антоціани, слизи, фітостероли, пектини, мінеральні речовини, які виявляють потужну антиоксидантну та антирадикальну дію [61].

Антиоксидантна активність екстракту гібіскусу сабдаріффи зумовлена його сильним ефектом поглинання реактивного кисню та вільних радикалів, інгібування активності ксантиноксидази, захисту клітин від пошкодження перекисним окисненням ліпідів, зниження виснаження глутатіону, активності супероксиддисмутази та каталази в крові [62].

Поліфенольні біологічно активні сполуки *Hibiscus sabdariffa L.* здатні знижувати похідні холестерину — оксистероли у метаболізмі жовчних кислот і блокувати накопичення ліпідів у печінці, тим самим виконуючи антигіперліпідемічну дію. Так, результати рандомізованого контрольованого дослідження з вивчення впливу екстракту *Hibiscus sabdariffa L.* на рівень сироваткових тригліцеридів у 40 дорослих пацієнтів з метаболічним синдромом показали їх вірогідне зниження у пацієнтів, які приймали екстракт гібіскусу сабдаріффи у вигляді порошку, порівняно з плацебо ($p = 0,044$) [63].

Повідомляється і про позитивний вплив біологічно активних компонентів *Hibiscus sabdariffa L.*, а саме гідроксилимонної кислоти, на лікування ожиріння завдяки його впливу на диференціацію адипоцитів, інгібування панкреатичної ліпази, α-амілази, α-глюкозидази та загальний метаболізм холестерину, а також зниження рівня глюкози в сироватці крові [64].

Крім цього, у багатьох дослідницьких звітах повідомляється, що екстракт *Hibiscus sabdariffa L.* має протизапальну, антибактеріальну, діуретичну, антиуролітичну, протипухлинну дію, пригнічує агрегацію тромбоцитів, має гепатопротекторні, ренопротекторні властивості [61].

Саме для потенціювання і забезпечення вираженої гепатопротективної, жовчогінної дії дітям, які перенесли ГРВІ, грип чи COVID-19 або бактеріальні ускладнення цих хвороб і під час лікування приймали антипіретичні, антибактеріальні препарати, до складу фітотерапії поствірусного астенічного синдрому доцільно включати екстракт календули лікарської (*Calendula officinalis*) [34].

Результати різних досліджень, проведених *in vitro* та *in vivo*, згідно з якими проводився аналіз гепатопротекторних властивостей календули лікарської, показали, що цей екстракт захищає печінку від цитотоксичності та окиснювального стресу, викликаного чотирихлористим вуглецем, зменшує гепатоцитоліз та знижує печінкові біомаркери в крові, поліпшує гістологічну структуру печінки, сприяє прискоренню її метаболічної функції, зменшенню концентрації білірубіну і холестерину в жовчі [65].

Екстракт календули лікарської має протизапальні, протимікробні, антиоксидантні, протигельмінтні, протипухлинні, протидіабетичні властивості, що сприяє синергічній дії цих складових і потенціюванню відповідних лікувальних ефектів, необхідних для корекції стану здоров'я дітей, які перенесли різні вірусні і бактеріальні захворювання [65–67].

У цьому аспекті також важливою є профілактика подальших випадків ГРВІ та їх ускладнень, основою якої є нормалізація рівня адаптаційних можливостей організму та поліпшення стану імунної системи, збалансована імунна реактивність.

Таку функцію виконує екстракт смородини чорної (*Ribes nigrum L.*), що є джерелом вітаміну С (аскорбінової кислоти), а також поліфенолів, дубильних речовин, розчинних та нерозчинних харчових волокон, цукрів, поліненасичених жирних кислот [68].

Властивості вітаміну С і антоціанів чорної смородини, що містяться в значній кількості в її екстракті, позитивно впливають на стан імунної системи (імуномодулюючий ефект) за рахунок:

— антиоксидантної дії — пригнічення розвитку перекисного окиснення ліпідів і білків, стимуляція

синтезу антиоксидантних ферментів, як-от глутатіонпероксидаза та супероксиддисмутаза, зменшення проявів оксидантного стресу і, відповідно, поліпшення імунної чутливості до потенційних патогенів [69];

— протизапальної дії — інгібування активності макрофагів, В-лімфоцитів і, відповідно, зменшення синтезу хемокінів, прозапальних цитокінів, молекул адгезії [68];

— противірусної дії — проти вірусів грипу А і В шляхом блокування ранньої фази вірусного проникнення [70];

— імунорегуляторної дії в просвіті шлунково-кишкового тракту — позитивний вплив на кишкову бактеріальну мікрофлору, збільшення кількості келихоподібних клітин у товстому кишечнику [71].

Описані вище властивості чорної смородини є значущими не тільки для профілактичного імуномодулюючого ефекту, а і для корекції клінічних проявів поствірусного астенічного синдрому, обумовлених оксидативним стресом, слабкою імунною відповіддю, персистенцією вірусного запалення [72].

Таким чином, на підставі проведеного аналізу властивостей, ефективності і безпечності екстрактів з рослинної сировини материнки звичайної (*Origanum vulgare L.*), чебрецю повзучого (*Thymus serpyllum L.*), троянди (*Rosa L.*), липи дрібнолистої (*Tilia cordata Mill.*), гібіскусу сабдаріффи (*Hibiscus sabdariffa L.*), календули лікарської (*Calendula officinalis*), смородини чорної (*Ribes nigrum L.*) можна констатувати, що ці фітокомпоненти можна застосовувати дітям з відсутністю апетиту, запальними захворюваннями жовчного міхура, підшлункової залози і з метою профілактики захворювань печінки внаслідок негативної дії токсинів різної етіології (аліментарні токсини, лікарські засоби, вірусний вплив) [37].

Описані вище властивості різних фітоскладових сприятимуть відновленню стану здоров'я дітей після перенесених ГРВІ, грипу, COVID-19, аденовірусної інфекції та зменшенню клінічних проявів поствірусного астенічного синдрому — надмірної втомлюваності, головного болю, порушення сну, зниження апетиту, нудоти, абдомінального болю, розладів емоційно-когнітивної сфери.

Застосування цих фітокомпонентів в комбінації дає можливість впливати на широкий спектр проблем зі станом здоров'я, пов'язаних з поствірусним астенічним синдромом, — це етіопатогенетичні зміни, як-от оксидантний стрес, ацидоз і гіпоксія, відновлення стану печінки, зокрема після застосування лікарських засобів в ході терапії ГРВІ і з розвитком бактеріальних ускладнень, та загалом підвищення адаптаційних можливостей і функціональної ефективності організму дитини, що є актуальним завданням сучасної педіатрії в умовах значної кількості вірусних, бактеріальних захворювань та надмірно стресових умов життя.

Висновки

1. Поствірусний астенічний синдром є патологічним станом організму, що розвивається після перенесених вірусних захворювань і характеризується фізичними, когнітивними, емоційно-психологічними клінічними проявами, які погіршують якість життя дітей та сповільнюють відповідні процеси реконвалесценції.

2. Актуальним питанням сучасної педіатрії є методи корекції поствірусного астенічного синдрому та відновлення стану здоров'я дітей після ГРВІ, грипу, COVID-19, аденовірусної інфекції з урахуванням етіопатогенетичних особливостей астенічного стану, клінічних проявів та регуляції роботи імунної системи, а також доведеної ефективності та безпечності засобу.

3. Комбінація екстрактів материнки звичайної, чебрецю повзучого, троянди, липи дрібнолистої, гібіскусу сабдаріффи, календули лікарської, смородини чорної має комплексний вплив і забезпечує багатовекторні ефекти застосування: усунення проявів оксидантного стресу, гіпоксії, ацидозу, вірусного запалення, зокрема обумовленого персистенцією вірусу (антиоксидантна, протизапальна, противірусна дія); багатофакторний вплив на стан шлунково-кишкового тракту (поліпшення апетиту, зменшення проявів нудоти, нормалізація процесів травлення, відновлення функціонального, структурного стану печінки, підшлункової залози і жовчновивідних шляхів, вплив на ліпідний обмін, загальний метаболізм, склад жовчі, протигельмінтна, спазмолітична дія); центральну і вегетативну нервову систему (нейропротективна, заспокійлива, знеболювальна дія, нормалізація сну, корекція емоційно-когнітивних проявів поствірусного астенічного синдрому); імунну систему (підвищення адаптаційних можливостей організму, імуномодулююча дія).

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів та власної фінансової зацікавленості при підготовці даної статті.

Внесок авторів. Марушко Ю.В., Марушко Т.В. — концепція та дизайн дослідження; Дмитришин О.А., Бовкун О.А., Іовіца Т.В., Дмитришин Б.Я. — збір і обробка матеріалу, аналіз літературних даних, написання тексту.

References

1. Antipkin YG, Volosovets OP, Maidannik VG, et al. Child health status - the future of the country (part 2). Zdorov'e rebenka. 2021;13(2):142-152. Ukrainian. doi: 10.22141/2224-0551.13.2.2018.129546.

2. Ministry of Health of Ukraine. Over 4.5 million Ukrainians fell ill with SARS, influenza and COVID-19 during the 2023-2024 epidemic season. Available from: https://moz.gov.ua/uk/ponad-4-5-mln-ukrayinciv-perehvorili-na-grvi-grip-ta-covid-19-protyagom-epidsezonu-2023-2024. Accessed: May 20, 2024. Ukrainian.

3. Vysochyna IL, Kramarchuk VV, Yashkina TO. Post-viral fatigue syndrome in children: does it need to be treated? Zdorov'e rebenka. 2022;16(6):425-434. Ukrainian. doi: 10.22141/2224-0551.16.6.2021.241720.

4. Kyrytsia NS. Asthenic syndrome in convalescents of infectious mononucleosis Epstein-Barr virus etiology. Ukrayins'kyy naukovo-medychnyy molodizhnyy zhurnal. 2012;(69):66-68. Ukrainian.

5. Minotti C, McKenzie C, Dewandel I, et al. How does post COVID differ from other post-viral conditions in childhood and adolescence

(0-20 years old)? A systematic review. EClinicalMedicine. 2024 Feb 2;68:102436. doi: 10.1016/j.eclinm.2024.102436.

6. Stephenson T, Allin B, Nugawela MD, et al.; CLoCk Consortium. Long COVID (post-COVID-19 condition) in children: a modified Delphi process. Arch Dis Child. 2022 Jul;107(7):674-680. doi: 10.1136/archdischild-2021-323624.

7. World Health Organization (WHO). A clinical case definition for post COVID-19 condition in children and adolescents by expert consensus, 16 February 2023. Geneva: WHO-press; 2023. 102 p.

8. Hahn LM, Manny E, Mamede F, et al. Post-COVID-19 Condition in Children. JAMA Pediatr. 2023 Nov 1;177(11):1226-1228. doi: 10.1001/jamapediatrics.2023.3239.

9. Stephenson T, Pinto Pereira SM, Shafran R, et al.; CLoCk Consortium. Physical and mental health 3 months after SARS-CoV-2 infection (long COVID) among adolescents in England (CLoCk): a national matched cohort study. Lancet Child Adolesc Health. 2022 Apr;6(4):230-239. doi: 10.1016/S2352-4642(22)00022-0.

10. Kumar P, Jat KR. Post-COVID-19 Sequelae in Children. Indian J Pediatr. 2023 Jun;90(6):605-611. doi: 10.1007/s12098-023-04473-4.

11. Dmytryshyn O, Marushko Y. Post-COVID-19 and other changes in the health status of children and adolescents associated with the transmission of COVID-19. USMYJ. 2023Oct.27;142(4):112-120. doi: 10.32345/USMYJ.4(142).2023.112-120.

12. NyankovskyynSL, Yatsula MS, Chykajlo MI, Pasechnjuk IV. State of schoolchildren's health in Ukraine. Zdorov e rebenka. 2012;(40):109-114. Ukrainian.

13. Sinchuk NI. Asthenia in children in the modern practice of a pediatrician. Zdorov'ja Ukrai'ny. Pediatrija. 2017;(41):15. Ukrainian.

14. Walitt B, Singh K, LaMunion SR, et al.; Center for Human Immunology, Autoimmunity, and Inflammation (CHI) Consortium. Deep phenotyping of post-infectious myalgic encephalomyelitis/chronic fatigue syndrome. Nat Commun. 2024 Feb 21;15(1):907. doi: 10.1038/s41467-024-45107-3.

15. Babinets LS. Post-infectious asthenovegetative syndrome: ways of prevention and treatment in the practice of a family doctor. Zdorov'ja Ukrai'ny. 2019;(448):26-27. Ukrainian.

16. Brigden A, Shaw A, Anderson E, Crawley E. Chronic fatigue syndrome/myalgic encephalomyelitis in children aged 5 to 11 years: A qualitative study. Clin Child Psychol Psychiatry. 2021 Jan;26(1):18-32. doi: 10.1177/1359104520964528.

17. Morys J, Ma ecki A, Nowacka-Chmielewska M. Stress and the gut-brain axis: an inflammatory perspective. Front Mol Neurosci. 2024 Jul 18;17:1415567. doi: 10.3389/fnmol.2024.1415567.

18. Marushko Yu, Hyshchak T, Dmytryshyn O, Dmytryshyn B, Myka M. Magnesium's role in a healthy person's body, in the course and rehabilitation after infectious respiratory pathology and COVID-19 (literature information, own data). Modern Pediatrics. Ukraine. 2023;(133):90-96. Ukrainian. doi: 10.15574/sp.2023.133.90.

19. Mantle D, Hargreaves IP, Domingo JC, Castro-Marrero J. Mitochondrial Dysfunction and Coenzyme Q10 Supplementation in Post-Viral Fatigue Syndrome: An Overview. Int J Mol Sci. 2024 Jan 1;25(1):574. doi: 10.3390/ijms25010574.

20. Nyankovskyy SL, Yatsula SM. Decreased appetite as a marker of school maladjustment: diagnostic and treatment methods. Sovremennaia pedyatryia. 2009;1(23):93-99. Ukrainian.

21. Dian Z, Sun Y, Zhang G, et al. Rotavirus-related systemic diseases: clinical manifestation, evidence and pathogenesis. Crit Rev Microbiol. 2021 Sep;47(5):580-595. doi: 10.1080/1040841X.2021.1907738.

22. Palatna LO, Vilenskyi AB, Pranik NB, Renchkovska SO. Features of Noro- and Adenovirus Intestinal Infections in Children. Aktual'naâ Infektologiâ. 2015;(6):34-39. Ukrainian. doi: 10.22141/2312-413x.1.06.2015.78425.

23. Akcaboy M, Melek Oguz M, Alt nel Acoglu E, et al. Systemic Manifestation of Rotavirus Infection in Children: A Report of Three Cases. Iran Red Crescent Med J. 2016 Jun 14;18(8):e35086. doi: 10.5812/ircmj35086.

24. S ndulescu O, Streinu-Cercel A, Miron VD, Cov cescu SM, Streinu-Cercel A, Craiu M. Liver Transaminases in Pediatric Adenovirus Infection-A Five-Year Study in Two Major Reference Centers from Romania. Microorganisms. 2023 Jan 24;11(2):302. doi: 10.3390/microorganisms11020302.

25. Tan E, Braithwaite I, McKinlay CJD, Dalziel SR. Comparison of Acetaminophen (Paracetamol) with Ibuprofen for Treatment of Fever or Pain in Children Younger than 2 Years: A Systematic Review and Meta-analysis. JAMA Netw Open. 2020 Oct 1;3(10):e2022398. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2020.22398.

26. Kashuba OV. Adverse reactions caused by using of nonsteroidal anti-infl ammatory drugs - analgetics-antipyretics. Ukrainian Medical Journal. 2015;(107):74-76. Ukrainian.

27. Zoubek ME, Lucena MI, Andrade RJ, Stephens C. Systematic review: ibuprofen-induced liver injury. Aliment Pharmacol Ther. 2020 Mar;51(6):603-611. doi: 10.1111/apt.15645.

28. Chao X, Wang H, Jaeschke H, Ding WX. Role and mechanisms of autophagy in acetaminophen-induced liver injury. Liver Int. 2018 Aug;38(8):1363-1374. doi: 10.1111/liv.13866.

29. Björnsson ES. Drug-induced liver injury due to antibiotics. Scand J Gastroenterol. 2017 Jun-Jul;52(6-7):617-623. doi: 10.1080/00365521.2017.1291719.

30. Lyzogub VG, Bogdan TV, Sharajeva ML, Krajdashenko OV, Voloshyna OO. Side effects of medicines: a study guide. Kyiv; 2013. 137 p. Ukrainian.

31. North Bristol NHS Trust. Post-viral fatigue: a guide to management. Available from: https://www.nbt.nhs.uk/our-services/a-z-services/bristol-me-service/post-viral-fatigue-a-guide-management.

32. Falzon CC, Balabanova A. Phytotherapy: An Introduction to Herbal Medicine. Prim Care. 2017 Jun;44(2):217-227. doi: 10.1016/j.pop.2017.02.001.

33. Gliadelova NP, Kozachuk VG. Phytotherapeutic medicines in the treatment of acute respiratory infections in children. Modern Pediatrics. Ukraine. 2020;1(105):82-88. Russian. doi: 10.15574/SP.2020.105.82.

34. Garna SV, Vladymyrova IM, Burd NB, et al. Modern phytotherapy: a study guide. Kharkiv: Drukarnja Madryd; 2016. 580 p. Ukrainian.

35. Colalto C. What phytotherapy needs: Evidence-based guidelines for better clinical practice. Phytother Res. 2018 Mar;32(3):413-425. doi: 10.1002/ptr.5977.

36. Strauss ShE. Evidence-Based Herbal Medicine. BMJ Evidence-Based Medicine. 2003;8(1):8. doi: 10.1136/ebm.8.1.8.

37. Bone K, Mills S, editors. Principles and practice of phytotherapy: modern herbal medicine. 2nd ed. London, UK: Churchill Livingstone; 2013. 1056 p. doi: 10.1016/C2009-0-48725-7.

38. Lombrea A, Antal D, Ardelean F, et al. A Recent Insight Regarding the Phytochemistry and Bioactivity of Origanum vulgare L. Essential Oil. Int J Mol Sci. 2020 Dec 17;21(24):9653. doi: 10.3390/ijms21249653.

39. Ghitea TC, El-Kharoubi A, Ganea M, et al. The Antimicrobial Activity of Origanum vulgare L. Correlated with the Gastrointestinal Perturbation in Patients with Metabolic Syndrome. Molecules. 2021 Jan 8;26(2):283. doi: 10.3390/molecules26020283.

40. Maral H, Ulup nar S, T rk Bayd r A, et al. Effect of Origanum dubium, Origanum vulgare subsp. hirtum, and Lavandula angustifolia es-

sential oils on lipid profiles and liver biomarkers in athletes. Z Naturforsch C J Biosci. 2021 Sep 9;77(5-6):177-187. doi: 10.1515/znc-2021-0142.

41. Davoodi J, Abbasi-Maleki S. Effect of Origanum vulgare Hydroalcoholic Extract on Giardia lamblia Cysts Compared with Metronidazole in Vitro. Iran J Parasitol. 2018 Jul-Sep;13(3):486-492.

42. Soltani S, Shakeri A, Iranshahi M, Boozari M. A Review of the Phytochemistry and Antimicrobial Properties of Origanum vulgare L. and Subspecies. Iran J Pharm Res. 2021 Spring;20(2):268-285. doi: 10.22037/ijpr.2020.113874.14539.

43. Salaria D, Rolta R, Lal UR, Dev K, Kumar V. A comprehensive review on traditional applications, phytochemistry, pharmacology, and toxicology of Thymus serpyllum. Indian J Pharmacol. 2023 Nov-Dec;55(6):385-394. doi: 10.4103/ijp.ijp_220_22.

44. Jalil B, Pischel I, Feistel B, et al. Wild thyme (Thymus serpyllum L.): a review of the current evidence of nutritional and preventive health benefits. Front Nutr. 2024 May 23;11:1380962. doi: 10.3389/fnut.2024.1380962.

45. Nikolić I, Chua EG, Tay ACY, Kostrešević A, Pavlović B, Jončić Savi K. Savory, Oregano and Thyme Essential Oil Mixture (HerbELICO®) Counteracts Helicobacter pylori. Molecules. 2023 Feb 24;28(5):2138. doi: 10.3390/molecules28052138.

46. Choi HJ. Chemical Constituents of Essential Oils Possessing Anti-Influenza A/WS/33 Virus Activity. Osong Public Health Res Perspect. 2018 Dec;9(6):348-353. doi: 10.24171/j.phrp.2018.9.6.09.

47. Rolta R, Yadav R, Salaria D, et al. In silico screening of hundred phytocompounds of ten medicinal plants as potential inhibitors of nucleocapsid phosphoprotein of COVID-19: an approach to prevent virus assembly. J Biomol Struct Dyn. 2021 Nov;39(18):7017-7034. doi: 10.1080/07391102.2020.1804457.

48. Sharifi-Rad M, Varoni EM, Iriti M, et al. Carvacrol and human health: A comprehensive review. Phytother Res. 2018 Sep;32(9):1675-1687. doi: 10.1002/ptr.6103.

49. Ghorani V, Alavinezhad A, Rajabi O, Boskabady MH. Carvacrol improves pulmonary function tests, oxidant/antioxidant parameters and cytokine levels in asthmatic patients: A randomized, double-blind, clinical trial. Phytomedicine. 2021 May;85:153539. doi: 10.1016/j.phymed.2021.153539.

50. Jarić S, Mitrović M, Pavlović P. Review of Ethnobotanical, Phytochemical, and Pharmacological Study of Thymus serpyllum L. Evid Based Complement Alternat Med. 2015;2015:101978. doi: 10.1155/2015/101978.

51. Nayebi N, Khalili N, Kamalinejad M, Emtiazy M. A systematic review of the efficacy and safety of Rosa damascena Mill. with an overview on its phytopharmacological properties. Complement Ther Med. 2017 Oct;34:129-140. doi: 10.1016/j.ctim.2017.08.014.

52. Akram M, Riaz M, Munir N, et al. Chemical constituents, experimental and clinical pharmacology of Rosa damascena: a literature review. J Pharm Pharmacol. 2020 Feb;72(2):161-174. doi: 10.1111/jphp.13185.

53. Rasooli T, Nasiri M, Kargarzadeh Aliabadi Z, et al. Rosa Damascena mill for treating adults' anxiety, depression, and stress: A systematic review and dose-response meta-analysis of randomized controlled trials. Phytother Res. 2021 Dec;35(12):6585-6606. doi: 10.1002/ptr.7243.

54. Koohpayeh SA, Hosseini M, Nasiri M, Rezaei M. Effects of Rosa damascena (Damask rose) on menstruation-related pain, headache, fatigue, anxiety, and bloating: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. J Educ Health Promot. 2021 Jul 30;10:272. doi: 10.4103/jehp.jehp_18_21.

55. Rajapakse T, Davenport WJ. Phytomedicines in the Treatment of Migraine. CNS Drugs. 2019 May;33(5):399-415. doi: 10.1007/s40263-018-0597-2.

56. Koohpayeh SA, Hosseini M, Nasiri M, Rezaei M. Effects of Rosa damascena (Damask rose) on menstruation-related pain, headache, fatigue, anxiety, and bloating: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. J Educ Health Promot. 2021 Jul 30;10:272. doi: 10.4103/jehp.jehp_18_21.

57. Ghorbani Rami MS, Nasiri M, Aghili Nasab MS, et al. Effect of Rosa damascena on improvement of adults' sleep quality: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Sleep Med. 2021 Nov;87:8-19. doi: 10.1016/j.sleep.2021.07.017.

58. Marofi M, Sirousfard M, Moeini M, Ghanadi A. Evaluation of the effect of aromatherapy with Rosa damascena Mill. on postoperative pain intensity in hospitalized children in selected hospitals affiliated to Isfahan University of Medical Sciences in 2013: A randomized clinical trial. Iran J Nurs Midwifery Res. 2015 Mar-Apr;20(2):247-254.

59. Imanieh MH, Honar N, Mohagheghzadeh A, et al. Rosa damascena together with brown sugar mitigate functional constipation in children over 12 months old: A double-blind randomized controlled trial. J Ethnopharmacol. 2022 Nov 15;298:115582. doi: 10.1016/j.jep.2022.115582.

60. Czerwińska ME, Dudek MK, Pawłowska KA, Pruś A, Ziaja M, Granica S. The influence of procyanidins isolated from small-leaved lime flowers (Tilia cordata Mill.) on human neutrophils. Fitoterapia. 2018 Jun;127:115-122. doi: 10.1016/j.fitote.2018.02.018.

61. Kruk A, Granica S, Popowski D, Malinowska N, Piwowarski JP. Tiliae flos metabolites and their beneficial influence on human gut microbiota biodiversity ex vivo. J Ethnopharmacol. 2022 Aug 10;294:115355. doi: 10.1016/j.jep.2022.115355.

62. Riaz G, Chopra R. A review on phytochemistry and therapeutic uses of Hibiscus sabdariffa L. Biomed Pharmacother. 2018 Jun;102:575-586. doi: 10.1016/j.biopha.2018.03.023.

63. Da-Costa-Rocha I, Bonnlaender B, Sievers H, Pischel I, Heinrich M. Hibiscus sabdariffa L. - a phytochemical and pharmacological review. Food Chem. 2014 Dec 15;165:424-443. doi: 10.1016/j.foodchem.2014.05.002.

64. Asgary S, Soltani R, Zolghadr M, Keshvari M, Sarrafzadegan N. Evaluation of the effects of roselle (Hibiscus sabdariffa L.) on oxidative stress and serum levels of lipids, insulin and hs-CRP in adult patients with metabolic syndrome: a double-blind placebo-controlled clinical trial. J Complement Integr Med. 2016 Jun 1;13(2):175-180. doi: 10.1515/jcim-2015-0030.

65. Ojulari OV, Lee SG, Nam JO. Beneficial Effects of Natural Bioactive Compounds from Hibiscus sabdariffa L. on Obesity. Molecules. 2019 Jan 8;24(1):210. doi: 10.3390/molecules24010210.

66. Shahane K, Kshirsagar M, Tambe S, et al. An Updated Review on the Multifaceted Therapeutic Potential of Calendula officinalis L. Pharmaceuticals (Basel). 2023 Apr 18;16(4):611. doi: 10.3390/ph16040611.

67. Samra RM, Maatooq GT, Zaki AA. A new antiprotozoal compound from Calendula officinalis. Nat Prod Res. 2022 Nov;36(22):5747-5752. doi: 10.1080/14786419.2021.2023868.

68. Alnuqaydan AM, Lenehan CE, Hughes RR, Sanderson BJ. Extracts from Calendula officinalis offer in vitro protection against H2 O2 induced oxidative stress cell killing of human skin cells. Phytother Res. 2015 Jan;29(1):120-124. doi: 10.1002/ptr.5236.

69. Ejaz A, Waliat S, Afzaal M, et al. Biological activities, therapeutic potential, and pharmacological aspects of blackcurrants (Ribes nigrum L): A comprehensive review. Food Sci Nutr. 2023 Aug 15;11(10):5799-5817. doi: 10.1002/fsn3.3592.

70. Lyall KA, Hurst SM, Cooney J, et al. Short-term blackcurrant extract consumption modulates exercise-induced oxidative stress and lipopolysaccharide-stimulated inflammatory responses. Am J Physiol

Regul Integr Comp Physiol. 2009 Jul;297(1):R70-81. doi: 10.1152/ajpregu.90740.2008.

71. Haasbach E, Hartmayer C, Hettler A, et al. Antiviral activity of Ladania067, an extract from wild black currant leaves against influenza A virus in vitro and in vivo. Front Microbiol. 2014 Apr 22;5:171. doi: 10.3389/fmicb.2014.00171.

72. Paturi G, Butts CA, Monro JA, Hedderley D. Effects of Blackcurrant and Dietary Fibers on Large Intestinal Health Biomarkers in Rats. Plant Foods Hum Nutr. 2018 Mar;73(1):54-60. doi: 10.1007/s11130-018-0652-7.

73. Cortez RE, Gonzalez de Mejia E. Blackcurrants (Ribes nigrum): A Review on Chemistry, Processing, and Health Benefits. J Food Sci. 2019 Sep;84(9):2387-2401. doi: 10.1111/1750-3841.14781.

Отримано/Received 02.05.2024
Рецензовано/Revised 15.05.2024
Прийнято до друку/Accepted 26.05.2024

Information about authors

Yu.V. Marushko, MD, DSc, PhD, Professor, Head of the Department of Pediatrics of postgraduate education, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine; e-mail: iurii.marushko@gmail.com; https://orcid.org/0000-0001-8066-9369.

T.V. Marushko, MD, DSc, PhD, Professor, Head of the Department of Pediatrics 2, Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine; e-mail: tetiana.marushko@gmail.com; https://orcid.org/0000-0002-0442-2695

O.A. Dmytryshyn, PhD, Assistant at the Department of Pediatrics of postgraduate education, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine; e-mail: dmytryshyn.olha@gmail.com; https://orcid.org/0000-0002-5550-7234.

O.A. Bovkun, PhD, Assistant at the Department of Pediatrics of postgraduate education, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine; e-mail: ksunyabov@gmail.com; https://orcid.org/0000-0001-7091-4025.

T.V. Iovitsa, PhD, Associate Professor at the Department of Pediatrics of postgraduate education, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine; e-mail: iovitsadoc@ukr.net; https://orcid.org/0000-0001-7952-2650.

B.Ya. Dmytryshyn, PhD, Associate Professor of the Department of Pediatrics of postgraduate education, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine; e-mail: b_dmtr@ukr.net; https://orcid.org/0000-0002-2360-6609.

Conflicts of interests. Authors declare the absence of any conflicts of interests and own financial interest that might be construed to influence the results or interpretation of the manuscript.

Authors' contribution. *Yu.V. Marushko, T.V. Marushko* — research concept and design; *O.A. Dmytryshyn, O.A. Bovkun, T.V. Iovitsa, B.Ya. Dmytryshyn* — collection and processing of material, analysis of literary data, text writing.

Yu.V. Marushko[1], T.V. Marushko[2], O.A. Dmytryshyn[1], O.A. Bovkun[1], T.V. Iovitsa[1], B.Ya. Dmytryshyn[1]
[1]Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine
[2]Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv

Peculiarities of children's health status after acute respiratory viral infections: a look at the problem, ways to solve it

Abstract. Background. The article reviews literature data on the peculiarities of changes in the health status of children after acute respiratory viral infections (ARVI) of various etiologies and the development of post-viral asthenic syndrome accompanied by physical, cognitive, emotional, and psychological symptoms that significantly impair the quality of life. The purpose of the study is to summarize the literature data on the features, mechanisms of development of changes in the health status of children after ARVI, and methods to correct these disorders, in particular by prescribing herbal remedies. **Materials and methods.** Bibliographic and information-analytical research methods were used. A theoretical analysis of scientific data from the search databases PubMed, Web of Science, Scopus, Google Scholar, and British Medical Journal for the last 10 years was carried out on the possibility of using, efficacy, safety, and properties of oregano, thyme, rose, small-leaved linden, hibiscus sabdariffa, calendula officinalis, black currant. **Results.** According to the literature review, the incidence of post-viral asthenic syndrome in children is 36.8 %, with cognitive-emotional changes (84 %), sleep disturbances (74 %), decreased appetite (64 %), and headaches (52 %) dominating in the clinical picture. The persistence of these manifestations hinders the adequate restoration of the child's adaptive capacity and the fight against hypoxia, acidosis, metabolic disorders due to ARVI, and post-viral asthenic syndrome. This determines the urgency of finding appropriate methods of correction with etiopathogenetic (inhibition of oxidative stress, reduction of acidosis and hypoxia, restoration of liver function), immunoregulatory (improvement of the immune system), and symptomatic (improvement of appetite) effects. The analysis of scientific data on the properties of oregano, thyme, rose, small-leaved linden, hibiscus sabdariffa, calendula officinalis, black currant made it possible to verify the possibility of using this combination to correct the clinical manifestations of post-viral asthenic syndrome in children and restore their health after ARVI. **Conclusions.** Phytocombination of oregano, thyme, rose, small-leaved linden, hibiscus sabdariffa, calendula officinalis, black currant can be recommended for the restoration of children's health after ARVI, influenza, COVID-19, adenovirus infection, and children with clinical manifestations of post-viral asthenic syndrome due to the properties that provide antioxidant, anti-inflammatory, antiviral effects, a positive impact on the gastrointestinal tract, nervous and immune systems.

Keywords: post-viral asthenic syndrome; acute respiratory viral infections; phytotherapy; children; review