

УДК: 616.12-008.331.1-053.6

CHANGES IN THE CARDIOVASCULAR SYSTEM AND LIPID SPECTRUM OF BLOOD IN ADOLESCENTS WITH ARTERIAL HYPERTENSION

(dynamics in a 20-year catamnesis)

ЗМІНИ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ ТА ЛІПІДНОГО СПЕКТРУ КРОВІ У ПІДЛІТКІВ ІЗ АРТЕРІАЛЬНОЮ ГІПЕРТЕНЗІЄЮ (динаміка в 20 - річному катамнезі)

Nikonova V.V. / Ніконова В.В.

ORCID: 0000-0001-8269-6176

PhD, senior researcher of the Department of cardiorheumatology and comorbid conditions,
SI «Institute for Children and Adolescents Health Care of the NAMS of Ukraine»,
Yubileiny Av., 52a, 61153, Kharkiv, Ukraine/

кандидат медичних наук, старший науковий співробітник
відділення ревматології та коморбідних станів

ДУ «Інститут охорони здоров'я дітей та підлітків НАМН України»,
проспект Ювілейний, 52а, 61153, м. Харків, Україна

Анотація. В роботі розглядаються особливості змін морфо-функціональних параметрів серця та ліпідного спектру крові, які формуються у дорослих хворих, у яких АГ сформувалась у підлітковому віці. Проведені дослідження свідчать про прогресивний розвиток гіпертрофії міокарда у цієї категорії пацієнтів, а також порушень в ліпідному спектрі крові, що характерні для атеросклерозу або метаболічного синдрому.

Ключові слова. Артеріальна гіпертензія, параметри серця, ліпідний спектр крові, підлітки.

Annotation. The work considers the peculiarities of changes in the morpho-functional parameters of the heart and the lipid spectrum of blood, which are formed in adults in which hypertension was formed in adolescence. Studies indicate the progressive development of myocardial hypertrophy in this category of patients, as well as disorders in the lipid spectrum of blood, which are characteristic of atherosclerosis or metabolic syndrome.

Keywords. Arterial hypertension, heart parameters, lipid spectrum of blood, adolescents.

Вступ. В останні роки доведено, що тяжкий перебіг артеріальної гіпертензії (АГ) із розвитком ускладнень (інфаркт міокарда, інсульт, серцева та ниркова недостатність) залежить від швидкості формування патологічних змін органів-мішеней (серце, церебральні судини, нирки) та деяких метаболічних порушень, зокрема в ліпідному та вуглеводному спектрах крові [1, 2, 3]. Дослідження показали, що у підлітків із ПАГ, вже на етапах формування АГ, виникають зміни зі сторони серця (гіпертрофія міокарда, дилатація порожнини лівого шлуночка), нирок (мікроальбумінурія), церебральних судин, а також деякі форми дисліпопротеїдемії [4, 5, 6].

Саме тому, метою дослідження було визначити динаміку змін морфо-функціональних параметрів серця та ліпідного спектру крові у підлітків із первинною артеріальною гіпертензією (ПАГ) та у осіб молодого віку (25-37 років), у яких АГ сформувалась у підлітковому віці (катамнез 10-20 років).

Основний текст. Матеріали та методи. Для реалізації поставлених завдань проведено комплексне обстеження 100 юнаків із вперше встановленим діагнозом ПАГ у віці 14-17 років, 20 осіб 25-27 років (катамнез 10 років) та 30 осіб 35-37 років (катамнез 20 років), що мали ПАГ в підлітковому віці. Контрольну групу склали 30 практично здорових підлітків із нормальними показниками артеріального тиску.

Функціональний стан серцево-судинної системи визначався за допомогою ультразвукового дослідження серця в “М” і “В” режимах з використанням датчика 3,5 мГц на апараті “Vivid S5” GE, за стандартною методикою, що рекомендована Асоціацією спеціалістів з ехокардіографії. Визначали діаметр аорти (ДА), діаметр лівого передсердя (ДЛП), діаметр лівого (ДЛШ) та правого шлуночків (ДПШ), товщину міокарда задньої стінки лівого шлуночка (ТМ_{ЗС}), товщину міокарда міжшлуночкової перегородки (ТМ_{мшп}), масу міокарда лівого шлуночка (ММЛШ) та індекс маси міокарда лівого шлуночка (ІММЛШ), який визначався розрахунковим методом по співвідношенню ММЛШ до площі поверхні тіла (г/м²), а також ударний та хвилинний об’єми крові (УО, ХО), загальний периферичний судинний опір (ЗПСО) та фракцію викиду (ФВ). Ліпідний спектр крові вивчався за рівнем загального холестерину (ЗХС), тригліцеридів (ТГ) і холестерину ліпопротеїдів високої щільності (Хс ЛПВЩ) фотометричним методом на фотометрі загального призначення “CORMAY MULTI” (Польща). Холестерин ліпопротеїдів дуже низької щільності (Хс ЛПДНЩ) визначали розрахунковим методом за формулою: $\text{Хс ЛПДНЩ} = \text{ТГ} / 5$; холестерин ліпопротеїдів низької щільності - за формулою: $\text{Хс ЛПНЩ} = \text{ЗХС} - (\text{ХсЛПДНЩ} + \text{ХсЛПВЩ})$, а коефіцієнт атерогенності (КА) - за формулою: $\text{КА} = (\text{ЗХС} - \text{Хс ЛПВЩ}) / \text{Хс ЛПВЩ}$. Статистична обробка матеріалу проведена з використанням пакету прикладних програм „Statgraphics”.

Результати та їх обговорення. Підлітки із первинною артеріальною гіпертензією (ПАГ) за своїми антропометричними характеристиками дещо відрізнялись від групи контролю. Так, практично при однакових показниках зросту, маса тіла та індекс маси тіла (ІМТ) у підлітків із ПАГ були суттєво вищими і більшу половину з них (62%), у відповідності з класифікацією ВООЗ, віднесено до розряду передожиріння (таблиця1). Серед осіб молодого віку, у яких АГ діагностовано в підлітковому віці, через 10 та 20 років катамнезу, ІМТ знаходився в межах від 34,2 кг/м² до 36,2 кг/м², що дозволило діагностувати у більшості з них ожиріння I або II ст.

Таблиця 1 - Антропометричні показники підлітків із ПАГ

Показники	Група контролю (n-30)	Підлітки з ПАГ (n-100)	Підлітки з ПАГ (ІМТ<24,9кг/м ²) (n-38)	Підлітки з ПАГ (ІМТ>24,9кг/м ²) (n-62)
Зріст (м)	174,8±1,5	174,9±1,5	175,1±1,5	174,8±1,4
Маса тіла (кг)	72,3±2,6	76,2±1,4*	66,2±1,4	85,8±2,6*
Індекс маси тіла (кг/м ²)	20,3±0,6	24,9±0,3*	21,8±0,3	28,2±0,6*
Примітка: *- p<0,05 в порівнянні з групою контролю				

Авторська розробка

В більшості випадків підлітки з ПАГ скарги не пред'являли, АГ встановлено в них при профоглядах. Лише 35,0% досліджуваних скаржились на головні болі, болі в області серця, погане самопочуття, особливо при значних психоемоційних та фізичних навантаженнях.

Показники «офісного» АТ у підлітків із ПАГ знаходились в межах від 125 мм рт.ст. до 160 мм рт.ст. для систолічного та від 60мм рт.ст. до 95 мм рт.ст. для діастолічного, у осіб молодого віку 25-35 років, показники «офісного» АТ знаходились в межах від 140 мм рт.ст. до 165 мм рт.ст. для систолічного та від 85 мм рт.ст. до 105 мм рт.ст. для діастолічного, тобто більшість з них мали м'яку або помірну артеріальну гіпертензію. Останні скаржились на головні болі (58,2% - 60,0%), болі в області серця (36,0%-48,5%), високу метеочутливість (34,0%-

45,0%), недомагання (30,0%-36,0%). Разом із тим, лише 30,0% осіб 25-27 років та 35,0% 35-37 років одержували нерегулярно антигіпертензивні препарати, переважно із групи інгібіторів АПФ або бета -адреноблокаторів.

При аналізі структурно-функціонального стану серцево-судинної системи у підлітків із ПАГ виявлено лише тенденцію до розширення діаметру лівого ($4,92 \pm 0,05$ см проти $4,72 \pm 0,03$ см; $p > 0,1$) та правого шлуночків ($2,16 \pm 0,03$ см проти $1,85 \pm 0,05$ см; $p > 0,1$), інші ж параметри серця залишалися в межах нормальних значень (таблиця 2).

Таблиця 2 – Морфофункціональні показники серця у підлітків із ПАГ та у осіб молодого віку в катамнезі через 10 та 20 років

Ехо-КГ показники	Група контролю (n = 30)	Підлітки із ПАГ (n = 100)	Особи 25-27 років (n = 20)	Особи 35-37 років (n = 30)
ДА, см	$2,60 \pm 0,03$	$2,83 \pm 0,03$	$3,50 \pm 0,07^*$	$4,12 \pm 0,89^*$
ДЛП, см	$2,56 \pm 0,05$	$2,56 \pm 0,04$	$2,66 \pm 0,04$	$4,06 \pm 0,91^*$
ДЛШ, см	$4,72 \pm 0,05$	$4,92 \pm 0,05$	$5,04 \pm 0,05$	$6,65 \pm 1,64^*$
ДПШ, см	$1,85 \pm 0,05$	$2,16 \pm 0,03$	$2,33 \pm 0,07$	$2,45 \pm 0,07$
ТМзс, см	$0,67 \pm 0,02$	$0,65 \pm 0,02$	$0,67 \pm 0,01$	$1,36 \pm 0,33^{**}$
ТМШП, см	$0,71 \pm 0,01$	$0,70 \pm 0,02$	$0,77 \pm 0,03$	$1,02 \pm 0,02^*$
ММЛШ, г	$101,90 \pm 6,90$	$108,09 \pm 2,20$	$126,69 \pm 9,78^*$	$178,77 \pm 10,04^{**}$
ІММЛШ, г/м ²	$61,75 \pm 4,30$	$60,01 \pm 1,20$	$67,30 \pm 5,16$	$99,09 \pm 5,50^*$
Примітки: *- $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$ в порівнянні з групою контролю				

Авторська розробка

Зовсім інша картина виявлена у осіб чоловічої статі 25-27 років (10-річний катамнез), у яких ПАГ дебютувала в підлітковому віці. У них встановлено розширення діаметру кореня аорти (ДА) ($3,50 \pm 0,07$ см проти $2,83 \pm 0,03$ см, $p < 0,02$), незначне розширення порожнини лівого шлуночка (ЛШ) із суттєвим збільшенням ММЛШ ($126,69 \pm 9,78$ г проти $108,09 \pm 2,20$ г; $p < 0,05$) та тенденцію до збільшення ІММЛШ ($p < 0,1$), хоча товщина міокарда лівого шлуночка й міжшлуночкової перегородки в досліджуваних групах пацієнтів збільшилась не

достовірно (таблиця 2).

При вивченні параметрів серця в осіб 35-37 років, у яких ПАГ діагностовано в підлітковому віці (катамнез 20 років), встановлено розширення лівих його порожнин: ДА ($4,12 \pm 0,89$ см проти $3,50 \pm 0,07$ см, $p < 0,05$), ДЛШ ($6,65 \pm 1,64$ см проти $5,04 \pm 0,05$ см; $p < 0,01$) та ДЛП ($4,06 \pm 0,91$ см проти $2,66 \pm 0,04$ см; $p < 0,001$). Істотне розширення ДЛП свідчить про формування, в першу чергу, діастолічної дисфункції лівого шлуночка. Виявлено також потовщення задньої стінки лівого шлуночка ($1,36 \pm 0,33$ см проти $0,67 \pm 0,01$ см; $p < 0,05$) та міжшлуночкової перегородки ($1,02 \pm 0,02$ см проти $0,77 \pm 0,03$ см; $p < 0,05$) із значним збільшенням не тільки ММЛШ ($178,77 \pm 10,04$ г проти $126,69 \pm 9,78$ г; $p < 0,05$), але й ІММЛШ ($99,09 \pm 5,50$ г/м² проти $67,30 \pm 5,16$ г/м²; $p < 0,05$), (таблиця 2).

Одержані результати свідчать про активну перебудову серця із розвитком гіпертрофії міокарда лівого шлуночка у даного контингенту хворих, що є незалежним фактором несприятливого перебігу АГ в подальшому.

При порівнянні параметрів центральної та периферичної гемодинаміки не виявлено суттєвих відмінностей як у підлітків із ПАГ, в порівнянні із показниками контрольної групи, так і у осіб в 10-ти та 20ти-річному катамнезі. В той же час звертало на себе увагу поступове (в катамнезі) зниження насосної функції серця (ФВ) (відповідно 61,8%, 56,4% та 60,8% проти 67,1% в контролі; $p < 0,1$; $< 0,05$; $< 0,02$), хоча остання й знаходилась в межах нормальних значень (таблиця 3).

Аналіз динаміки змін ліпідного спектру крові у підлітків із ПАГ в катамнезі (таблиця 4) вказує на поступове зростання загального холестерину, який досяг найбільших значень у осіб із 20 річним катамнезом ($5,32 \pm 0,19$ ммоль/л проти $4,35 \pm 0,20$ ммоль/л; $p < 0,05$), рівня тригліцеридів ($2,20 \pm 0,25$ ммоль/л проти $0,72 \pm 0,08$ ммоль/л; $p < 0,001$), ліпопротеїдів низької щільності вище 3,0 ммоль/л ($3,04 \pm 0,19$ ммоль/л проти $2,97 \pm 0,20$ ммоль/л, $p < 0,1$) та коефіцієнту атерогенності ($3,94 \pm 0,35$ у.о. проти $2,47 \pm 0,17$ у.о.; $p < 0,01$).

Таблиця 3 – Показники центральної гемодинаміки у підлітків із ПАГ та у осіб молодого віку в катамнезі (10 та 20 років)

Показник	Група контролю (n = 30)	Підлітки із ПАГ (n = 98)	Особи 23-25 років (n = 20)	Особи 33-35 років (n = 30)
ЗПСО, дин.с. см ⁻⁵	1534 ± 45	1557 ± 36	1542 ± 77	1978 ± 47
ХО, л/хвил	5,00 ± 0,10	5,14 ± 0,13	4,92 ± 0,24	4,36 ± 0,24
УО, мл	69,50 ± 2,10	69,66 ± 1,77	68,23 ± 4,50	64,54 ± 2,65
ФВ, %	67,11 ± 1,23	61,82 ± 0,77	56,39 ± 2,33*	60,82 ± 0,73*
Примітка: *- p<0,05 в порівнянні з групою контролю				

Авторська розробка

Таблиця 4 - Динаміки змін ліпідного спектру крові у підлітків із ПАГ та у осіб молодого віку в катамнезі (10 та 20 років)

Показники	Група контролю (n = 30)	Підлітки із ПАГ (n=98)	Особи 23-25 років (n = 20)	Особи 33-35 років (n=30)
ЗХ, (ммоль/л)	3,39 ± 0,20	3,92 ± 0,09	4,35 ± 0,20	5,32 ± 0,21*
ТГ, (ммоль/л)	0,72 ± 0,08	0,91 ± 0,11	1,58 ± 0,21	2,20 ± 0,25*
ЛПВЩ, (ммоль/л)	1,51 ± 0,08	1,17 ± 0,10	1,65 ± 0,11	0,98 ± 0,12*
Індекс атерогенності (у.о.)	1,24 ± 0,30	2,48 ± 0,17*	2,47 ± 0,17*	3,94 ± 0,35 *
Примітка: *- p<0,05 в порівнянні з групою контролю				

Авторська розробка

У осіб, у яких АГ дебютувала в підлітковому віці, зміни в ліпідному спектрі крові формуються в двох напрямках, а саме: у одних підвищення рівня загального холестерину супроводжується зниженням показників ХС ЛПВЩ, у інших - відбувається підвищення рівня тригліцеридів із зниженням рівня ХС ЛПВЩ. Ці зміни в ліпідному спектрі крові є прогностично несприятливими ознаками формування у одних - атеросклерозу, у інших - метаболічного синдрому вже в молодому віці [4, 6].

Висновки. Проведені дослідження в катамнезі (10-20 років) у осіб, у яких АГ дебютувала на етапах пубертату, свідчать про прогресивний розвиток гіпертрофії міокарда у цієї категорії пацієнтів, а також порушень в ліпідному спектрі крові, що характерні для атеросклерозу або метаболічного синдрому. Саме тому підлітки із ПАГ потребують комплексного обстеження для встановлення початкових ознак ремоделювання серця та змін в ліпідному спектрі крові, які будуть визначати тактику їх подальшого спостереження та комплекс терапевтичних заходів.

Література.

1. Ott C., Schmieder R.E. Diagnosis and treatment of arterial hypertension 2021. *Kidney Int.* 2022. N 101(1). P. 36-46. doi: 10.1016/j.kint.2021.09.026
2. Tousoulis D. Arterial hypertension: New concepts in diagnosis and treatment? *Hellenic J. Cardiol.* 2020. N 61(3). P. 145-147. doi: 10.1016/j.hjc.2020.08.003
3. Arsenault B.J., Boekholdt S.M., Kastelein J.J.P. Lipid parameters for measuring risk of cardiovascular disease. *Nat. Rev. Cardiol.* 2011. N 8(4). P. 197-206. doi: 10.1038/nrcardio.2010.223
4. Martino F., Puddu P.E., Pannarale G., Colantoni C., Martino E., Zanoni C., Barillà F. Hypertension in children and adolescents attending a lipid clinic. *Eur. J. Pediatr.* 2013. N 172(12). P.1573-1579. doi: 10.1007/s00431-013-2082-8
5. Elias M.C., Bolívar M.S.M., Fonseca F.A.H., da Rocha Martinez T.L., Angelini J., Ferreira C., Kasinski N., de Paola A.A.V., Carvalho A.C.C. Comparison of the lipid profile, blood pressure, and dietary habits of adolescents and children descended from hypertensive and normotensive individuals. *Arq. Bras. Cardiol.* 2004. N 82(2). P. 143-146. doi: 10.1590/s0066-782x2004000200005
6. Martino F., Puddu P.E., Pannarale G., Colantoni C., Zanoni C., Martino E., Barillà F. Arterial blood pressure and serum lipids in a population of children and adolescents from Southern Italy: the Calabrian Sierras Community Study (CSCS). *Int. J. Cardiol.* 2013. N 168(2). P. 1108-1114. doi: 10.1016/j.ijcard.2012.11.045

Статтю відправлено: 13.05.2025 г. © Ніконова В.В.