






Артеріальна гіпертензія у дітей і підлітків: сучасний погляд на проблему (огляд літератури). Частина 1

I. В. Шлімкевич *^{A,D}, I. С. Лембрик ^{E,F}, О. О. Цицюра ^{B,C},
Ю. І. Алексеєва ^{B,C}, О. В. Жияк ^B

Івано-Франківський національний медичний університет, Україна

A – концепція та дизайн дослідження; B – збір даних; C – аналіз та інтерпретація даних; D – написання статті; E – редагування статті;
F – остаточне затвердження статті

Ключові слова:

артеріальна гіпертензія, діти, епідеміологія, чинники ризику, патогенез.

Запорізький медичний журнал.
2022. Т. 24, № 2(131).
С. 248-253

*E-mail:

Chivinna1977@gmail.com

Проаналізували відомості вітчизняної та закордонної фахової літератури щодо поширеності, причин, механізмів розвитку та критеріїв діагностики артеріальної гіпертензії у дітей і підлітків.

Мета роботи – на підставі огляду сучасних наукових джерел навести дані про епідеміологію, чинники ризику, механізми розвитку та діагностичні критерії артеріальної гіпертензії в дітей і підлітків.

Матеріали та методи. Здійснили пошук у наукометричних системах Google Scholar, PubMed, Cochrane Database за 2011–2021 рр., використали ключові слова: епідеміологія, чинники ризику системної артеріальної гіпертензії, механізми розвитку, коронавірусна хвороба, підлітки, критерії діагностики системної артеріальної гіпертензії.

Висновки. У наукових джерелах останнього десятиліття визначено основні чинники ризику та найпоширеніші механізми розвитку артеріальної гіпертензії, систематизовано підходи до класифікації, а також діагностичні критерії захворювання в юному віці. Цю патологію останнім часом стали діагностувати частіше в осіб віком до 18 років; за різними даними, ця частота становить від 2 % до 20 % випадків. Зауважимо, що пандемія коронавірусної хвороби внесла свої корективи у вивчення особливостей артеріальної гіпертензії у дітей і дорослих, адже артеріальна гіпертензія була провідним фактором тяжкого перебігу та смертності. Дослідження в цьому напрямі тривають. Значущість окремих патогенетичних факторів у генезі артеріальної гіпертензії в дітей остаточно не з'ясована, а їхній взаємозв'язок із гемодинамічними показниками в дітей і підлітків потребує продовження вивчення. Науковці всього світу акцентують на необхідності своєчасної та ранньої діагностики підвищеного артеріального тиску в дитячому віці, поки процес зворотний, для профілактики ускладнень і тяжкого перебігу хвороби.

Key words:

hypertension, children, epidemiology, risk factors, pathogenesis.

Zaporozhye medical journal
2022; 24 (2), 248-253

Arterial hypertension in children and adolescents: a modern view at the problem (a literature review). Part 1

I. V. Shlimkevych, I. S. Lembryk, O. O. Tsytsiura, Yu. I. Alekseeva, O. V. Zhyliak

The analysis of modern national and foreign literature on the prevalence, causes, mechanisms, and criteria of hypertension in children and adolescents was carried out.

The aim of the study was to provide modern data on the epidemiology, risk factors, mechanisms of development and diagnostic criteria for hypertension in children and adolescents, based on a review of scientific sources.

Materials and methods. A search was conducted in the scientific-metric systems Google Scholar, PubMed, Cochrane Database from 2011 to 2021 using the following keywords: epidemiology, risk factors for systemic hypertension, mechanisms of development, coronavirus disease, adolescents, criteria for diagnostics of systemic arterial hypertension.

Conclusions. Scientific sources of the last decade have identified the main risk factors and the most common mechanisms of hypertension, systematized approaches to classification as well as diagnostic criteria for the disease at a young age. This disease has recently become more common among children younger than 18 years varying from 2 % to 20 % of cases. It is worth noting that the coronavirus pandemic has brought about changes in the study of hypertension in children and adults, serving as a leading factor of severe course and mortality, but research on this matter is currently under way. The significance of certain pathogenetic factors in the genesis of different variants of arterial hypertension in children has not been fully identified up to date, and further study on their relationship with hemodynamic parameters in children and adolescents is needed. Generally, scientists around the world are focusing their attention on early diagnosis of elevated blood pressure in childhood, while the process is reversible, to prevent complications and a more severe course of the disease.

Відомо, що артеріальна гіпертензія (АГ) починається в дитячому віці та посідає одне з провідних місць у структурі загальної захворюваності [3,6,8,11,12,29]. Щороку реєструють понад 10,2 млн смертей і 208 млн випадків інвалідизувальних ускладнень, спричинених високим артеріальним тиском (АТ) [11,12].

Поруч зі зростанням кількості випадків дитячого ожиріння та підліткової АГ, у країнах із різним рівнем

прибутків експоненційно підвищується частота серцево-судинних, цереброваскулярних і ниркових катастроф у цієї когорти хворих [3,11,27,31]. Учених найбільше непокоїть сукупне збільшення кількості випадків АГ у дитячого населення Китаю та Індії – від 23 % раніше до 50–70 % випадків нині [11,20,22,24,27].

Такий «стрибок» захворюваності в густонаселених країнах світу намагаються пояснити сукупним впливом

несприятливих чинників: надлишкової ваги чи ожиріння, стресу, ниркової чи ендокринної патології, куріння (у підлітків), надмірної інформатизації життєвого простору дитини, несвоєчасної діагностики, не завжди адекватної терапії гіпертензії тощо [3,4,11–13,18,20,23].

Актуальність вивчення цієї проблеми продиктована також пандемією коронавірусної хвороби, адже досить часто йдеться про ускладнений перебіг COVID-19 на тлі АГ у дорослих, що нерідко має фатальні наслідки [19,25]. Нечисленність публікацій про взаємний обтяжливий вплив цих двох захворювань на організм, що розвивається, обґрунтовує необхідність продовження вивчення проблеми в межах педіатрії.

У доступній фаховій літературі обмаль даних щодо номенклатури та поширеності первинної та вторинної АГ дитячого віку, стратифікації чинників ризику, діагностичних критеріїв патології в умовах коморбідності [11,21,27].

Мета роботи

На підставі огляду сучасних наукових джерел навести дані про епідеміологію, чинники ризику, механізми розвитку та діагностичні критерії артеріальної гіпертензії у дітей і підлітків.

Матеріали і методи дослідження

Здійснили пошук у наукометричних системах Google Scholar, PubMed, Cochrane Database за 2011–2021 рр., використали ключові слова: епідеміологія, чинники ризику системної артеріальної гіпертензії, механізми розвитку, коронавірусна хвороба, підлітки, критерії діагностики системної артеріальної гіпертензії.

Результати

Про світовий масштаб проблеми АГ свідчить хоча б кількість нових випадків захворювання в популяції – понад 1 млрд хворих щороку [6,9,24].

Україна – одна з країн із дуже високою поширеністю патології [2,4]. Проте справжню поширеність АГ у педіатричній популяції нашої країни встановити вкрай складно, зважаючи на доволі вільне трактування терміну «артеріальна гіпертензія» та «передгіпертензія» в юному віці, відсутність багатоцентрових наукових досліджень, низьку настороженість сімейних лікарів і педіатрів щодо скринінгу АГ під час звичайних профілактичних оглядів дітей і підлітків тощо [2,9,13,21,24].

Важливими є відомості фахової літератури щодо епідеміології цього захворювання [3,6,9,10]. На думку різних авторів, поширеність АГ у дітей становить 1–20 % випадків [3,10], частіше патологію діагностують у передпубертатному та пубертатному віці [10]. Так, серед учнів старших класів цей показник становить 18 % [7], а серед хлопців-підлітків сягає 25,1 % [5,6]. Періодичне підвищення АТ виявляють у 8,8 % випадків; як модифікований чинник ризику розвитку АГ в осіб цієї вікової групи на перший план виходить дисліпопротеїнемія – у 22,8 % [5,6,10,21].

За останніми даними, поширеність артеріальної гіпертензії становить майже 3,5 % серед дітей із нормальною масою тіла, 15–25 % – серед пацієнтів із надлишковою вагою [5,6,8,22]. АГ діагностують у половини

хворих на хронічну ниркову недостатність, у 79 % осіб після трансплантації нирок.

Зауважимо: дані щодо епідеміології АГ у населення підліткового віку також доволі неоднорідні. Так, протягом останнього десятиріччя в США стадію періодично підвищеного АТ (передгіпертензію) виявляють у 12,6 % дівчат-підлітків та 19,2 % хлопців; поширеність власне АГ у цій країні становить 5 % серед маленьких пацієнтів [8,12,14]. Серед італійських школярів передгіпертензію та АГ виявляють у 5,2 % і 7,8 % осіб відповідно; серед румунських – у 6,5 % та 9,1 % випадків відповідно; здебільшого це міські жителі чоловічої статі [8,11,12].

За різними даними, частка первинної або есенціальної АГ становить 10–35 % у дітей і підлітків, а вторинної АГ у цих пацієнтів – 65–90 % випадків [6,8]. Майже 90 % немовлят і дітей раннього віку з АГ мають ренальну або реноваскулярну патологію, есенціальна артеріальна гіпертензія домінує в старших вікових групах [5,7,8,11].

За результатами багатоцентрового дослідження, нещодавно здійсненого в Індії, поширеність систолічної та/або діастолічної гіпертензії серед здорових дітей віком 5–15 років становила 23 % випадків, і це викликає певне занепокоєння у фахівців [18,22].

Результати досліджень китайських вчених показали: рівень підвищеного артеріального тиску (≥ 95 перцентиль) виявлено у 18,4 % дітей шкільного віку (6–13 років), частіше у хлопців (20,2 %), і діти віком 10–11 років хворіють частіше [13,27].

В одному з крос-секційних досліджень у Бразилії, де брали участь 794 дитини віком 6–13 років, зареєстрували 7 % випадків гіпертензії [12], а в Японії цей показник становив 15,9 % [11].

Дослідження, здійснені в Україні академіком В. Г. Майданником і співавт., показали: підвищення АТ виявляють у 25,1 % хлопців і 11,0 % дівчат. З віком у підлітків частіше діагностують АГ, ніж стадію підвищеного АТ [5].

Відсутність єдиних критеріїв визначення рівня АТ не дає змоги реально оцінити ситуацію з поширеністю АГ у дітей і підлітків [8,17,29]. Таку тенденцію спостерігають і в Україні, й у світі; це ускладнює діагностику патології та контроль за ефективністю вжитих терапевтичних і лікувальних заходів [11,15].

За сучасними уявленнями, нормальним у дітей і підлітків вважають систолічний (АТс) і діастолічний (АТд) тиск, рівень якого нижчий за 90 перцентиль кривої розподілу АТ у популяції для відповідного віку, статі та зросту. АТ у межах 90–95 процентилів вважають високим нормальним, але діти, котрі мають АТ у цьому діапазоні, є групою ризику щодо розвитку АГ. Як мінімум триразове визначення АТ у межах 95 перцентилію і більше дає підстави констатувати в дитини АГ [2,11,13,15,21,28].

Гіпертензію білого халата (White Coat Hypertension – WCH) трактують як АТ ≥ 95 перцентиль, зазвичай виміряний у кабінеті лікаря, і при цьому становить < 95 перцентиль за умови вимірювання АТ поза лікарняною установою. Вважають, що така гіпертензія є більш діагностично значущою у педіатричній популяції, ніж есенціальна АГ [5,9–11].

Зазвичай гіпертензію білого халата визначають за допомогою амбулаторного моніторингу артеріального

Таблиця 1. Найчастіші причини АГ у дітей і підлітків (Brewer E. D., Swartz S.J., 2016)

Вік	Найпоширеніші причини АГ
Новонароджені	– тромбоз або емболія ниркової артерії; – тромбоз ниркової вени; – вроджені аномалії розвитку нирок (мальформації); – коарктація аорти; – стеноз ниркової артерії; – бронхолегенева дисплазія.
3 періоду новонародженості до 6 років	– паренхіматозні ураження нирок; – стеноз ниркової артерії; – коарктація аорти; – приймання медикаментів (кортикостероїдів, бета-2-агоністів короткої дії, псевдофедрину); – ендокринні причини (хвороба або синдром Іценка–Кушинга, тиреотоксикоз тощо).
6–10 років	– паренхіматозні ураження нирок; – коарктація аорти; – приймання медикаментів (кортикостероїдів, бета-2-агоністів короткої дії, псевдофедрину); – ендокринні причини (хвороба або синдром Іценка–Кушинга, тиреотоксикоз тощо).
Підлітковий вік	– первинна артеріальна гіпертензія; – паренхіматозні ураження нирок; – зловживання певними психотропними або наркотичними речовинами (кокаїн, амфетамін, метамфетаміни, фенциклідин, метилфенідат, кофеїн); – вагітність; – ендокринні захворювання (хвороба або синдром Іценка–Кушинга, тиреотоксикоз тощо);

тиску (АТМ), коли високі рівні АТ не перевищують 25 % добового часу [8,11,24,30,31].

Масковану АГ визначають за результатами амбулаторного вимірювання АТ, навіть незважаючи на нормальний офісний АТ [8,11]. Пацієнти з ожирінням і хворі з вторинними формами АГ, особливо з хронічною хворобою нирок, мають у разі вищій ризик розвитку маскованої артеріальної гіпертензії.

Розрізняють також первинну (есенціальну) та вторинну (симптоматичну) АГ [8–10].

Первинна АГ (есенціальна АГ, гіпертонічна хвороба) – хронічне системне мультифакторне захворювання, що супроводжується підвищенням і систолічного, і діастолічного артеріального тиску, як правило, з невідомих причин [11,28]. Діти із первинною АГ зазвичай мають надлишкову вагу чи ожиріння, обтяжений спадковий анамнез і характерне підвищення саме систолічного АТ [17,20,28].

Більшого діагностичного значення для педіатрів і сімейних лікарів набуває вторинна АГ, зумовлена патологічними процесами у різних органах і системах (табл. 1) [3,10,11,17].

В Україні діє класифікація первинної АГ у дітей і підлітків за В. Г. Майдаником (2006). За цією класифікацією, у дітей і підлітків розрізняють лабільну, стабільну АГ і гіпертонічну хворобу (ГХ) [5,8,9].

Лабільна АГ – клініко-патогенетична форма первинної АГ, що характеризується нестійким періодичним підвищенням АТс здебільшого вдень. Під час разових вимірювань періодично реєструють АТс вище за 95 центиль, періодично – нормальний тиск. За результатами добового моніторування артеріального тиску (ДМАТ), індекс часу АТс переважно в денний час вищий за 25 %, але нижчий ніж 60 %, підвищена варіабельність АТ [5,7,8,30,31].

Стабільна АГ – клініко-патогенетична форма первинної АГ, для якої характерне стійке підвищення АТс, інколи АТд у денний час, часто – вночі [25,27,31]. Критерії стабільної АГ I ступеня – регулярне (3 і більше візити до лікаря) підвищення АТс і/або АТд понад 95 центиль, але менше ніж 95 центиль + 10 мм рт. ст.; перевищення середньодобового та/або середньоденного АТс і/або АТд значення 95 центиль; значення індексу часу АТс і/або АТд переважно в денний час – 60–80 % за даними ДМАТ [5,7,9,10,31].

Зауважимо, що діагноз ГХ встановлюють лише у підлітків віком 16 років і більше, якщо первинна АГ зберігається понад 1 рік або в разі первинного ураження органів-мішеней (серця, нирок, судин головного мозку та сітківки) [7,11,29]. ГХ частіше виникає на тлі надмірної активності симпатоадреналової та/або ренін-ангіотензин-альдостеронової системи (РААС), ендотеліальної дисфункції (ЕД) і призводить до гіпертензивного ураження органів-мішеней [7,10,16,30,31].

Критерії стабільної АГ II ступеня – під час разових вимірювань регулярно (3 і більше візити до лікаря) фіксують підвищення АТс і/або АТд понад 95 центиль, але менше ніж 95 центиль + 10 мм рт. ст.; за даними ДМАТ, середньодобовий і/або середньоденний АТс і/або АТд перевищує значення 95 центиль + 10 мм рт. ст.; індекс часу АТс – 80–100 % [2,5,7,9,10,30,31].

У 2017 р. фахівці Американської педіатричної академії (American Academy of Pediatrics – AAP) видали нові клінічні рекомендації щодо скринінгу та контролю високого АТ у дітей і підлітків (AAP CPG), які належить оцінити та впровадити у практику [6,12,17,21]. Суттєві зміни порівняно з попередніми рекомендаціями:

1) заміна терміну «передгіпертензія» поняттям «підвищений артеріальний тиск»;

2) презентація нових таблиць нормативного дитячого артеріального тиску на основі даних пацієнтів із нормальною вагою;

3) наведено спрощену скринінгову таблицю для визначення АТ у дітей і підлітків;

4) класифікація АТ у підлітків ≥ 13 років, що узгоджується з рекомендаціями Американської кардіологічної асоціації та Американського коледжу кардіологів, розробленими для моніторингу АТ у дорослих;

5) рекомендації щодо скринінгу АТ лише під час профілактичних відвідувань лікаря;

6) впорядкування рекомендації щодо первинного оцінювання та лікування атипичного перебігу АГ;

7) розширення ролі амбулаторного моніторингу АТ у діагностиці та лікуванні дитячої гіпертензії;

8) перегляд рекомендацій щодо виконання ехокардіографії для оцінювання нещодавно діагностованої гіпертонії у педіатричних пацієнтів (як правило, тільки перед початком приймання ліків), а також перегляд кінцевих рекомендацій щодо виявлення та менеджменту гіпертрофії лівого шлуночка у дітей, які хворі на АГ [5,8–10].

Етіологію та патогенез АГ і в дітей, і в дорослих вивчено недостатньо [1,5,9,17,26,29,31].

Фізіологічно рівень АТ забезпечується периферійним опором судин, станом судинної стінки, насосною функцією серця та об'ємом крові, що циркулює [10]. Регуляцію

співвідношення цих чотирьох факторів виконують нервова й гуморальна ланки, й у здорової людини вазопресорні впливи врівноважені вазодилатуючими [6,9,10,13].

За сучасними уявленнями, виражене коливання АТ є наслідком розладу нейровегетативної регуляції судинного тону, характеризує високу реактивність судинної стінки й опосередковано свідчить про зміну функції ендотелію [6,8,11]. З прогресуванням АГ поступово відбуваються істотніші структурно-функціональні зміни клітинних мембран ендотелію, внаслідок чого виникає АГ [1,8,10,19].

Стійке підвищення АТ виникає внаслідок перенапруження та/або виснаження психічної діяльності, під впливом сукупної дії психоемоційних стресогенних чинників, призводячи до порушення коркової та підкоркової регуляції вазомоторних і нейроендокринних механізмів контролю АТ. Зазвичай це відбувається на тлі надмірної активності симпатoadреналової системи або РААС, а також при ЕД [1,3,26].

Беззаперечно, АГ – мультифакторне захворювання. Провідну роль у формуванні АГ, на думку експертів ВООЗ, відіграють такі чинники ризику: передчасні пологи; недоношеність, затримка внутрішньоутробного розвитку (ЗВУР) та вроджені вади розвитку; вік, стать, генетична схильність, черепно-мозкові травми та травми живота в анамнезі; малорухливий спосіб життя та стрес, надлишок солі в раціоні, дієта з низьким вмістом кальцію; цукровий діабет, зміна ваги; гіподинамія та надмірне фізичне навантаження; шкідливі звички (вживання алкоголю, куріння); порушення дихання під час сну; приймання певних ліків (антидепресантів, стероїдних і нестероїдних протизапальних засобів), обтяжена спадковість (гіпертонічна хвороба, метаболічні захворювання в батьків чи найближчих родичів) тощо [3,5,7,8,10,12,13,22,26].

У дітей раннього віку АГ може бути одним із провідних клінічних симптомів ниркової патології (гломерулонефриту, рефлюкс-нефропатії, паренхіматозних уражень нирок і пухлини Вільмса, інфекцій сечовивідних шляхів) [3,5,7,8,10–13,26]. Окремі повідомлення в науковій літературі підтверджують: підвищення АГ у неонатальному віці може бути наслідком АГ у матері, приймання стероїдів під час вагітності, призначення індометацину новонародженому, катетеризації пупкової артерії тощо [3].

Особливу увагу в ґенезі АГ у дітей приділяють надмірній вазі, що є одним із факторів у низці метаболічних порушень, які врешті призводять до підвищення АТ. Доведено, що майже 70 % випадків уперше виявленої АГ асоційовані зі збільшенням маси тіла або власне ожирінням [4,13,18,23,26]. Факт сімейної схильності до АГ підтверджено у практичних спостереженнях: у понад 30 % підлітків із родин, члени якої страждають на ГХ, реєструють підвищення систолічного та діастолічного тиску [3,11].

Виявили сімейну схильність до гіпертонічного нефроангіосклерозу та розвитку мікроальбумінурії. Так, у дітей із нормальним рівнем АТ, батьки яких страждають на АГ, зареєстрували зниження ниркового функціонального резерву, підвищення середньої швидкості екскреції альбумінів із сечею та збільшення мікроальбумінемії [3,26]. У 87–90 % дітей з есенціальною АГ є родичі, в яких виявляють підвищення АТ. При вторинній АГ підвищення АТ визначають у 46–49 % найближчих родичів [3].

Доведено асоціативний зв'язок АГ із носійством генів ґітосумісності HLA A11 і B22 [3]. Генетичні чинники визначають до 38 % фенотипової мінливості систолічного, до 42 % – діастолічного артеріального тиску [11]. Встановили: в осіб зі спадковою схильністю до АГ уже в підлітковому віці реєстрували низьку стійкість до гіпоксії, що є прогностичним фактором розвитку підвищення АТ [5,7,8,10,12,13].

Визначальну роль у виникненні та прогресуванні АГ різного ґенезу відіграє ендотеліальна дисфункція [3,10,11,26]. Відомо, що ЕД – дисбаланс між продукцією вазодилатуючих, ангіопротективних, антипроліферативних чинників і вазоконстрикторних, протромботичних, проліферативних факторів [10,16].

Доведена роль зміни функціонального стану ендотелію при АГ, що проявляється дисбалансом між вазоконстрикторними та вазодилатуючими факторами регуляції судинного тону, порушенням трофіки судинної стінки, збільшенням агрегації тромбоцитів і посиленням проліферації судинної стінки [13]. Найбільш значущі патогенетичні механізми порушення функції судинного ендотелію – порушення метаболізму оксиду азоту (NO), ендотеліну-1 (ET-1), васкулоендотеліального фактора росту [1,10,16].

Один із факторів ґенезу АГ – дисліпідемія, що реалізується шляхом впливу на судинну стінку, оскільки окислені ліпопротеїди низької щільності викликають апоптоз клітин судин і вазоконстрикторні реакції [1,17,23]. У фаховій літературі останнього десятиліття широко обговорюють роль змін метаболізму жирних кислот та ейкозаноїдів у патогенезі АГ та її ускладнень [1,10].

Особливої уваги в ґенезі АГ у дітей і підлітків заслуговує активація РААС [10,11]. Так, стимуляція АТ-рецепторів 1 типу призводить до збільшення секреції ET-1 (одного з найсильніших вазоконстрикторів), зменшення секреції реніну, збільшення вивільнення вазопресину й альдостерону, затримки натрію, посилення симпатичної активності, підвищення скоротливої функції серця, гіпертрофії міокарда та формування кардіального фіброзу [10,18,24]. Ангіотензин II регулює не тільки експресію молекул адгезії (VCAM-1, ICAM-1, P-selectin), але й секрецію цитокінів, хемокинів і факторів росту судинної стінки, бере участь в активації системи комплемента та розвитку атеросклерозу [10,18].

Упродовж останніх 20 років патоґенез серцево-судинних захворювань визначають як так званий серцево-судинний континуум: такі фактори ризику, як АГ, гіперхолестеринемія, цукровий діабет і куріння спричиняють розвиток ендотеліальної дисфункції, атеросклерозу, ураження органів-мішеней, що виявляється клінічно як ішемічна хвороба серця та серцева недостатність. РААС, а також процеси запалення, що виникли за її участі, відіграють ключову роль на кожній стадії серцево-судинного континууму [1,10,17].

Новітні дані вказують на істотний вплив АГ на перебіг коронавірусної хвороби. З початку 2021 року Центри з контролю та профілактики хвороб США (CDC) трактують АГ як незалежний чинник ускладненого перебігу інфекції, викликаной SARS-COV-2 [19,25].

За даними Італійського інституту здоров'я, що базуються на історіях хвороби 355 пацієнтів, які померли від ускладнень, спричинених коронавірусною хворобою, гіпертензія діагностована в 76 % випадків як основне коморбідне захворювання та значущий чинник ризику

смертності, як і цукровий діабет. Це підтверджено в низці проспективних наукових досліджень, що здійснені протягом цих двох років [19,25].

Як відомо, вірус SARS-CoV-2 зв'язується з рецептором ангіотензинперетворювального ферменту 2 (АПФ2) через його спайковий (S) білок, щоб забезпечити краще проникнення в клітини господаря [25]. Цей комплекс знає ендцитозу, що призводить до зниження регуляції названого рецептора та місцевого накопичення ангіотензину II [19,25]. Тяжка дихальна недостатність – характерна риса COVID-19 у дорослих, головна причина місцевої активації РААС, що зумовлює вищий коефіцієнт летальності та визначена як механізм тяжкого ураження легень [19].

Висновки

1. Гостро постає необхідність перегляду вітчизняних протоколів щодо номенклатури АГ у педіатрії, а також класифікації, дефініції, клінічних особливостей, підходів до діагностики та лікування захворювання.

2. Значущість окремих патогенетичних факторів у генезі артеріальної гіпертензії в дітей остаточно не з'ясована, а їхній взаємозв'язок із гемодинамічними показниками у дітей і підлітків потребує продовження вивчення.

3. Науковці всього світу акцентують на необхідності своєчасної та ранньої діагностики підвищеного артеріального тиску в дитячому віці, поки процес зворотний, для профілактики ускладнень і тяжкого перебігу хвороби.

4. Зауважимо, що пандемія коронавірусної хвороби внесла свої корективи у вивчення особливостей артеріальної гіпертензії в дітей і дорослих, адже артеріальна гіпертензія була провідним фактором тяжкого перебігу та смертності. Дослідження в цьому напрямі тривають.

Конфлікт інтересів: відсутній.

Conflict of interests: authors have no conflict of interest to declare.

Надійшла до редакції / Received: 25.06.2021

Після доопрацювання / Revised: 17.09.2021

Прийнято до друку / Accepted: 23.09.2021

Відомості про авторів:

Шлімкевич І. В., канд. мед. наук, доцент каф. педіатрії, Івано-Франківський національний медичний університет, Україна.
ORCID ID: [0000-0002-4094-2794](https://orcid.org/0000-0002-4094-2794)

Лембрик І. С., д-р мед. наук, професор каф. педіатрії, Івано-Франківський національний медичний університет, Україна.
ORCID ID: [0000-0001-7584-7407](https://orcid.org/0000-0001-7584-7407)

Цицюра О. О., канд. мед. наук, доцент каф. педіатрії, Івано-Франківський національний медичний університет, Україна.
ORCID ID: [0000-0002-3726-6465](https://orcid.org/0000-0002-3726-6465)

Алексеева Ю. І., канд. мед. наук, доцент каф. педіатрії, Івано-Франківський національний медичний університет, Україна.
ORCID ID: [0000-0002-6279-9992](https://orcid.org/0000-0002-6279-9992)

Жилияк О. В., канд. мед. наук, асистент каф. педіатрії, Івано-Франківський національний медичний університет, Україна.
ORCID ID: [0000-0003-2350-3375](https://orcid.org/0000-0003-2350-3375)

Information about authors:

Shlimkevych I. V., MD, PhD, Associate Professor of the Department of Pediatrics, Ivano-Frankivsk National Medical University, Ukraine.

Lembryk I. S., MD, PhD, DSc, Professor of the Department of Pediatrics, Ivano-Frankivsk National Medical University, Ukraine.

Tsytysyura O. O., MD, PhD, Associate Professor of the Department of Pediatrics, Ivano-Frankivsk National Medical University, Ukraine.

Alekseieva Yu. I., MD, PhD, Associate Professor of the Department of Pediatrics, Ivano-Frankivsk National Medical University, Ukraine.

Zhyliak O. V., MD, PhD, Assistant of the Department of Pediatrics, Ivano-Frankivsk National Medical University, Ukraine.

Список літератури

- Гицак Т. В., Марушко Ю. В. Фази адаптації у дітей із первинною артеріальною гіпертензією. *Современная педиатрия*. 2016. № 7. С. 88-93. <https://doi.org/10.15574/SP.2016.79.88>
- Ковальчук Т. А., Боярчук О. Р. Особливості добового ритму артеріального тиску у дітей із вазовагальними синкопе. *Актуальні питання педіатрії, акушерства та гінекології*. 2020. № 1. С. 10-16. <https://doi.org/10.11603/24116-4944.2020.1.11477>
- Артериальная гипертензия у подростков: факторы стабилизации и прогрессирования / Н. М. Коренев и др. *Здоровье ребенка*. 2014. № 3. С. 6-11.
- Поширеність надлишкової маси тіла та підвищеного артеріального тиску серед школярів різних регіонів України / В. Г. Майданник та ін. *Міжнародний журнал педіатрії, акушерства та гінекології*. 2013. Т. 3. № 1. С. 33-39.
- Діагностика та лікування артеріальної гіпертензії у дітей і підлітків (методичні рекомендації) (189.13/26.14) / В. Г. Майданник та ін. *Міжнародний журнал педіатрії, акушерства та гінекології*. 2014. Т. 6. № 1. С. 109-127.
- Марушко Ю. В., Гицак Т. В. Аналіз і перспективи нових клінічних рекомендацій ААР (2017) скринінгу і контролю високого артеріального тиску у дітей та підлітків. *Современная педиатрия*. 2018. № 4. С. 27-39. <https://doi.org/10.15574/sp.2018.92.27>
- Матюха Л. Ф., Орловська Н. В., Маяцька О. В. Артеріальна гіпертензія у дітей та підлітків: фактори ризику, аспекти діагностики та основи профілактики. *Сімейна медицина*. 2015. № 6. С. 131-135.
- Артеріальна гіпертензія у дітей / М. С. Фесенко та ін. *Вісник проблем біології і медицини*. 2016. Т. 2. № 1. С. 34-37.
- Хайтович М. В. Діагностика артеріальної гіпертензії у дітей та підлітків. *Здоров'я України*. 2014. № 1 (Педіатрія). С. 38-39.
- Шлімкевич І. В. Епідеміологія, номенклатура та механізми розвитку артеріальної гіпертензії у дітей та підлітків. *Галицький лікарський вісник*. 2011. Т. 18. № 1. С. 163-166.
- Ashraf M., Irshad M., Parry N. A. Pediatric hypertension: an updated review. *Clinical Hypertension*. 2020. Vol. 26. Issue 1. P. 22. <https://doi.org/10.1186/s40885-020-00156-w>
- Bell C. S., Samuel J. P., Samuels J. A. Prevalence of Hypertension in Children. *Hypertension*. 2019. Vol. 73. Issue 1. P. 148-152. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.118.11673>
- Race and Obesity in Adolescent Hypertension / E. L. Cheung et al. *Pediatrics*. 2017. Vol. 139. Issue 5. P. e20161433. <https://doi.org/10.1542/peds.2016-1433>
- Dadlani A., Madan K., Sawhney J. P. S. Ambulatory blood pressure monitoring in clinical practice. *Indian Heart Journal*. 2019. Vol. 71. Issue 1. P. 91-97. <https://doi.org/10.1016/j.ihj.2018.11.015>
- Clinical Practice Guideline for Screening and Management of High Blood Pressure in Children and Adolescents / J. T. Flynn et al. *Pediatrics*. 2017. Vol. 140. Issue 3. P. e20171904. <https://doi.org/10.1542/peds.2017-1904>
- Endothelial function in children with white-coat hypertension / A. Jurko Jr et al. *Heart and Vessels*. 2018. Vol. 33. Issue 6. P. 657-663. <https://doi.org/10.1007/s00380-017-1107-z>
- Gökner N., Çalişkan S. New guidelines for the diagnosis, evaluation, and treatment of pediatric hypertension. *Turk Pediatri Arsivi*. 2020. Vol. 55. Issue 1. P. 11-22. <https://doi.org/10.14744/TurkPediatriArs.2020.92679>
- Systematic review on the association of abdominal obesity in children and adolescents with cardio-metabolic risk factors / R. Kelishadi, P. Mirmoghtadaee, H. Najafi, M. Keikha. *Journal of Research in Medical Sciences*. 2015. Vol. 20. Issue 3. P. 294-307.
- Lifestyle, psychological, socioeconomic and environmental factors and their impact on hypertension during the coronavirus disease 2019 pandemic / R. Kreutz et al. *Journal of Hypertension*. 2021. Vol. 36. Issue 6. P. 1077-1089. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000002770>
- Global Disparities of Hypertension Prevalence and Control: A Systematic Analysis of Population-Based Studies From 90 Countries / K. T. Mills et al. *Circulation*. 2016. Vol. 134. Issue 6. P. 441-450. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.115.018912>
- Sinha R., Saha A., Samuels J. American Academy of Pediatrics Clinical Practice Guidelines for Screening and Management of High Blood Pressure in Children and Adolescents: What is New? *Indian Pediatrics*. 2019. Vol. 56. Issue 4. P. 317-321.
- Prevalence and determinants of hypertension in apparently healthy schoolchildren in India: A multi-center study / R. Narang et al. *European Journal of Preventive Cardiology*. 2018. Vol. 25. Issue 16. P. 1775-1784. <https://doi.org/10.1177/2047487318790056>
- Excess Weight, Anthropometric Variables and Blood Pressure in Schoolchildren aged 10 to 18 years / V. A. Schommer et al. *Arquivos*

- Brasileiros de Cardiologia*. 2014. Vol. 102. Issue 4. P. 312-318. <https://doi.org/10.5935/abc.20140038>
- [24] Siddiqui S., Malatesta-Muncher R. Hypertension in Children and Adolescents: A Review of Recent Guidelines. *Pediatric Annals*. 2020. Vol. 49. Issue 6. P. e250-e257. <https://doi.org/10.3928/19382359-20200513-01>
- [25] Surma S., Romańczyk M., Łabuzek K. Coronavirus SARS-Cov-2 and arterial hypertension – facts and myths. *Polski merkuriusz lekarski: organ Polskiego Towarzystwa Lekarskiego*. 2020. Vol. 48. Issue 285. P. 195-198.
- [26] Childhood to Early-Midlife Systolic Blood Pressure Trajectories: Early-Life Predictors, Effect Modifiers, and Adult Cardiovascular Outcomes / R. F. Theodore et al. *Hypertension*. 2015. Vol. 66. Issue 6. P. 1108-1115. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.115.05831>
- [27] Prevalence and Correlates of Elevated Blood Pressure in Chinese Children Aged 6-13 Years: a Nationwide School-Based Survey / Y. Zhai et al. *Biomedical and Environmental Sciences*. 2015. Vol. 28. Issue 6. P. 401-409. <https://doi.org/10.3967/bes2015.057>
- [28] Ambulatory blood pressure monitoring in children suffering from orthostatic hypertension / Y. Zhixiang et al. *BioMedical Engineering OnLine*. 2018. Vol. 17. Issue 1. P. 129. <https://doi.org/10.1186/s12938-018-0530-4>
- [29] Pharmacological Treatment of Arterial Hypertension in Children and Adolescents: A Network Meta-Analysis / J. Burrello et al. *Hypertension*. 2018. Vol. 72. Issue 2. P. 306-313. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.118.10862>
- [30] Tran A. H., Urbina E. M. Hypertension in children. *Current Opinion in Cardiology*. 2020. Vol. 35. Issue 4. P. 376-380. <https://doi.org/10.1097/HCO.0000000000000744>
- [31] Rascher W., Paech C. Arterial Hypertension in Children. *Pediatric Pharmacotherapy. Handbook of Experimental Pharmacology* / eds. W. Kiess, M. Schwab, J. van den Anker. Springer, Cham, 2020. Vol. 261. P. 193-208. https://doi.org/10.1007/164_2020_359
- [1] Hyschak, T. V., & Marushko, Iu. V. (2016). Fazy adaptatsii u ditei iz pervynnoi arterialnoi hipertenziiu [Adaptation phase in children with primary hypertension]. *Sovremennaya pediatriya*, (7), 88-93. <https://doi.org/10.15574/SP.2016.79.88> [in Ukrainian].
- [2] Kovalchuk, T. A., & Boyarchuk, O. R. (2020). Osoblyvosti dobovoho rytmu arterialnogo tysku u ditei iz vazovahalnymy synkope [The features of the circadian rhythm of blood pressure in children with vasovagal syncope]. *Aktualni pytannia pediatrii, akusherstva ta hinekologii*, (1), 10-16. <https://doi.org/10.11603/24116-4944.2020.1.11477> [in Ukrainian].
- [3] Korenev, N. M., Bogmat, L. F., Nosov, Ye. M., Yakovleva, I. M., Nikonova, V. V., & Bessonova, I. N. (2014). Arterial'naya gipertenziya u podrostkov: faktory stabilizatsii i progressirovaniya [Arterial hypertension in adolescents: factors of stabilization and progression]. *Zdorov'e rebenka*, (3), 6-11. [in Russian].
- [4] Maydannik, V. G., Haytovych, N. V., Pavlyshyn, G. A., Ivanko, A. G., Nechytaylo, Yu. N., & Ocheretko, V. V. (2013). Poshyrenist nadyshkovoi masy tila ta pidvyshchenoho arterialnogo tysku sered shkolariv ryznykh rehioniv Ukrainy [Prevalence of overweight and high blood pressure among schoolchildren in different regions of Ukraine]. *Mezhdunarodnyi zhurnal pediatrii, akusherstva i ginekologii*, 3(1), 33-39. [in Ukrainian].
- [5] Maidannik, V. H., Khaivoych, M. V., Hlibova, L. P., Misiura, L. I., Terletsyky, R. V., Sukhodolska, E. S., & Prokhorovych, T. P. (2014). Diahnostyka ta likuvannia arterialnoi hipertenzii u ditei i pidlitkiv (metodychni rekomendatsii) (189.13/26.14) [Diagnosis and treatment of arterial hypertension in children and adolescents (guidelines) (189.13/26.14)]. *Mezhdunarodnyi zhurnal pediatrii, akusherstva i ginekologii*, 6(1), 109-127 [in Ukrainian].
- [6] Marushko, Yu. V., & Hyschak, T. V. (2018). Analiz i perspektyvy novykh klinichnykh rekomendatsii AAP (2017) skryninhu i kontroliu vysokoho arterialnogo tysku u ditei ta pidlitkiv [Analysis and prospects of new clinical guidelines AAP(2017) for screening and control of high blood pressure in children and adolescents]. *Sovremennaya pediatriya*, (4), 27-39. <https://doi.org/10.15574/sp.2018.92.27> [in Ukrainian].
- [7] Matukha, L. F., Orlovskaya, N. V., & Mayatska, O. V. (2015). Arterialna gipertenzia u ditei ta pidlitkiv: factory ryzyku, aspekty diagnostyky ta osnovy profylaktyky [Arterial Hypertension for children and teenagers: risk factors, diagnostic aspects and prophylaxis bases]. *Simeina medytsyna*, (6), 131-135. [in Ukrainian].
- [8] Fesenko, M. Ye., Zuzina, L. S., Kozakevych, V. K., Kabyka, T. V., & Pavlenko, V. A. (2016). Arterialna hipertenzia u ditei [Arterial hypertension in children]. *Visnyk problem biolohii i medytsyny*, 2(1), 34-37. [in Ukrainian].
- [9] Khaivoych, M. V. (2014). Diahnostyka arterialnoi hipertenzii u ditei ta pidlitkiv [Diagnosis of hypertension in children and adolescents]. *Zdorovia Ukrainy*, (1. Pediatriia), 38-39. [in Ukrainian].
- [10] Shlimkevych, I. V. (2011). Epidemiolohiia, nomenklatura ta mekhanizmy rozvytku arterialnoi hipertenzii u ditei ta pidlitkiv [Epidemiology, Nomenclature and Mechanisms of Development of Arterial Hypertension in Children and Adolescents]. *Halytskyi likarskyi visnyk*, 18(1), 163-166. [in Ukrainian].
- [11] Ashraf, M., Irshad, M., & Parry, N. A. (2020). Pediatric hypertension: an updated review. *Clinical Hypertension*, 26(1), Article 22. <https://doi.org/10.1186/s40885-020-00156-w>
- [12] Bell, C. S., Samuel, J. P., & Samuels, J. A. (2019). Prevalence of Hypertension in Children. *Hypertension*, 73(1), 148-152. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.118.11673>
- [13] Cheung, E. L., Bell, C. S., Samuel, J. P., Poffenbarger, T., Redwine, K. M., & Samuels, J. A. (2017). Race and Obesity in Adolescent Hypertension. *Pediatrics*, 139(5), Article e20161433. <https://doi.org/10.1542/peds.2016-1433>
- [14] Dadlani, A., Madan, K., & Sawhney, J. P. S. (2019). Ambulatory blood pressure monitoring in clinical practice. *Indian Heart Journal*, 71(1), 91-97. <https://doi.org/10.1016/j.ihj.2018.11.015>
- [15] Flynn, J. T., Kaelber, D. C., Baker-Smith, C. M., Blowey, D., Carroll, A. E., Daniels, S. R., de Ferranti, S. D., Dionne, J. M., Falkner, B., Flinn, S. K., Gidding, S. S., Goodwin, C., Leu, M. G., Powers, M. E., Rea, C., Samuels, J., Simasek, M., Thaker, V. V., Urbina, E. M., & SUBCOMMITTEE ON SCREENING AND MANAGEMENT OF HIGH BLOOD PRESSURE IN CHILDREN. (2017). Clinical Practice Guideline for Screening and Management of High Blood Pressure in Children and Adolescents. *Pediatrics*, 140(3), Article e20171904. <https://doi.org/10.1542/peds.2017-1904>
- [16] Jurko, A., Jr, Jurko, T., Minarik, M., Mestaniik, M., Mestaniikova, A., Micieta, V., Visnovcova, Z., & Tonhajzerova, I. (2018). Endothelial function in children with white-coat hypertension. *Heart and Vessels*, 33(6), 657-663. <https://doi.org/10.1007/s00380-017-1107-z>
- [17] Göknaar, N., & Çalişkan, S. (2020). New guidelines for the diagnosis, evaluation, and treatment of pediatric hypertension. *Türk Pediatri Arsivi*, 55(1), 11-22. <https://doi.org/10.14744/TurkPediatriArs.2020.92679>
- [18] Kelishadi, R., Mirmoghataee, P., Najafi, H., & Keikha, M. (2015). Systematic review on the association of abdominal obesity in children and adolescents with cardio-metabolic risk factors. *Journal of Research in Medical Sciences*, 20(3), 294-307.
- [19] Kreutz, R., Dobrowolski, P., Prejbsiz, A., Algharably, E., Bilo, G., Creutzig, F., Grassi, G., Kotsis, V., Lovic, D., Lurbe, E., Modesti, P. A., Pappacogli, M., Parati, G., Persu, A., Polonia, J., Rajzer, M., de Timary, P., Weber, T., Weisser, B., Tsioufis, K., ... European Society of Hypertension COVID-19 Task Force Review. (2021). Lifestyle, psychological, socioeconomic and environmental factors and their impact on hypertension during the coronavirus disease 2019 pandemic. *Journal of Hypertension*, 39(6), 1077-1089. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000002770>
- [20] Mills, K. T., Bundy, J. D., Kelly, T. N., Reed, J. E., Kearney, P. M., Reynolds, K., Chen, J., & He, J. (2016). Global Disparities of Hypertension Prevalence and Control: A Systematic Analysis of Population-Based Studies From 90 Countries. *Circulation*, 134(6), 441-450. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.115.018912>
- [21] Sinha, R., Saha, A., & Samuels, J. (2019). American Academy of Pediatrics Clinical Practice Guidelines for Screening and Management of High Blood Pressure in Children and Adolescents: What is New? *Indian Pediatrics*, 56(4), 317-321.
- [22] Narang, R., Saxena, A., Desai, A., Ramakrishnan, S., Thangjam, R. S., Kulkarni, S., Narvekar, K., E Costa, A., Dias, A., Sukharamwala, R., & Cleland, J. (2018). Prevalence and determinants of hypertension in apparently healthy schoolchildren in India: A multi-center study. *European Journal of Preventive Cardiology*, 25(16), 1775-1784. <https://doi.org/10.1177/2047487318790056>
- [23] Schommer, V. A., Barbiero, S. M., Cesa, C. C., Oliveira, R., Silva, A. D., & Pellanda, L. C. (2014). Excess Weight, Anthropometric Variables and Blood Pressure in Schoolchildren aged 10 to 18 years. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 102(4), 312-318. <https://doi.org/10.5935/abc.20140038>
- [24] Siddiqui, S., & Malatesta-Muncher, R. (2020). Hypertension in Children and Adolescents: A Review of Recent Guidelines. *Pediatric Annals*, 49(6), e250-e257. <https://doi.org/10.3928/19382359-20200513-01>
- [25] Surma, S., Romańczyk, M., & Łabuzek, K. (2020). Coronavirus SARS-Cov-2 and arterial hypertension – facts and myths. *Polski merkuriusz lekarski: organ Polskiego Towarzystwa Lekarskiego*, 48(285), 195-198.
- [26] Theodore, R. F., Broadbent, J., Nagin, D., Ambler, A., Hogan, S., Ramrakha, S., Cutfield, W., Williams, M. J., Harrington, H., Moffitt, T. E., Caspi, A., Milne, B., & Poulton, R. (2015). Childhood to Early-Midlife Systolic Blood Pressure Trajectories: Early-Life Predictors, Effect Modifiers, and Adult Cardiovascular Outcomes. *Hypertension*, 66(6), 1108-1115. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.115.05831>
- [27] Zhai, Y., Li, W. R., Shen, C., Qian, F., & Shi, X. M. (2015). Prevalence and Correlates of Elevated Blood Pressure in Chinese Children Aged 6-13 Years: a Nationwide School-Based Survey. *Biomedical and Environmental Sciences*, 28(6), 401-409. <https://doi.org/10.3967/bes2015.057>
- [28] Zhixiang, Y., Cheng, W., Jibing, X., Bisheng, G., Ming, X., & Deyu, L. (2018). Ambulatory blood pressure monitoring in children suffering from orthostatic hypertension. *BioMedical Engineering OnLine*, 17(1), Article 129. <https://doi.org/10.1186/s12938-018-0530-4>
- [29] Burrello, J., Erhardt, E. M., Saint-Hilary, G., Veglio, F., Rabbia, F., Mulatero, P., Monticone, S., & D'Ascenzo, F. (2018). Pharmacological Treatment of Arterial Hypertension in Children and Adolescents: A Network Meta-Analysis. *Hypertension*, 72(2), 306-313. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.118.10862>
- [30] Tran, A. H., & Urbina, E. M. (2020). Hypertension in children. *Current Opinion in Cardiology*, 35(4), 376-380. <https://doi.org/10.1097/HCO.0000000000000744>
- [31] Rascher, W., & Paech, C. (2020). Arterial Hypertension in Children. In W. Kiess, M. Schwab & J. van den Anker (Eds.), *Pediatric Pharmacotherapy. Handbook of Experimental Pharmacology* (Vol. 261, pp. 193-208). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/164_2020_359