

СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНІ ПОКАЗНИКИ СЕРЦЯ В ДІТЕЙ, ЯКІ НАРОДИЛИСЯ ВІД БАТЬКІВ, ОПРОМІНЕНИХ В РЕЗУЛЬТАТІ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ, З РІЗНОЮ КІЛЬКІСТЮ ІЗОЛЬОВАНИХ АНОМАЛЬНИХ ХОРД ЛІВОГО ШЛУНОЧКА

В. Г. Кондрашова

ДУ “Національний науковий центр радіаційної медицини НАМН України”, м. Київ

Ключові слова: аномальні хорди лівого шлуночка, гемодинаміка, діти, Чорнобильська аварія.

Проблема синдрому сполучно-тканинної дисплазії привертає увагу дослідників через високу частоту його ознак в популяції, а також ризик виникнення різноманітних ускладнень з боку різних органів та систем. Останні роки чисельні дослідники вважають проявом синдрому дисплазії сполучної тканини серця (СДСТС) також і аномальні хорди лівого шлуночка (АХЛШ), клінічне значення яких залишається не узгодженим та продовжує вивчатися [1–7]. За даними різних авторів АХЛШ виявляються при ехокардіографії в 0,3–61,0% випадків [1–7]. Вони можуть бути як поодинокими (біля 60,%), так і множинними (біля 40,0%) [1–7].

На даний час пороговим значенням кардіальної стигматизації у дітей вважається наявність трьох малих аномалій розвитку серця [2]. Існують думки, що тільки порогова кількість малих аномалій розвитку серця характеризується наявністю кардіальних та екстракардіальних проявів у вигляді особливостей фізичного розвитку, аускультативної картини, вегетативного гомеокінезу та внутрішньосерцевої гемодинаміки [1–7].

Недостатньо робіт щодо вивчення впливу порогової кількості АХЛШ на показники гемодинаміки, процеси ремоделювання, систолічну та діастолічну функції серця не тільки в когорті дітей, які народилися від опромінених в результаті аварії на ЧАЕС батьків, але і в загальній дитячій популяції [1–7].

Мета дослідження: визначити структурно-функціональний стан міокарда та показники центральної гемодинаміки у дітей з різною кількістю ізольованих АХЛШ, які народилися від опромінених в результаті Чорнобильської катастрофи батьків.

Матеріал та методи дослідження

В ході дослідження було обстежено 156 дітей основної групи, що народилися від батьків, опромінених в результаті Чорнобильської катастрофи, у яких за даними Ехо-кардіографії були виявлені ізольовані аномальні хорди лівого шлуночка. Залежно від кількості АХЛШ діти основної групи (I) були розподілені на три підгрупи: ІА — 43 дитини з однією АХЛШ; ІБ — 80 осіб з двома АХЛШ та ІВ — 33 дитини з множинними АХЛШ (три і більше). Контрольна група (II) — діти, які не мали відношення до Чорнобильської катастрофи: ІІА підгрупа — практично здорові діти (20 осіб) та ІІБ підгрупа — нозологічний контроль (24 особи). ІІІ група — референтна (50 дітей без проявів СДСТС, які народилися від опромінених в результаті Чорнобильської катастрофи батьків). Середній вік обстежених дітей ІА підгрупи — $12,63 \pm 0,5$ років, ІБ — $11,5 \pm 0,4$ роки, ІВ — $11,8 \pm 0,7$ років; ІІА — $12,1 \pm 0,97$ років та ІІБ $12,75 \pm 1,1$ років та ІІІ групи — $11,54 \pm 0,39$ років.

Програма дослідження включала клінічне та інструментальне обстеження (ЕхоКГ). АХЛШ виявляли в стандартних доступах та з нетипових косих проекцій. Критерієм діагностики вважали виявлення в двох площинах лінійного ехощільного утворення, не зв'язаного із клапанами шлуночка.

Для оцінки стану лівого шлуночка та систолічної функції визначали кінцево-сistolічний (КСР, КСО) та кінцево-діастолічний розміри та об'єми (КДР, КДО) за стандартною методикою, фракцію викиду (ФВ), фракцію скорочення (ФС), товщину міжшлуночкової перегородки (ТМШП) та задньої стінки ЛШ в діастолу (ТЗСЛШ), поперечний розмір лівого передсердя (ЛП), діаметр висхідної аорти, ударний об'єм (УО) за стандартною розрахунковою методикою. Розраховували масу міокарда лівого шлуночка (ММЛШ) за рекомендаціями ASE (Американського Товариства Ехокардіографістів) [8], відносну товщину стінок (ВТС) за формулою Gaasch W.H. [9]. Паралельно визначали індексовані показники: кінцево-сistolічний індекс (КСІ), кінцево-діастолічний індекс (КДІ), ударний індекс (УІ), індекс маси міокарда лівого шлуночка (ІММЛШ), серцевий індекс (СІ).

Дослідження здійснювали на апараті Aloka SSD-630 з використанням ехокардіографії у В- і М-режимах та доплерокардіографії з частотою датчика 3,5 мГц.

Статистичну обробку отриманих результатів проводили методами параметричної статистики.

Результати дослідження та їх обговорення

Аналіз результатів ехокардіографічного обстеження показав, що розподіл АХЛШ у дітей основної групи за кількістю був наступним: одна АХЛШ у 27,56% (43 особи); дві АХЛШ — 51,28% (80 осіб); три АХЛШ — 17,31% (27 осіб) та чотири АХЛШ — 3,85% (6 осіб), тобто тільки у 27,56% дітей основної групи визначалися одиничні АХЛШ.

В підгрупі нозологічного контролю не було жодної дитини із пороговою кількістю АХЛШ та розподіл за кількістю був наступним: одна АХЛШ у 41,67% (10 осіб); дві АХЛШ — 58,33% (14 осіб).

При фізикальному обстеженні у всіх дітей з АХЛШ вислуховувався систолічний шум різного характеру та інтенсивності.

Аналіз основних показників серцевої діяльності за даними ЕхоКС у дітей основної, контрольної та референтної груп показав їх варіабельність (табл. 1).

У дітей із множинними АХЛШ (ІВ підгрупа) товщина міжшлуночкової перетинки (ТМШП) була достовірно меншою ніж у практично здорових та дітей референтної групи, відповідно $(0,73 \pm 0,01)$ та $(0,74 \pm 0,02)$ см (в ІВ підгрупі — $0,66 \pm 0,02$ см, $p < 0,05$). У дітей цієї ж підгрупи відмічалася тенденція до зменшення товщини задньої стінки лівого шлуночка (ТЗСЛШ). Цей показник у них дорівнював $(0,67 \pm 0,03)$ см, тоді як у дітей інших підгруп спостереження його значення знаходилося в межах $(0,71 - 0,73)$ см, $p > 0,05$. Діаметр лівого передсердя та висхідної аорти у дітей груп спостереження не відрізнялися.

Вірогідно нижчими, ніж в обох підгрупах контрольної групи та в референтній групі, у дітей з множинними АХЛШ були такі морфометричні показники, як КДР (см) та КСР (см). Крім того, КСР у дітей ІВ був вірогідно нижчим, ніж у дітей із однією АХЛШ, відповідно, $(2,26 \pm 0,12)$ та $(2,54 \pm 0,05)$ см, $p < 0,05$. Слід зазначити, що тільки у дітей із множинними АХЛШ маса та індекс маси міокарда були вірогідно меншими, ніж у практично здорових та дітей референтної групи.

При оцінці систолічної функції серця встановлено вірогідне зниження КДІ (мл/м²) у дітей із множинними АХЛШ не тільки в порівнянні із показниками дітей контрольних підгруп, але й у порівнянні із дітьми з однією АХЛШ (ІА підгрупа). У дітей ІВ підгрупи КДІ (мл/м²) дорівнював $(47,74 \pm 2,00)$ мл/м², в ІА підгрупі — $(59,33 \pm 1,79)$ мл/м², у практично здорових дітей — $(53,47 \pm 2,41)$ мл/м², в групі нозологічного контролю — $(57,34 \pm 2,18)$ мл/м² та в референтній групі — $(61,06 \pm 2,02)$ мл/м², $p < 0,05$. Подібні зміни спостерігалися й стосовно показника КСІ (мл/м²).

Таблиця 1. Структурно-функціональні показники у дітей основної та контрольних груп

Показники	Основна група			Контрольна група		Референтна група (III) n=50
	IA підгрупа, n=43	IB підгрупа, n=80	IV підгрупа, n=33	практично здорові діти, n=20	нозологічний контроль, n=24	
ЛП, мм	2,58±0,07	2,57±0,05	2,66±0,07	2,60±0,16	2,59±0,10	2,61±0,47
Висхідна аорта, см	2,27±0,06	2,24±0,04	2,11±0,06	2,31±0,09	2,39±0,72	2,26±0,07
ТМШП, см	0,72±0,03	0,69±0,02	0,66±0,02*&	0,73±0,01	0,69±0,03	0,74±0,02
ТЗСЛШ, см	0,73±0,03	0,71±0,02	0,67±0,03	0,72±0,03	0,72±0,02	0,73±0,02
КДР, см	3,95±0,09	3,98±0,07	3,59±0,19**&	4,25±0,19	4,13±0,16	4,09±0,07
КСР, см	2,44±0,07^	2,54±0,05	2,26±0,12**&	2,59±0,09	2,57±0,09	2,55±0,05
КДО, мл	66,09±4,47	67,74±2,59	52,86±3,45*&	70,18±2,51	74,42±3,91	72,0±3,04
КДІ, мл/м²	55,29±3,62^	59,33±1,79	47,74±2,00**&	57,74±1,58	57,34±2,18	61,06±2,02
КСО, мл	22,28±1,75	22,55±0,94	16,66±1,31*&	26,20±2,11	24,31±1,5	23,24±1,03
КСІ, мл/м²	18,64±1,39^	19,69±0,65	14,90±0,73**&	19,30±0,59	18,76±1,16	19,61±0,66
ММЛШ, г	82,29±4,35	81,47±4,49	70,27±4,39**&	91,73±3,19	90,97±10,85	88,85±4,31
ІММЛШ, г/м²	67,36±3,04	72,21±2,56	61,24±1,90**&	76,79±6,46	69,38±2,45	78,47±5,10
ВТС, ум. од.	0,36±0,01	0,35±0,01	0,37±0,01	0,37±0,02	0,37±0,08	0,36±0,01
ФС, %	38,59±0,75	35,56±0,8	34,87±2,15*&	40,71±1,63	37,96±1,28	37,56±0,55
ФВ, %	66,39±0,65	66,67±0,41	68,71±0,93	69,80±1,11	68,58±0,92	67,16±0,59
УОК, мл	43,68±2,92**^	45,19±1,73*^	36,21±2,38**&	56,39±2,03	50,11±3,04	48,76±2,17
УІ, мл/м²	36,37±2,39	39,64±1,22^	32,84±1,53**&	38,53±2,23	38,58±1,55	41,45±1,54
ХОК, л	3,29±0,26**^	3,44±0,14**^	2,63±0,16**^	4,65±0,17	3,80±0,16	3,01±0,14
СІ, л/ м²	2,79±0,24*	3,07±0,12*^	2,43±0,12**^	3,48±0,12	3,01±0,2	2,73±0,19

Примітки: 1.* — достовірність розбіжностей у порівнянні результатів дітей основної групи та практично здорових; 2. # — достовірність розбіжностей у порівнянні результатів дітей основної групи та групи нозологічного контролю; 3. & — достовірність розбіжностей у порівнянні результатів дітей основної та референтної груп; 4. ^ — достовірність розбіжностей у порівнянні результатів дітей з різною кількістю АХЛШ.

Скоротлива спроможність міокарда, що визначалася за фракцією вигнання (ФВ) не мала вірогідних відмінностей у дітей основної та контрольних груп. Проте, оцінка даної функції за фракцією скорочення (ФС) показала наявність вірогідного її зниження у дітей основної групи порівняно з показниками практично здорових дітей. В порівнянні з показниками дітей референтної групи вірогідне зменшення ФС встановлене тільки для дітей з двома та множинними АХЛШ.

Оцінка показників центральної гемодинаміки показала, що у дітей із множинними АХЛШ, які народилися від опромінених внаслідок Чорнобильської катастрофи батьків, функціональна спроможність міокарда була вірогідно нижчою, ніж у дітей контрольної та референтної груп. Такі ж відмінності існували й стосовно УОК, ХОК та СІ у дітей з одиничними АХЛШ та практично здоровими дітьми.

Такий стан функціональної спроможності міокарда свідчить про більш виразні зміни систолічної функції у дітей з ізольованими АХЛШ, які народилися від опромінених внаслідок Чорнобильської катастрофи батьків.

Наявність множинних АХЛШ у дітей, які народилися від опромінених внаслідок Чорнобильської катастрофи батьків, асоціювалася з більш суттєвими та виразними змінами серцевих структур та внутрішньосерцевої гемодинаміки. Поодинокі хорди менше впливали на структурні зміни в серці.

Аналіз діастолічної функції лівого шлуночка проведений у дітей, які народилися від батьків, опромінених внаслідок Чорнобильської катастрофи із ізольованими АХЛШ та практично здорових дітей представлено в табл. 2.

Таблиця 2. Основні параметри діастолічної функції серця у дітей основної групи та практично здорових дітей ($M \pm m$)

Параметр	Підгрупа спостереження			
	ІА	ІБ	ІВ	ІІА
DE, мм/с	297,75±17,51	320,12±20,76	312,57±17,12	321,20±10,81
EF, мм/с	140,62±12,27	137,22±11,84	128,71±14,95	138,52±13,45
PHT, мс	47,21±3,29	48,56±4,82	52,75±4,21	44,84±2,17
IVRT, мс	72,47±2,74	78,65±3,82	89,74±3,22*	76,03±2,58
VE, м/с	0,59±0,03	0,70±0,03	0,72±0,02	0,68±0,03
VA, м/с	0,37±0,02	0,37±0,05	0,44±0,02*	0,35±0,02
VE/VA, м/с	1,64±0,04	1,65±0,06	1,56±0,02*	1,72±0,03

Примітка. * — вірогідність різниці показників дітей І основної групи та ІІА підгрупи.

Аналіз характеристик діастолічного трансмітрального потоку показав, що у дітей із множинними АХЛШ вихідні параметри, у порівнянні із показниками практично здорових дітей, мали деякі відмінності, що стосувалися як швидкісних, так і часових параметрів та свідчили про ініціацію діастолічної дисфункції (табл. 2). Виявлене вірогідне зростання швидкості пізнього наповнення (VA) і, внаслідок цього, вірогідне зменшення співвідношення максимальних швидкостей раннього та пізнього наповнення (VE/VA), що вказує на початкові ознаки діастолічної дисфункції лівого шлуночка ($p < 0,05$).

Це підтверджено й аналізом інших показників. У дітей із множинними ізольованими АХЛШ мала місце тенденція до зниження швидкості відкриття передньої стулки мітрального клапана (DE, мм/с). Такі ж відмінності притаманні й швидкості раннього діастолічного закриття передньої стулки мітрального клапана (EF, мм/с) — $(128,71 \pm 14,95)$ мм/с у дітей ІВ підгрупи та $(138,52 \pm 13,45)$ мм/с у практично здорових дітей, $p > 0,05$.

Час зменшення половини градієнта тиску трансмітрального кровоплину (PHT, мс) мав тенденцію до зростання у дітей ІВ підгрупи.

Показник ізовольюмічного розслаблення лівого шлуночка (IRVT, мс) у дітей ІВ підгрупи перевищував його значення у практично здорових дітей, відповідно $(89,74 \pm 3,22)$ і $(76,0 \pm 2,5)$ мс, $p < 0,05$.

У дітей з допороговою кількістю ізольованих АХЛШ середньостатистичні показники трансмітрального потоку не мали вірогідних відмінностей від показників практично здорових дітей, проте при індивідуальній оцінці встановлена їх широка варіабельність і майже третина дітей мала ознаки ініціації діастолічної дисфункції.

Таким чином, отримані дані узгоджуються з результатами, які свідчать, що такі зміни можуть бути детерміновані утрудненням релаксаційних можливостей лівого шлуночка за наявності аномальних хорд, як механічної перешкоди, тому що в зонах прикріплення аномально розміщених хорд виявляються порушення сегментарної (локальної) діастолічної функції в період пасивного й активного наповнення лівого шлуночка [3, 6, 7]. Поза тим, аномально розміщені хорди, являючись частиною фіброзного скелету серця, перешкоджають розслабленню лівого шлуночка в діастолі, збільшуючи його жорсткість [3, 6, 7].

Висновки

1. Встановлено, що наявність ізольованих АХЛШ у дітей, які народилися від опромінених в результаті Чорнобильської катастрофи батьків, може супроводжуватися змінами структурно-функціональних показників серця, особливості яких визначаються кількістю хорд. Наявність множин-

них ізольованих АХЛШ асоціювалася з більш суттєвими та виразними змінами серцевих структур та внутрішньосерцевої гемодинаміки.

2. Достовірне зниження показників центральної гемодинаміки у дітей з ізольованими АХЛШ, які народилися від опромінених внаслідок Чорнобильської катастрофи батьків, свідчить про зниження у них адаптаційних можливостей серцево-судинної системи за рахунок змін в динаміці та енергетиці серцевого скорочення, що мали більш виразний характер при множинних АХЛШ. Зменшення УО, УІ та СІ, що характерні для гіпокінетичного типу організації центральної гемодинаміки, можна розцінити як ранні ознаки напруження функціональних можливостей серця та судин.

3. Аналіз характеристик діастолічного трансмітрального потоку показав, що у дітей з множинними ізольованими АХЛШ вихідні параметри, у порівнянні з показниками практично здорових дітей, мали деякі відмінності, що стосувалися як швидкісних, так і часових параметрів та свідчили про ініціацію діастолічної дисфункції. При допороговій кількості ізольованих АХЛШ майже третина дітей також мала ознаки ініціації діастолічної дисфункції.

ЛІТЕРАТУРА

1. Апанасенко, О. М. Функціональний стан серця в дітей з аномально розташованими хордами лівого шлуночка [Текст] / О. М. Апанасенко // Здоровье ребенка. — 2008. — № 4. — С. 16–19.
2. Гнусаев, С. Ф. Клиническое значение малых аномалий сердца у детей [Текст] / С. Ф. Гнусаев, Ю. М. Белозеров, А. Ф. Виноградов // Рос. вестн. перинатологии и педиатрии. — 2006. — Т. 51, № 4. — С. 20–25.
3. Домницкая, Т. М. Аномально расположенные хорды сердца [Текст] / Т. М. Домницкая. — М.: Медицина, 2000. — 98 с.
4. Земцовский, Э. В. Диспластические фенотипы. Диспластическое сердце. Аналитический обзор [Текст] / Э. В. Земцовский. — СПб.: Ольга, 2007. — 80 с.
5. Значение малых аномалий развития сердца в формировании патологии сердечно-сосудистой системы у детей [Текст] / Л. И. Меньшикова, В. И. Макарова, О. В. Сурова, Н. В. Ефимова, Г. К. Кузьмина // Рос. вестн. перинатологии и педиатрии. — 2001. — № 3. — С. 39–42.
6. Осовська, Н. Ю. Клініко-ехокардіографічні особливості при аномальних хордах лівого шлуночка [Текст] / Н. Ю. Осовська, В. К. Серкова, В. П. Іванов // Укр. мед. часопис. — 2008. — № 2 (64). — С. 90–94.
7. Синоверська, О. Б. Особливості внутрішньосерцевої гемодинаміки у дітей із мікроаномаліями розвитку серця [Текст] / О. Б. Синоверська // Перинатология и педиатрия. — 2008. — № 1 (33). — С. 72–76.
8. American Society of Echocardiography Committee on Standards. Recommendations for quantification of the left ventricle by two dimensional echocardiography [Text] // J. Amer. Soc. Echoc. — 1989. — Vol. 2. — P. 358–367.
9. Gaasch, W.H. The management of mitral valve disease [Text] / W.H. Gaasch, A.S. Eisenhauer // Curr. Opin. Card. — 1996. — Vol. 11. — P. 114–119.

**СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЕРДЦА У ДЕТЕЙ
С РАЗЛИЧНЫМ КОЛИЧЕСТВОМ ИЗОЛИРОВАННЫХ АНОМАЛЬНЫХ
ХОРД ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА, РОДИВШИХСЯ У РОДИТЕЛЕЙ,
ОБЛУЧЕННЫХ В РЕЗУЛЬТАТЕ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ КАТАСТРОФЫ**

В. Г. Кондрашова

ГУ “Национальный научный центр радиационной медицины НАМН Украины”, г. Киев

Установлено, что наличие изолированных АХЛШ у детей, родившихся от облученных в результате Чернобыльской катастрофы родителей, может сопровождаться изменениями структурно-функциональных показателей сердца, зависящими от количества хорд. Достоверное снижение показателей центральной гемодинамики у детей с изолированными АХЛЖ свидетельствует о снижении у них адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы за счет сдвигов в динамике и энергетике сердечного сокращения, которые были выражены при множественных АХЛЖ. Уменьшение УО, УИ и СИ, характерное для гипокINETического типа организации центральной гемодинамики можно считать ранними признаками напряжения функциональных возможностей сердца и сосудов. Анализ характеристик диастолического трансмитрального потока показал, что у детей с множественными АХЛЖ исходные параметры, по сравнению с показателями практически здоровых детей, имели некоторые отличия, касавшиеся как скоростных, так и временных параметров, свидетельствующих об инициации диастолической дисфункции. При допороговом количестве изолированных АХЛЖ почти треть детей также имела признаки инициации диастолической дисфункции.

Ключевые слова: аномальные хорды левого желудочка, гемодинамика, дети, Чернобыльская авария.

**STRUCTURAL AND FUNCTIONAL HEART RATES IN CHILDREN BORN
TO PARENTS IRRADIATED IN THE CHORNOBYL CATASTROPHE, WITH
ISOLATED ABNORMAL CORDS OF THE LEFT VENTRICLE**

V. G. Kondrashova

*SI “National Research Centre for Radiation Medicine,
National Academy of Medical Sciences of Ukraine”, Kyiv*

It was found that the presence of isolated abnormal cords of the left ventricle (AHLV) in children born from parents exposed in a result of Chornobyl catastrophe may be accompanied by changes of structural and functional heart rates, depending on the number of chords. Significant reduction in central hemodynamics in children with isolated AHLV shows a decline in their adaptive capacities of the cardiovascular system due to shifts in dynamics and energetics of cardiac contraction, which were expressed at the threshold of their number. Decrease in stroke volume, stroke index and the cardiac index, typical for the hypokinetic type of organization of central hemodynamics can be considered as early signs of stress features of the heart and blood vessels. Analysis of the characteristics of diastolic transmitral flow showed that children with a threshold of AHLV original parameters, compared with the healthy children, had some differences regarding both speed and time parameters, indicating the initiation of diastolic dysfunction. Almost a third of children with subthreshold number of isolated AHLV also had signs of initiation of diastolic dysfunction.

Key words: abnormal cords of the left ventricle, hemodynamics, children, Chornobyl accident.