

УДК 616.12-008.331.1-053.6:616.12.-008.1

БОГМАТ Л.Ф., НІКОНОВА В.В.

ДУ «Інститут охорони здоров'я дітей та підлітків НАМН України», м. Харків

РЕМОДЕЛЮВАННЯ СЕРЦЯ ТА ЗМІНИ ЗАГАЛЬНОЇ ГЕМОДИНАМІКИ В ПІДЛІТКІВ З АРТЕРІАЛЬНОЮ ГІПЕРТЕНЗІЄЮ

Резюме. Мета даного дослідження — встановлення особливостей ремоделювання серця та змін загальної гемодинаміки в підлітків з артеріальною гіпертензією залежно від маси тіла.

Матеріали та методи. Проведено комплексне обстеження 102 юнаків 13–18 років з АГ, серед яких 32 підлітки з АГ та нормальною масою тіла, 23 — з АГ й надлишковою масою тіла (НМТ) та 47 — з АГ та ожирінням І–ІІ ступеня. Фізичний розвиток дітей оцінювався з використанням антропометричних параметрів (зріст, маса тіла, окружність талії (ОТ) та стегон (ОС)) та обчисленням індексу маси тіла (ІМТ, кг/м²). ІМТ оцінювали за номограмами з урахуванням віку і статі. Нормальним вважався ІМТ, що знаходився на рівні між 15-м і 85-м перцентилем. Показники ІМТ між 85-м і 97-м перцентилем розцінювалися як надлишок маси тіла, а вище 97-го перцентилля — як ожиріння. Критерієм абдомінального ожиріння вважалася окружність талії, що дорівнювала 94 см і більше для юнаків віком понад 16 років і більше 90-го перцентилля для дітей до 15 років (IDF 2007). Функціональний стан серцево-судинної системи вивчався за допомогою ультразвукового дослідження серця в М- і В-режимах із використанням датчика 3,5 мГц на апараті Sonoline-SL1 фірми Siemens за стандартною методикою, що рекомендована Асоціацією спеціалістів з ехокардіографії.

Результати та їх обговорення. Єдиним антропометричним показником у підлітків виділених груп, за яким вони не розрізнялись між собою, був зріст. Середні значення ІМТ у пацієнтів з АГ і НМТ та АГ й ожирінням знаходилися в межах від $26,55 \pm 0,35$ кг/м² до $31,98 \pm 0,67$ кг/м² на відміну від хворих із АГ і нормальною масою тіла, у яких цей показник знаходився на рівні $22,21 \pm 0,35$ кг/м² ($p < 0,001$). Установлено статистично значущу відмінність середніх показників індексу ОТ/ОС у пацієнтів з АГ та ожирінням та у хворих з АГ та НМТ ($p < 0,001$). Збільшення вище від норми показника ОТ понад 94 см для юнаків віком понад 16 років і більше 90-го перцентилля для дітей до 15 років виявлено у 20,0 \pm 7,7 % випадків лише серед юнаків з АГ та ожирінням, ОТ в них знаходилася в межах від 93 до 128 см. При оцінці параметрів серця встановлено такі особливості: у групі юнаків з АГ та ожирінням порівняно з групою контролю відбувалось вірогідне збільшення діаметра кореня аорти ($p < 0,05$), розширення лівого передсердя ($p < 0,05$), дилатація порожнини лівого шлуночка (ЛШ) ($p < 0,05$). Задня стінка лівого шлуночка ($p < 0,01$) та міжшлуночкова перегородка ($p < 0,01$) також були вірогідно товщишими, унаслідок чого відбувався приріст маси міокарда ЛШ ($p < 0,05$) та збільшення відносної товщини стінки лівого шлуночка ($p < 0,05$).

У групі підлітків з АГ та НМТ зареєстровано вірогідне потовщення міокарда лівого шлуночка, як задньої стінки лівого шлуночка ($p < 0,01$), так і товщини міжшлуночкової перегородки ($p < 0,01$), у результаті чого відбувалось збільшення індексу маси міокарда лівого шлуночка ($p < 0,1$), вірогідний приріст відносної товщини стінки лівого шлуночка ($p < 0,01$) та істотне збільшення діаметра аорти ($p < 0,05$). Звертає на себе увагу розширення порожнини правого шлуночка як у групі з НМТ, так і в юнаків з ожирінням ($p < 0,01$; $p < 0,01$).

У групі підлітків з АГ та нормальною масою тіла параметри серця мали лише тенденцію до збільшення, але не досягали рівня достовірності в порівнянні з групою контролю.

При індивідуальній оцінці параметрів серця виявлено, що концентрична гіпертрофія лівого шлуночка зареєстрована в 1 (3,13 %) підлітка з АГ з нормальною масою тіла, у 4 (17,39 %) юнаків з АГ та НМТ та в 7 (14,89 %) — з АГ та ожирінням. Ексцентрична гіпертрофія лівого шлуночка виявлена у 3 (13,04 %) обстежених з АГ із НМТ та в 11 з АГ на тлі ожиріння (23,40 %). Дилатацію порожнини ЛШ виявлено в 9 (28,12 %) хворих з АГ з нормальною масою тіла, у 14 (60,88 %) — з АГ та НМТ та у 22 (46,80 %) юнаків з АГ на тлі ожиріння.

Таким чином, у підлітків з АГ і НМТ відбувається бівентрикулярне ремоделювання серця з переважно концентричною гіпертрофією міокарда лівого шлуночка на відміну від підлітків з АГ і ожирінням, де ремоделювання серця відбувається з формуванням ексцентричної гіпертрофії, переважно за рахунок міжшлуночкової перегородки. Звертає на себе увагу формування в обох групах підлітків (із надмірною масою та ожирінням) ознак діастолічної дисфункції міокарда ЛШ та значна дилатація кореня аорти.

Ключові слова: артеріальна гіпертензія, ремоделювання серця, підлітки, маса тіла.

© Богмат Л.Ф., Ніконова В.В., 2014

© «Артеріальна гіпертензія», 2014

© Заславський О.Ю., 2014

Вступ

Тяжкість клінічних проявів і прогноз для хворих з артеріальною гіпертензією (АГ) визначаються не лише ступенем підвищення артеріального тиску, але і значною мірою ураженням органів-мішеней, у першу чергу наявністю гіпертрофії міокарда лівого шлуночка серця (ГЛШ) [1, 2]. Великомасштабні епідеміологічні дослідження переконливо продемонстрували, що гіпертрофія лівого шлуночка є незалежним чинником ризику розвитку серцево-судинних ускладнень, своєрідним маркером підвищеної летальності [1]. Поширеність ГЛШ в популяції хворих на АГ досягає 13,3 на тисячу осіб (NHANES II), при цьому у віці до 55 років вона зустрічається переважно в чоловіків [3–5]. Особливо часто ГЛШ реєструється у хворих на АГ в поєднанні з ожирінням. У цьому випадку створюється змішане навантаження на серце: збільшується перед- і постнавантаження. При перевантаженні об'ємом, як це спостерігається при ожирінні, ГЛШ набуває ексцентричної форми. При перевантаженні серця тиском ГЛШ частіше має концентричний варіант ремоделювання [6–8, 12].

У більшості хворих АГ дебютує в підлітковому віці [9–11, 13], але не завжди своєчасно виявляється. У підлітків з АГ, як і в дорослих, унаслідок тривалого підвищення АТ відбувається залучення в патологічний процес органів-мішеней (серце, нирки, церебральні та периферичні судини) [14], що є основою для подальшого формування різноманітних ускладнень (інфаркт міокарда, інсульт, серцева та ниркова недостатність).

Мета даного дослідження — встановлення особливостей ремоделювання серця та змін загальної гемодинаміки в підлітків з АГ залежно від маси тіла.

Матеріали та методи

Проведено комплексне обстеження 102 юнаків 13–18 років з артеріальною гіпертензією, серед яких 32 підлітки з АГ та нормальною масою тіла, 23 — з АГ і надлишковою масою тіла (НМТ) та 47 — з АГ та ожирінням I–II ступеня. Діагноз АГ, її ступінь і стадію встановлювали індивідуально кожному пацієнтові на підставі прийнятої на III Конгресі педіатрів України класифікації первинної АГ в дітей (2006) і Рекомендацій Української асоціації кардіологів із профілактики й лікування АГ [1, 2].

Особи з симптоматичною АГ (феохромоміома, гіпертиреоз, уроджені вади серця, аномалії розвитку нирок, гломерулонефрит та ін.) не включались у дослідження.

Фізичний розвиток дітей оцінювався з використанням антропометричних параметрів (зріст, маса тіла, окружність талії (ОТ) та стегон (ОС)) та обчисленням індексу маси тіла (ІМТ, кг/м²). ІМТ оцінювали за номограмами з урахуванням віку і статі. Нормальним вважався ІМТ, що знаходився на рівні між 15-м і 85-м перцентилем. Показники ІМТ між 85-м і 97-м перцентилем розцінювалися як надлишок маси тіла, а вище 97-го перцентиля — як ожиріння. Критерієм абдомінального ожиріння вважався ОТ, що дорівнювала 94 см і більше для юнаків старше 16 років і більше 90-го перцентиля для дітей до 15 років (IDF 2007).

Функціональний стан серцево-судинної системи вивчався за допомогою ультразвукового дослідження серця в М- і В-режимах із використанням датчика 3,5 мГц на апараті Sonoline-SL1 фірми Siemens за стандартною методикою, що рекомендована Асоціацією спеціалістів з ехокардіографії.

Тип загальної гемодинаміки визначався за такими показниками: ударний об'єм (УО), хвилинний об'єм (ХО) та загальний периферичний судинний опір (ЗПСО). Відносну товщину задньої стінки лівого шлуночка (ВТЗСЛШ) визначали за формулою: $ВТЗСЛШ = ТМЗСЛШ (д) : КДР \cdot 2$. Масу міокарда лівого шлуночка (ММЛШ) обчислювали за формулою Трой (1977): $ММЛШ (г) = 0,8 \{1,04 [КДР + ТМд + ТММЖПД]3 - [КДР]3\} + 0,6$. Індекс маси міокарда лівого шлуночка (ІММЛШ) визначали розрахунковим методом, як відношення ММЛШ до площі поверхні тіла: $ІММЛШ = ММЛШ : ПТ$. Статистична обробка матеріалу проведена на IBM PC/Pentium 4 з використанням пакета прикладних програм SPSS 17.0.

Результати та їх обговорення

Єдиним антропометричним показником у підлітків виділених груп, за яким вони не розрізнялись між собою, був зріст (табл. 1). Середні значення ІМТ в пацієнтів з АГ і НМТ та АГ й ожирінням знаходились у межах від $26,55 \pm 0,35$ кг/м² до $31,98 \pm 0,67$ кг/м² на відміну від хворих з АГ і нормальною масою тіла, у яких цей показник знаходився на рівні $22,21 \pm 0,35$ кг/м² ($p < 0,001$).

Таблиця 1. Антропометричні показники в підлітків з АГ залежно від маси тіла ($M \pm m$)

Показник	АГ з нормальною масою тіла (n = 32)	АГ з НМТ (n = 23)	АГ з ожирінням (n = 47)
Маса тіла, кг	$72,77 \pm 1,90$	$85,66 \pm 1,79^*$	$102,48 \pm 3,16^*$
Зріст, см	$180,92 \pm 2,01$	$179,66 \pm 1,42$	$178,53 \pm 1,56$
ІМТ, кг/м ²	$22,21 \pm 0,35$	$26,55 \pm 0,35^*$	$31,98 \pm 0,67^*$
ОТ, см	$76,07 \pm 1,04$	$88,77 \pm 1,69^*$	$96,63 \pm 1,65^*$
ОС, см	$94,15 \pm 1,39$	$103,11 \pm 1,20^*$	$107,69 \pm 1,54^*$
Індекс ОТ/ОС	$0,80 \pm 0,01$	$0,86 \pm 0,01^*$	$0,89 \pm 0,01^*$

Примітка: * — $p < 0,001$ — порівняно з підлітками з АГ з нормальною масою тіла.

Установлено статистично значущу відмінність середніх показників індексу ОТ/ОС у пацієнтів з АГ та ожирінням та у хворих з АГ та НМТ ($0,89 \pm 0,01$ та $0,86 \pm 0,01$ відповідно, $p < 0,001$) (табл. 1).

Збільшення вище від норми показника ОТ понад 94 см для юнаків віком понад 16 років і більше 90-го процентиля для дітей до 15 років, що є достатнім для діагностики абдомінального ожиріння в дітей та підлітків, виявлено у $20,0 \pm 7,7$ % випадків лише серед юнаків з АГ та ожирінням, ОТ у них знаходився в межах від 93 до 128 см.

Оцінюючи клінічну симптоматику в підлітків з АГ залежно від маси тіла, встановили, що в $51,7 \pm 6,8$ % осіб із нормальною масою тіла відмічались головні болі, що супроводжувались підвищенням АТ та характеризувались високою метеочутливістю, дещо рідше ($38,2 \pm 4,8$ %) підлітки скаржились на болі в ділянці серця, що виникали на тлі значних психоемоційних та фізичних навантажень, погане самопочуття. У групі підлітків з АГ та надлишковою масою тіла та в групі з АГ та ожирінням таких хворих було значно більше: $64,3 \pm 5,7$ % та $72,8 \pm 5,0$ % відповідно ($p < 0,01$).

При оцінці параметрів серця встановлено такі особливості: у групі юнаків з АГ та ожирінням відбувалось вірогідне збільшення діаметра кореня аорти (ДА) ($3,00 \pm 0,04$ см проти $2,80 \pm 0,08$ см у групі контролю, $p < 0,05$), розширення лівого передсердя (ДЛП) ($2,72 \pm 0,03$ см проти $2,56 \pm 0,05$ см у групі контролю, $p < 0,05$), дилатація порожнини лівого шлуночка (ДЛШ) ($4,91 \pm 0,08$ см проти $4,72 \pm 0,05$ см у групі контролю, $p < 0,05$). Задня стінка лівого шлуночка (ЗСЛШ)

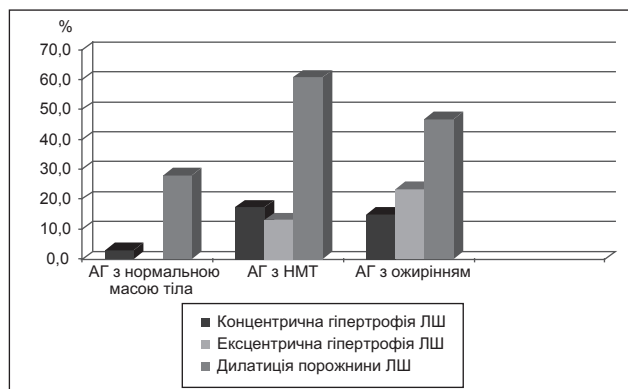


Рисунок 1. Розподіл типів ремоделювання серця в підлітків з АГ залежно від маси тіла

$0,75 \pm 0,01$ см проти $0,67 \pm 0,02$ см у групі контролю, $p < 0,01$) та міжшлуночкова перегородка (МШП) ($0,79 \pm 0,01$ см проти $0,71 \pm 0,01$ см у групі контролю, $p < 0,01$) також були вірогідно товщими, унаслідок чого відбувався приріст маси міокарда ЛШ ($120,59 \pm 4,43$ г проти $101,91 \pm 6,93$ г у групі контролю, $p < 0,05$) та збільшення відносної товщини стінки лівого шлуночка ($0,31 \pm 0,01$ ум.од. проти $0,28 \pm 0,01$ ум.од. у групі контролю, $p < 0,05$).

У групі підлітків з АГ та НМТ зареєстровано вірогідне потовщення міокарда лівого шлуночка, як ЗСЛШ ($0,78 \pm 0,03$ см проти $0,67 \pm 0,02$ см у групі контролю, $p < 0,01$), так і ТМШП ($0,81 \pm 0,03$ см проти $0,71 \pm 0,01$ см у групі контролю, $p < 0,01$), у результаті чого відбувалось збільшення індексу маси міокарда лівого шлуночка ($64,58 \pm 2,96$ г/м² проти $61,70 \pm 4,31$ г/м² у групі контролю, $p < 0,1$), вірогідний приріст відносної тов-

Таблиця 2. Морфофункціональні параметри серця в підлітків з АГ залежно від маси тіла ($M \pm t$)

ЕхоКГ-показники	Група контролю (n = 30)	АГ з нормальною масою тіла (n = 32)	АГ із НМТ (n = 23)	АГ з ожирінням (n = 47)
ДА, см	$2,60 \pm 0,03$	$2,73 \pm 0,04$	$2,94 \pm 0,05^{**}$	$3,00 \pm 0,04^{**}$
ДЛП, см	$2,56 \pm 0,05$	$2,60 \pm 0,02$	$2,71 \pm 0,04$	$2,72 \pm 0,03^{*}$
ДЛШ, см	$4,72 \pm 0,05$	$4,73 \pm 0,07$	$4,88 \pm 0,10$	$4,91 \pm 0,08^{*}$
ДПШ, см	$1,85 \pm 0,05$	$2,07 \pm 0,04$	$2,30 \pm 0,07^{**}$	$2,34 \pm 0,07^{**}$
ТМзс, см	$0,67 \pm 0,02$	$0,68 \pm 0,01$	$0,78 \pm 0,03^{**}$	$0,75 \pm 0,01^{**}$
ТМШП, см	$0,71 \pm 0,01$	$0,71 \pm 0,01$	$0,81 \pm 0,03^{**}$	$0,79 \pm 0,01^{**}$
ММЛШ, г	$101,91 \pm 6,93$	$112,66 \pm 5,59$	$129,92 \pm 6,67^{**}$	$120,59 \pm 4,43^{*}$
ІММЛШ, г/м ²	$61,70 \pm 4,31$	$62,66 \pm 2,75$	$64,58 \pm 2,96$	$58,24 \pm 1,94$
ВТСЛШ, ум.од.	$0,28 \pm 0,01$	$0,29 \pm 0,06$	$0,33 \pm 0,01^{**}$	$0,31 \pm 0,01^{*}$

Примітки: * — $p < 0,05$ порівняно з групою контролю; ** — $p < 0,01$ порівняно з групою контролю.

Таблиця 3. Параметри загальної гемодинаміки в підлітків із різними формами АГ ($M \pm t$)

Показник	Група контролю (n = 15)	АГ із нормальною масою тіла (n = 32)	АГ із НМТ (n = 23)	АГ з ожирінням (n = 47)
ЗПСО, дин·с·см ⁻⁵	$1534,10 \pm 15,21$	$1562,23 \pm 64,77$	$1821,13 \pm 113,68$	$1735,11 \pm 65,42$
ХО, л/хв	$5,00 \pm 0,10$	$5,60 \pm 0,28$	$3,32 \pm 0,34$	$4,27 \pm 0,24$
УО, мл	$69,51 \pm 2,05$	$74,38 \pm 2,87$	$75,93 \pm 4,66$	$73,35 \pm 2,56$
ФВ, %	$67,11 \pm 1,15$	$68,17 \pm 1,55$	$65,77 \pm 1,57$	$65,02 \pm 1,42$

щини стінки лівого шлуночка ($0,33 \pm 0,01$ ум.од. проти $0,28 \pm 0,01$ ум.од. у групі контролю, $p < 0,01$) та істотне збільшення ДА ($2,94 \pm 0,05$ см проти $2,80 \pm 0,08$ см у групі контролю, $p < 0,05$). Порожнини ЛШ та ЛП мали лише тенденцію до розширення ($p < 0,1$).

Звертає на себе увагу розширення порожнини правого шлуночка як у групі з НМТ, так і в юнаків з ожирінням ($2,30 \pm 0,07$ см та $2,34 \pm 0,07$ см проти $1,85 \pm 0,05$ см у групі контролю; $p < 0,01$; $p < 0,01$).

Установлені зміни свідчать про бівентрикулярне ремоделювання серця в підлітків з АГ як із НМТ, так і з ожирінням. Розширення порожнини лівого передсердя можна трактувати як ознаку формування в цих юнаків діастолічної дисфункції лівого шлуночка.

У групі підлітків з АГ та нормальною масою тіла параметри серця мали лише тенденцію до збільшення, але не досягали рівня достовірності порівняно з групою контролю.

При індивідуальній оцінці параметрів серця виявлено, що концентрична гіпертрофія лівого шлуночка зареєстрована в 1 (3,13 %) підлітка з АГ з нормальною масою тіла, у 4 (17,39 %) юнаків з АГ та НМТ та в 7 (14,89 %) з АГ та ожирінням. ТМШП становила $1,30 \pm 0,12$ см та $0,96 \pm 0,02$ см відповідно, а ТМЗС — $0,90 \pm 0,03$ см та $0,94 \pm 0,05$ см відповідно. ІММЛШ був $85,84 \pm 4,26$ г/м² та $68,47 \pm 4,06$ г/м² відповідно.

Ексцентрична гіпертрофія лівого шлуночка виявлена у 3 (13,04 %) обстежених з АГ з НМТ та в 11 з АГ на тлі ожиріння (23,40 %): ТМЗС — $0,82 \pm 0,04$ см, $0,82 \pm 0,02$ см відповідно, ТМШП $1,05 \pm 0,08$ см та $0,98 \pm 0,03$ см відповідно, та ІММЛШ — $65,85 \pm 4,57$ г/м² та $62,08 \pm 2,31$ г/м².

Дилатацію порожнини ЛШ виявлено в 9 (28,12 %) хворих з АГ з нормальною масою тіла, у 14 (60,88 %) з АГ та НМТ, та у 22 (46,80 %) юнаків з АГ на тлі ожиріння. Параметри ДЛШ становили $5,16 \pm 0,05$ см, $5,21 \pm 0,06$ см та $5,32 \pm 0,07$ см відповідно (рис. 1).

При вивченні показників загальної гемодинаміки в юнаків із різними формами АГ порівняно з контрольною групою виявлено тенденцію до формування гіпокінетичного варіанта гемодинаміки за рахунок зниження ХО та підвищення ЗПСО як у пацієнтів з АГ та НМТ, так і в підлітків з АГ на тлі ожиріння. В юнаків з АГ з нормальною масою тіла виявлено гіперкінетичний тип гемодинаміки (табл. 3).

Таким чином, у підлітків з АГ і НМТ відбувається бівентрикулярне ремоделювання серця з переважно концентричною гіпертрофією міокарда лівого шлуночка на відміну від підлітків із АГ і ожирінням, у яких ремоделювання серця відбувається з формуванням ексцентричної гіпертрофії, переважно за рахунок міжшлуночкової перегородки. Звертає на себе увагу формування в обох групах підлітків (з надмірною масою та ожирінням) ознак діастолічної дисфункції міокарда ЛШ та значна дилатація кореня аорти.

Усі ці зміни морфології серця необхідно трактувати як ознаки формування в юнаків з АГ життєзагрозово-

го ураження органа-мішені (серця) і враховувати при подальшому спостереженні та виборі комплексу лікувально-профілактичних заходів.

Висновки

1. У підлітків із АГ та надлишковою масою тіла відбувається бівентрикулярне ремоделювання серця з переважно концентричною гіпертрофією міокарда лівого шлуночка.

2. У юнаків з АГ на тлі ожиріння ремоделювання серця відбувається з формуванням ексцентричної гіпертрофії, переважно за рахунок міжшлуночкової перегородки.

3. В обох групах (з надлишковою масою та з ожирінням) є ознаки діастолічної дисфункції міокарда ЛШ та значна дилатація кореня аорти.

Список літератури

1. Рекомендації Української асоціації кардіологів із профілактики та лікування артеріальної гіпертензії [Текст]: Посіб. до нац. програми профілактики АГ // Артеріальна гіпертензія. — 2009. — № 16 (3). — С. 38-75.
2. Структура факторов риска поражения органов-мишеней и метаболических изменений у больных артериальной гипертензией в различных возрастных группах [Текст] / С.А. Бойцов [и др.] // Кардиология. — 2009. — № 4. — С. 19-24.
3. Конради А.О. Структурно-функциональные параметры миокарда у больных гипертонической болезнью в зависимости от массы тела, типа ожирения и состояния углеводного обмена [Текст] / А.О. Конради, А.В. Жукова, Т.А. Винник [и др.] // Артериальная гипертензия. — 2002. — № 1 (8). — С. 12-15.
4. Особенности поражения органов-мишеней у больных артериальной гипертензией с наличием и в отсутствие метаболического синдрома [Текст] / Г.Х. Шарипова [и др.] // Тер. архив. — 2009. — № 6. — С. 67-73.
5. Ferrera L. Metabolic syndrome and left ventricular hypertrophy in a general population. Redults from the Gubbio studi [Text] / . Ferrera // G. Hum. Hypertens. — 2007. — № 21 (10). — 795-801.
6. Целуйко В.И. Гипертрофия миокарда левого желудочка при артериальной гипертензии [Текст] / В.И. Целуйко // Здоров'я України. — 2007. — № 3. — С 19-20.
7. Дзяк Г.В. Артериальная гипертензия и гипертрофия миокарда левого желудочка: роль блокады РААС [Текст] / Г.В. Дзяк // Здоров'я України. — 2007. — № 24. — С. 173-175.
8. Рязанов А.С. Клинико-генетические аспекты развития гипертрофии миокарда левого желудочка [Текст] / А.С. Рязанов // Российский кардиологический журнал. — 2009. — № 2. — С. 46-51.
9. Kannel W.B. Left ventricular hypertrophy as a risk factor in arterial hypertension [Text] / W.B. Kannel // Eur. Heart. J. — 1996. — № 13. — P. 82-88.
10. Devereux R.B. Left ventricular hypertrophy as a surrogate end-point in hypertension [Text] / R.B. Devereux, P.M. Okin, M.J. Roman // Clin. Exp. Hypertens. — 1999. — № 21. — P. 83-89.
11. Iacobellis G. Correlation between insulin resistance and left ventricular mass in uncomplicated obesity [Text] /

G. Iacobellis, M.C. Ribaudo // *Diabetologia*. — 2001. — V. 44. — P. 701.

12. Аметов А.С. Ожирение и сердечно-сосудистые заболевания [Текст] / А.С. Аметов, Т.Ю. Демидова, А.Л. Целиковская // *Тер. архив*. — 2001. — № 8. — С. 66-69.

13. Радченко Г.Д. Гіпертрофія лівого шлуночка: визначення, методи оцінки, можливості регресування

[Текст] / Г.Д. Радченко, Ю.М. Сіренко // *Артеріальна гіпертензія*. — 2010. — № 4 (12). — С. 82-90.

14. Рекомендации по профилактике сердечно-сосудистых заболеваний в детском и подростковом возрасте [Текст] / А.А. Александров, М.Г. Бубнова, О.А. Кисляк, И.В. Леонтьева [и др.] // *Новости медицины и фармации. Кардиология*. — 2012. — № 439. — С. 45-77.

Отримано 17.12.13 □

Богмат Л.Ф., Никонова В.В.

ГУ «Институт охраны здоровья детей и подростков НАМН Украины», г. Харьков

РЕМОДЕЛИРОВАНИЕ СЕРДЦА И ИЗМЕНЕНИЯ ОБЩЕЙ ГЕМОДИНАМИКИ У ПОДРОСТКОВ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

Резюме. Цель данного исследования — выявление особенностей ремоделирования сердца и изменений общей гемодинамики у подростков с артериальной гипертензией (АГ) в зависимости от массы тела.

Материалы и методы. Проведено комплексное обследование 102 юношей 13–18 лет с АГ, среди которых 32 подростка с АГ и нормальной массой тела, 23 — с АГ и избыточной массой тела (ИзбМТ) и 47 — с АГ и ожирением I–II степени. Физическое развитие детей оценивалось с использованием антропометрических параметров (рост, масса тела, окружность талии (ОТ) и бедер (ОБ)) и вычислением индекса массы тела (ИМТ, кг/м²). ИМТ оценивали по номограммам с учетом возраста и пола. Нормальным считался ИМТ, находящийся между 15-м и 85-м перцентилем. Показатели ИМТ между 85-м и 97-м перцентилем расценивались как избыток массы тела, а выше 97-го перцентиля — как ожирение. Критерием абдоминального ожирения считалась окружность талии, равная 94 см и более для юношей старше 16 лет и больше 90-го перцентиля для детей до 15 лет (IDF 2007). Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы изучалось с помощью ультразвукового исследования сердца в М- и В-режимах с использованием датчика 3,5 МГц на аппарате Sonoline-SL1 фирмы Siemens по стандартной методике, которая рекомендована Ассоциацией специалистов по эхокардиографии.

Результаты и их обсуждение. Единственным антропометрическим показателем у подростков выделенных групп, по которому они не различались между собой, был рост. Средние значения ИМТ у пациентов с АГ и ИзбМТ и АГ и ожирением находились в пределах от $26,55 \pm 0,35$ кг/м² до $31,98 \pm 0,67$ кг/м² в отличие от больных с АГ и нормальной массой тела, у которых этот показатель находился на уровне $22,21 \pm 0,35$ кг/м² ($p < 0,001$). Установлено статистически значимое отличие средних показателей индекса ОТ/ОБ у пациентов с АГ и ожирением и у больных с АГ и ИМТ ($p < 0,001$). Увеличение показателя ОТ свыше 94 см для юношей старше 16 лет и больше 90-го перцентиля для детей до 15 лет выявлено в $20,0 \pm 7,7$ % случаев лишь среди юношей с АГ и ожирением, ОТ у них находилась в пределах от 93 до 128 см.

При оценке параметров сердца установлены особенности: в группе юношей с АГ и ожирением по сравнению с груп-

пой контроля происходило увеличение диаметра корня аорты ($p < 0,05$), расширение левого предсердия ($p < 0,05$), дилатация полости левого желудочка (ЛЖ) ($p < 0,05$). Задняя стенка левого желудочка ($p < 0,01$) и межжелудочковая перегородка ($p < 0,01$) также были достоверно толще, в результате чего происходил прирост массы миокарда ЛЖ ($p < 0,05$) и увеличение относительной толщины стенки левого желудочка ($p < 0,05$).

В группе подростков с АГ и ИМТ зарегистрировано достоверное утолщение миокарда левого желудочка, как задней стенки левого желудочка ($p < 0,01$), так и толщины межжелудочковой перегородки ($p < 0,01$), в результате чего происходило увеличение индекса массы миокарда левого желудочка ($p < 0,1$), достоверный прирост относительной толщины стенки левого желудочка ($p < 0,01$) и увеличение диаметра корня аорты ($p < 0,05$). Обращает на себя внимание расширение полости правого желудочка как в группе с ИзбМТ, так и у юношей с ожирением ($p < 0,01$; $p < 0,01$).

В группе подростков с АГ и нормальной массой тела параметры сердца имели лишь тенденцию к увеличению, но не достигали уровня достоверности по сравнению с группой контроля.

При индивидуальной оценке параметров сердца выявлено, что концентрическая гипертрофия левого желудочка зарегистрирована у 1 (3,13 %) подростка с АГ и нормальной массой тела, у 4 (17,39 %) юношей с АГ и ИзбМТ и у 7 (14,89 %) — с АГ и ожирением. Эксцентрическая гипертрофия ЛЖ выявлена у 3 (13,04 %) обследованных с АГ и ИзбМТ и у 11 (23,40 %) с АГ на фоне ожирения (23,40 %). Дилатация полости ЛЖ выявлена у 9 (28,12 %) больных с АГ и нормальной массой тела, у 14 (60,88 %) — с АГ и ИзбМТ и у 22 (46,80 %) юношей с АГ на фоне ожирения.

Таким образом, у подростков с АГ и ИзбМТ происходит бивентрикулярное ремоделирование сердца с преимущественно концентрической гипертрофией миокарда левого желудочка в отличие от подростков с АГ и ожирением, у которых ремоделирование сердца происходит с формированием эксцентрической гипертрофии, преимущественно за счет межжелудочковой перегородки. Обращает на себя внимание формирование в обеих группах подростков (с избыточной массой и ожирением) признаков диастолической дисфункции миокарда ЛЖ и значительная дилатация корня аорты.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, ремоделирование сердца, подростки, масса тела.

Bogmat L.F., Nikonova V.V.

*State Institution «Institute of Children and Adolescents Health Care of National Academy of Medical Sciences of Ukraine»,
Kharkiv, Ukraine*

HEART REMODELING AND CHANGE OF GENERAL HEMODYNAMICS IN ADOLESCENTS WITH ARTERIAL HYPERTENSION

Summary. The purpose of this research — the study of the features of cardiac remodeling and changes in general hemodynamics in adolescents with arterial hypertension (AH), depending on body weight.

Materials and methods. A comprehensive survey of 102 young men 13–18 years old with hypertension, including 32 teenagers with hypertension and normal weight, 23 — with hypertension and overweight and 47 — with hypertension and obesity I–II degree. Physical development of children was evaluated using anthropometric parameters and calculation of body mass index (BMI, kg/m²). BMI was assessed by nomograms based on age and gender. BMI was considered normal, which is between 15th and 85th percentile. BMI between 85th and 97th percentile were regarded as excess body weight, and above 97th percentile — as obesity. The criterion for abdominal obesity was considered waist circumference (WC), and even more 94 cm for males over 16 years, and more than the 90th percentile for children up to 15 years (IDF 2007). Functional state of the cardiovascular system is studied by echocardiography in the M and B modes using 3.5 MHz probe on the unit Sonoline-SLI, the company Siemens by the standard method, which is recommended by the Association of Echocardiography.

Results and discussion. The one anthropometric indicator of adolescents selected groups by which they did not differ from each other was growth. Mean of body mass index in patients with hypertension and overweight and obesity and hypertension ranged from 26.55 ± 0.35 kg/m² to 31.98 ± 0.67 kg/m², in contrast to patients with hypertension and normal body weight, in which this figure was at 22.21 ± 0.35 kg/m² ($p < 0.001$). A statistically significant difference between the average of the index WC/HC in patients with hypertension and obesity in patients with hypertension and overweight ($p < 0.001$). The increase of WC more than 94 cm for boys aged 16 years and over the 90th percentile for children under 15 years old, found in 20.0 ± 7.7 % of cases only among young men with hypertension and obesity, WC they ranged from 93 up to 128 cm.

In assessing cardiac parameters set features: a group of young men with AH and obesity, compared with the control group, there was an increase in the diameter of the aortic root ($p < 0.05$), the expansion of the left atrium ($p < 0.05$), dilatation of the left

ventricular cavity ($p < 0.05$). The rear wall of the left ventricle ($P < 0.01$) and septum ($p < 0.01$) were also significantly thicker, resulting in an increase of myocardial mass ($p < 0.05$) and an increase in the relative thickness of the wall of the left ventricle ($p < 0.05$).

In the group of adolescents with AH and overweight reported thickening of posterior wall of left ventricle ($p < 0.01$) and interventricular septum thickness ($p < 0.01$), resulting in an increase in LVMI ($p < 0.1$), the relative growth left ventricular wall thickness ($p < 0.01$) and an increase in the diameter of the root of the aorta ($p < 0.05$). Noteworthy expansion of the cavity of the right ventricle, as a group of overweight and obesity in boys ($p < 0.01$, $p < 0.01$, respectively).

In the group of adolescents with AH and normal body weight cardiac parameters did not reach the level of confidence compared with the control group.

When an individual assessment of cardiac parameters revealed that concentric left ventricular hypertrophy was recorded in 1 (3.13 %) teen with hypertension and normal body weight, 4 (17.39 %) of young men with hypertension and overweight, and 7 (14.89 %) with hypertension and obesity. Eccentric left ventricular hypertrophy was detected in 3 (13.04 %) patients with AH and overweight, and 11 (23.40 %) with hypertension by obesity. Left ventricular cavity dilatation was diagnosed in 9 (28.12 %) patients with hypertension and normal weight, 14 (60.88 %) — with hypertension and overweight, and 22 (46.80 %) of young men with hypertension against obesity.

Thus, in adolescents with AH and overweight mass index bi-ventricular heart remodeling occurs predominantly concentric myocardial hypertrophy of the left ventricle, unlike adolescents with AH and obesity, where cardiac remodeling occurs with the formation of eccentric hypertrophy, mainly due to the interventricular septum. Noteworthy is the formation of the two groups of adolescents (overweight and obesity) signs of diastolic dysfunction of the left ventricular myocardium and significant dilatation of the aortic root.

Key words: hypertension, heart remodeling, adolescents, body mass.