

## ТОЛЕРАНТНІСТЬ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ ПІДЛІТКІВ 16-18 РОКІВ, НАРОДЖЕНИХ ВІД БАТЬКІВ-ЛІКВІДАТОРІВ АВАРІЇ НА ЧАЕС, ДО ФІЗИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

М.М. Коренєв, Г.О. Бориско, Т.О. Костенко, О.О. Афанасьєва

Державна установа «Інститут охорони здоров'я дітей та підлітків АМН України», м. Харків

### РЕЗЮМЕ

Проведено визначення адаптаційних можливостей 98 підлітків 16-18 років, народжених від батьків-ліквідаторів аварії на ЧАЕС (1986-87 рр.), та 53 їх однолітків із сімей без радіаційного ризику з урахуванням толерантності серцево-судинної системи до фізичного навантаження (шляхом вимірювання пульсу, артеріального тиску та ЕхоКГ-параметрів у стані спокою, на першій, третій та п'ятій хвилинах після фізичного навантаження). У підлітків, народжених від батьків-ліквідаторів аварії на ЧАЕС, в 2 рази частіше, ніж у підлітків із сімей без радіаційного ризику реєструється зниження показників гемодинаміки, що свідчить про недостатність компенсаторних механізмів серцево-судинної системи у відповідь на фізичне навантаження.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** підлітки, ліквідатори аварії на ЧАЕС, стан здоров'я, показники гемодинаміки, фізична працездатність

Проблема дії іонізуючого випромінювання низької інтенсивності серед багатьох напрямків включає вирішення питань здоров'я нащадків опромінених батьків (внаслідок радіаційних катастроф, професійного контакту) [4, 6]. Сучасні спостереження за цією когортою поповнюються даними щодо стану здоров'я дітей, які народилися в сім'ях ліквідаторів аварії на ЧАЕС. У дітей із сімей ліквідаторів діагностується значно більше функціональних відхилень серцево-судинної та системи травлення, хронічних вогнищ інфекції, спадкової патології, вроджених вад на фоні порушення імунорегуляторних систем, дестабілізації генетичного апарату, зниження психоадаптивних можливостей порівняно з дітьми із сімей без радіаційного ризику [1, 3, 5]. Все це може суттєво зазначитися на рівні фізичної працездатності цього контингенту. Тому, виявлення характеру реагування серцево-судинної системи підлітків, народжених в сім'ях батьків-ліквідаторів аварії на ЧАЕС, на фізичне навантаження сприятиме своєчасному виявленню функціональних можливостей системи кровообігу та корекції порушень.

Метою нашого дослідження є визначення адаптаційних реакцій серцево-судинної системи підлітків із сімей радіаційного ризику до фізичного навантаження.

Робота являється фрагментом НДР «Вивчити стан здоров'я дітей із сімей ліквідаторів аварії на ЧАЕС, які досягли підліткового віку (16-18 років)» (0106U001175).

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Під спостереженням знаходилося 151 підлітків віком 16-18 років. З них 98 – народжених від батьків-ліквідаторів аварії на ЧАЕС (основна група) та 53 їх однолітків –

із сімей без радіаційного ризику (група порівняння). За віком і статтю склад виділених груп не відрізнявся.

Морфофункціональний стан серця вивчався за допомогою ехокардіоскопії (ЕХО-КС) на ультразвуковому діагностичному приладі SLE-101 PC (Литва) конвексним датчиком з частотою 3,5 МГц у В- та М-режимах за стандартною методикою. Структури серця реєстрували у стандартних проекціях, рекомендованих Американською асоціацією ехокардіографістів (Y.Talano, U.Yardini, 1982).

Морфологічні параметри серця досліджувалися шляхом вимірювання основних показників: систолічного і діастолічного діаметрів та об'ємів лівого шлуночка (КСР – систолічний розмір лівого шлуночка, КДР – діастолічний розмір лівого шлуночка, КСО – кінцево-систолічний об'єм лівого шлуночка, КДО – кінцево-діастолічний об'єм лівого шлуночка). Дані про скоротливу і насосну функції міокарда простежувалися такими показниками ЕХО-КГ: ФВ – фракція викиду, % $\Delta S$  – фракції скорочення передньозаднього розміру лівого шлуночка, СІ – серцевий індекс, УО – ударний та хвилинний (ХО) об'єми лівого шлуночка.

Для визначення адаптаційних можливостей організму та напруги регуляторних систем використовувалася проба Мартине (з вимірюванням частоти пульсу та артеріального тиску).

При її проведенні в положенні сидячи визначався пульс за 10 секунд і артеріальний тиск. З манжетою на руці пацієнт виконує 20 глибоких присідань за 30 секунд. Після виконаного навантаження обстежуваний відразу сів, протягом трьох хвилин рахували пульс і вимірювали тиск. На першій хвилині перші 10 сік – вимірювався пульс, подальші

40 сік – артеріальний тиск, в останні 10 сік – пульс. На другій і третій хвилинах вимірювання повторювалося. Були виділені основні типи реакцій: нормотонічний тип (почастішання пульсу на 60-80%, підвищення тиску систоли на 10-30 мм.рт.ст., діастола змінювалася трохи), гіпотонічний тип (характеризувався значним збільшенням ЧСС при незначному збільшенні чи зменшенні пульсового тиску), гіпертонічний тип (почастішання пульсу на 100%, підвищення артеріального тиску систоли), а також дистонічний тип (характеризувався зниженням ДАТ, мінімальним підвищенням чи зниженням систолічного тиску).

Статистична обробка отриманих результатів (середнє значення (M), середня частота (F) його помилка (m), достовірність (p) різниць між групами за критерієм Стьюдента) проводили за допомогою пакетів програм Microsoft Excel 2005 для Microsoft XP Professional.

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Результати УЗД серця свідчили про значну частість ознак малих структурних анома-

лій у підлітків основної групи, ніж у групі порівняння, у вигляді пролапсу мітрального клапану I ступеню у 77,5±4,2% підлітків (52,8±6,5% у групі порівняння, p<0,05), потовщення стулок мітрального клапану – у 67,2±4,7% та 24,5±5,9% у групі порівняння, p<0,05), наявності у лівому шлуночку косих аберантних хорд – у 78,6±4,1%, які за своєю характеристикою були множинними з гіпертрофією у місцях прикріплення, тоді як у групі порівняння реєструвалися в основному поодинокі хорди у 64,1±6,5%.

Середні значення показників кардіогемодинаміки, АТ та ЧСС у підлітків основної та порівняльної групи представлені у таблиці (табл. 1).

Показники ЧСС, систолічного та діастолічного артеріального тиску (АТ) були у межах фізіологічної норми у більшості дітей, але у 18,4±3,9% підлітків основної групи реєструвалося підвищення АТ більше 130 мм рт.ст., а в групі порівняння – лише у одного підлітка. У дітей ліквідаторів наслідків аварії на ЧАЕС частіше (p<0,05), ніж у групі порівняння, була виявлена дилатація лівого шлуночка (табл. 2).

Таблиця 1

Характеристика показників кардіогемодинаміки, АТ та ЧСС у дітей основної та порівняльної групи (M±m)

ЕхоКГ-показники	Основна група (n=98)	Порівняльна група (n=53)	P
ЧСС, за 1 хвил.	69,2±1,5	71,8±0,6	>0,05
САТ, мм рт.ст.	118,0±1,3	119,8±0,5	>0,05
ДАТ, мм рт.ст.	68,8±0,9	70,6±1,2	>0,05
КСО, мл	43,0±2,02	40,8±0,7	>0,05
КДО, мл	109,4±3,7	94,9±1,9	<0,05
УО, мл	65,8±2,2	56,8±1,8	>0,05
ХО, л/хв.	4,8±0,2	4,1±0,4	>0,05
СІ, л/хв/м <sup>2</sup>	2,7±0,1	2,5±0,2	>0,05
ФВ, %	60,1±0,9	60,0±0,7	>0,05
%ΔS, %	32,3±0,6	31,7±0,5	>0,05

P – вірогідність різниці між показниками дітей основної та порівняльної груп.

Таблиця 2

Частота порушень функціональної здатності та морфології серця у дітей основної та порівняльної групи (F±m,%)

Признак	Основна група (n=98)	Порівняльна група (n=53)	P
Дилатація лівого шлуночка	22,5±4,2	5,6±3,1	<0,01
Порушення насосної функції (ФВ<60%)	46,9±5,04	41,5±6,7	>0,05
у т.ч. ФВ<55%	28,6±4,5	24,5±5,9	>0,05
Порушення скоротливої функції (%ΔS<30%)	31,6±4,6	30,1±6,3	>0,05
Збільшення УО	18,03±4,9	6,2±4,2	<0,1
Зменшення УО	4,9±2,7	3,1±3,08	>0,05
Збільшення ХО	50,8±6,4	21,8±7,3	<0,01
Зменшення ХО	6,5±3,1	12,5±5,8	>0,05
Збільшення СІ	4,9±2,7	–	–
Зменшення СІ	9,8±3,8	18,7±6,8	>0,05

P – вірогідність різниці між показниками дітей основної та контрольної груп.

Признаки систолічної дисфункції міокарда лівого шлуночка (зниження фракції викиду нижче 60%, систолічного скорочення передньо-заднього розміру нижче 30%) реєструвалося майже у половини підлітків з одна-

ковою частотою в досліджуваних групах.

Показники ударного об'єму лівого шлуночка, серцевого індексу в стані спокою коливались в межах нормальних значень у більшості досліджуваних дітей. Збільшення

хвилинного об'єму лівого шлуночка у 50,8±6,4% підлітків основної групи відбувалося за рахунок збільшення частоти серцевих скорочень.

У стані спокою в основній групі, враховуючи зниження значень загального периферичного опору судин у сполученні зі збільшенням значень УО та ХО, мало місце пере-

важання гіперкінетичного типу гемодинаміки. Гіпокінетичний тип – найбільш несприятливий, що обумовлено збільшенням периферичного опору кровотоку та зниженням венозного повернення крові к серцю як реакція на зменшення серцевого викиду реєструвався з однаковою частотою в обох групах (рис.).

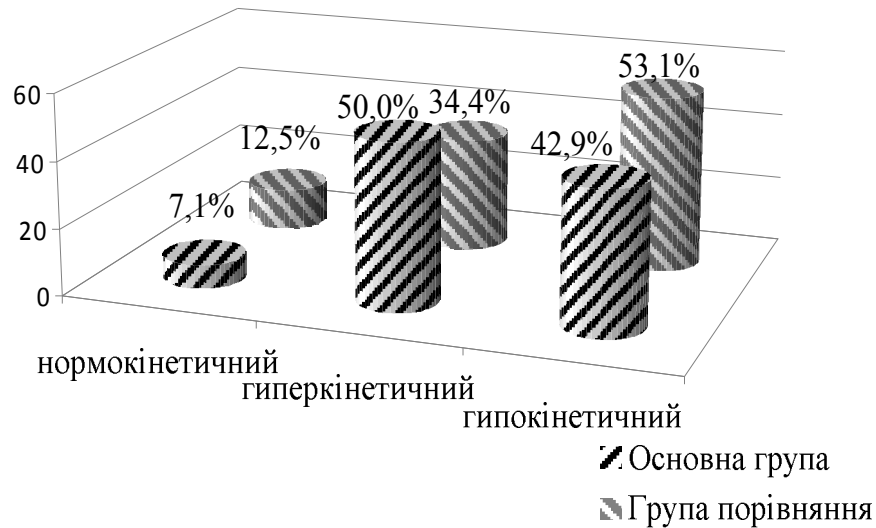


Рис. Характеристика типів гемодинаміки у дітей ліквідаторів наслідків аварії на ЧАЕС та групи порівняння.

На першій хвилині після навантаження у більшості підлітків відбувалося адекватне підвищення ЧСС у 94,5±2,3%, САТ у 91,9±2,7%, ХО та СІ у 64,3±4,8%. Але у порівнянні з підлітками із сімей без радіаційного ризику, у 57,7±5,0% дітей основної групи відмічалася виражена хронотропна реакція серцево-судинної системи на навантаження (приріст більше, ніж на 20 ударів за хвилину) проти 20,9±4,3% підлітків групи порівняння. При цьому підвищення ЧСС у підлітків основної групи супроводжувалося помірним (на 5-20 мм рт.ст.) підйомом САТ у 58,3%, у той час як у групі порівняння, навпроти, приріст САТ у 44,5±8,7% підлітків переви-

щував 20 мм рт. ст. Більш виражена динаміка ДАТ (підвищення у межах 10-30 мм рт.ст.) частіше (p<0,05) відмічалася у дітей ліквідаторів (20,7% проти 9,5% в групі порівняння).

За результатами проби з 20-ю присіданнями нормотонічний тип реакції на навантаження, для котрого є характерним адекватне підвищення ЧСС, САД (на 15-30%), зниження ДАД (на 10-35%) та відновний період 3 хвилини, в основній групі відмічено у 40,9±4,9% дітей, а в порівняльній – є переважаючим у 71,9±6,1% дітей. Цей тип реакції характерний для гарно тренірованих людей (табл. 3).

Таблиця 3

Характеристика типів реакції на фізичне навантаження у дітей ліквідаторів наслідків аварії на ЧАЕС та групи порівняння (F±m,%)

Тип реакції	Основна група (n=98)	Порівняльна група (n=53)	P
Нормотонічний	40,9±4,9	71,9±6,1	<0,05
Гіпертонічний	22,9±4,2	21,9±5,6	>0,05
Гіпотонічний	21,3±4,1	6,2±3,3	<0,05
Дистонічний	9,8±3,0	–	<0,05

Гіпертонічний тип реакції, який характеризується значним підвищенням систолічного АТ і високою пульсовою реакцією, реєструвався приблизно у чверті дітей обох груп. Цей тип реакції зустрічається при перевтомі, перетренірованості, а також предгіпертонічних станах. Однак, у більшості дітей основної групи цей тип реакції поєднувався з уповільненням відновлення АТ та ЧСС. При цьому, у 4,9±2,1% дітей основної групи при зна-

чному підвищенні АТ після навантаження не відбувалося його нормалізації к п'ятій хвилині.

Гіпотонічний тип реакції, який характеризується значним збільшенням ЧСС при незначному збільшенні чи зменшенні пульсового тиску, та також свідчить о неадекватній реакції на навантаження, в три рази частіше (p<0,05) реєструвався у дітей з сімей ліквідаторів.

Дистонічний тип реакції, який характеризується зниженням ДАТ, мінімальним підвищенням чи зниженням систолічного, в поодиноких випадках зустрічався лише у дитячій основній групі, що є найбільш дезадаптивним типом реакції серцево-судинної системи на навантаження.

Реституція ЧСС і АТ к третій хвилині наступала у більшості незалежно від групи нагляду у 77,1±4,2% дітей основної групи та 81,3±5,3% – порівняльної). Відновлення показників кардіогемодинаміки (УО, ХО та СІ) в обох групах до третьої хвилині відмічалось у 1/3 підлітків (30%). До п'ятої хвилини після фізичного навантаження частіше не відбувалося відновлювання показників гемодинаміки в основній групі (у 19,7% підлітків основної групи і лише у одного підлітка групи порівняння). З них у 11,5% не відбувалося відновлення пульсу, у 9,8% – САД, у 6,6% – ДАД. Реституція у 14,8% дітей наступала к сьомій хвилині, у 4,9% – к десятій.

Аналіз показників гемодинаміки за статтю виявив, що реституція основних гемодинамічних показників у хлопчиків відбувалося пізніше, ніж у дівчаток. Так, на третій хвилині після фізичного навантаження УО у дівчаток був відновлений у 55,6±12,1%, а у хлопчиків – у 9,7±5,3% ( $p<0,01$ ), ХО – у 19,4±7,1% хлопчиків і у 61,1±11,8% дівчаток, СІ – у 19,4±7,1% хлопчиків та у 50,0±12,1% дівчаток.

Нами було виділено наступні типи реагування кардіогемодинамічних показників на фізичне навантаження: задовільний – у 52,1±5,0% підлітків основної групи та 66,0±6,5% – групи порівняння ( $p>0,05$ ), який характеризувався підвищенням показників УО, ФВ, ХО, ЧСС. К незадовільному типу реагування серцево-судинної системи на навантаження ми віднесли перебудову кардіогемодинаміки, при якій відбувалося зниження УО, ФВ, ХО на фоні підвищення ЧСС, тому що включався неекономний тип забезпечення кровопостачання внаслідок підвищення ЧСС при неадекватній зниженій скорочувальній функції лівого шлуночка. Такий тип реакції гемодинамічних показників відмічено у 44,9±5,0% підлітків основної групи та у 24,5±5,9% – порівняльної ( $p<0,05$ ).

Слід зазначити, що незадовільний тип реагування гемодинаміки поєднувався з найбільш дезадаптивними варіантами реакцій АТ та ЧСС – гіпотонічним у (21,3±4,1% підлітків) та дистонічним (у 9,8±3,0% підлітків).

При аналізі структури захворюваності підлітків з незадовільним та задовільним типами реагування серцево-судинної системи вірогідної різниці не отримано. На першому

місці реєструвалися захворювання нервово-психічної сфери (вегето-судинні дисфункції, астено-невротичний синдром, ангіоцеребральні кризи, пароксизми мігрені), на другому – захворювання шлунково-кишкового тракту (хронічний гастродуоденіт, дискінезії жовчовивідних шляхів, хронічні холециститу); рідше – захворювання щитоподібної залози (дифузний зоб І-ІІ ступеня був виявлений у 15,4±7,2% підлітків основної групи та 8,3±5,8% – порівняльної,  $p>0,05$ ); в поодиноких випадках – гіпоталамічний синдром, анемія, ожиріння, патологія сечовивідних шляхів, порушення зору. Особливості нейрогормонального забезпечення незадовільного типу реакції гемодинаміки стосувалися лише зниження рівня адреналіну у 87,5±8,5% підлітків та норадреналіну – у 50,0±12,9 %, що свідчить про пригнічення симпатoadреналової системи.

Проведене дослідження показало, що у підлітків 16-18 років, народжених від батьків-ліквідаторів аварії на ЧАЕС (1986-87 рр.), встановлені порушення внутрішньосерцевої гемодинаміки (зниження насосної, скоротливої функцій, переважання гіпокінетичного типу гемоциркуляції), що свідчить про гіподинамічні зміни серцевого м'яза. Це підтверджується існуючими науковими розробками з проблем кардіальних та судинних порушень у підлітків, що зазнали радіаційного впливу [6, 7], які відзначають, що у населення, постраждалого від радіаційного випромінювання, відзначається збільшення частоти і «омолодження» різних відхилень із боку серцево-судинної системи.

Іваницька Н.Ф., та О.Г. Гуркін [8] підкреслюють, що аварія на ЧАЕС зробила великий негативний вплив на організм, що зростає, шляхом прямого впливу та через центральну нервову систему (ЦНС). Несприятлива трансформація порушень у системі кровообігу, що виникли в дитячому і підлітковому віці, може обумовити негативний вплив на подальший розвиток організму і стан здоров'я в цілому. Але у літературі недостатньо освітлені питання, що стосуються кардіо-васкулярної патології на тлі малих структурних аномалій серця та вивчення толерантності серцево-судинної системи на фізичне навантаження у підлітків 16-18 років, народжених від батьків-ліквідаторів аварії на ЧАЕС (1986-87 рр.), а також відсутній комплексний підхід до аналізу стану серцево-судинної системи, а також чіткі рекомендації щодо фармакокорекції функціональних відхилень в міокарді у контингенту, постраждалого внаслідок аварії на ЧАЕС.

Отже, вивчення особливостей функціональної активності серцево-судинної систе-

ми під впливом негативних чинників навколишнього середовища, зростання частоти захворювань серця серед дорослого населення на контрольованих територіях з джерелами їх формування в дитячому віці, невирішені питання ранньої діагностики й адекватної терапії придбаних поразок міокарда у дітей та підлітків, що постраждали внаслідок аварії на ЧАЕС, обумовили вибір напряду даного дослідження.

Встановлено, що більш виражені порушення внутрішньосерцевої гемодинаміки відзначені у підлітків основної групи. Встановлена висока поширеність малих структурних аномалій розвитку серця у підлітків із радіаційного ризику, які є несприятливими чинниками для розвитку та прогресування серцево-судинної патології.

Виявлені ознаки детренованості серцево-судинної системи у нащадків ліквідаторів аварії на ЧАЕС, що обумовлені, на наш погляд, наступними причинами: високою патологічною ураженістю, значною поширеністю синдрому дисплазії сполучної тканини серця та гіподинамією (за даними анкетування більшість дітей цієї групи не роблять утрішню гімнастику, часто неаргументовано звільняються від занять фізичною культурою, в режимі дня переважають зорово-статичні навантаження – перегляд телевізора, відеофільмів, комп'ютерні ігри) [2].

При відсутності проведення УЗД серця для уточнення його стану при диспансерному спостереженні цього контингенту та впровадження адекватних лікувально-профілактичних заходів виявлені кардіоваскулярні зміни стануть фактором прогресування серцево-судинних порушень у підлітків, народжених від батьків-ліквідаторів аварії на ЧАЕС.

## ВИСНОВКИ

1. У підлітків 16-18 років, народжених від батьків-ліквідаторів аварії на ЧАЕС, в 2 рази частіше, ніж у підлітків із сімей без радіаційного ризику реєструються типи реакцій: гіпотонічний та дистонічний – у  $31,1 \pm 4,6\%$  проти  $6,2 \pm 3,3\%$  у групі порів-

няння, показників гемодинаміки – у  $44,9 \pm 5,0\%$  проти  $24,5 \pm 5,9\%$ , що свідчать про недостатність компенсаторних механізмів серцево-судинної системи у відповідь на фізичне навантаження

2. Виявленим змінам кардіогемодинаміки у підлітків із сімей радіаційного ризику сприяють множинні поєднані аномалії розвитку серця у  $67,2 \pm 4,7\%$  підлітків (пролапс мітрального клапану, потовщення його стулок, наявність у лівому шлуночку множинних косих аберантних хорд з гіпертрофією у місцях прикріплення), гіподинамія та гіпокінезія.
3. Встановлені зміни в системі кровообігу у підлітків, народжених від батьків-ліквідаторів 1986-1987 рр., обґрунтовують необхідність більш ретельної організації лікарсько-педагогічного контролю за рівнем рухової активності і фізичним вихованням цих підлітків.

Питання біологічної дії іонізуючого випромінювання низької інтенсивності залишається актуальним і донині. Особливо цікавим на сьогодні є вивчення ефектів і механізмів дії іонізуючого випромінювання низької інтенсивності на стан здоров'я дітей, які народилися в сім'ях ліквідаторів аварії на ЧАЕС. Враховуючи основні ланки патогенезу функціональних відхилень серцево-судинної системи у дітей та підлітків, що постраждали внаслідок аварії на ЧАЕС, вважається доцільним уточнити реагування серцево-судинної системи у цих підлітків на фізичне навантаження, що сприятиме своєчасному виявленню функціональних можливостей системи кровообігу та корекції порушень.

Нами проводяться дослідження стосовно визначення ролі систем регуляції, взаємодіювань між нейрогуморальними факторами регуляції та показниками кардіогемодинаміки, в формуванні відхилень з боку кардіогемодинаміки у дітей та підлітків, які народилися в сім'ях ліквідаторів аварії на ЧАЕС, результати яких будуть висвітлені в наступних повідомленнях.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Арабська Л.П., Антипкін Ю.Г., Толкач С.І. // Перинатологія та педіатрія. - 2004. - № 4. - С. 27-30.
2. Бориско Г.О., Даниленко Г.М., Костенко Т.О. // Здорова дитина: здоров'я дитини та її сім'ї. Матер. III междунар. наук.-практ. конф. -Чернівці/ - 2005. - С. 53-54.
3. Боярская О.Я., Копылова О.В., Афанасьев Д.Е.//Меж. журн. рад. мед.- 2002. -№ 4(1-4). -С.260-272.
4. Туков А.П., Дзагоева Л.Г. // Междунар. журн. радиационной медицины. - 2003. -Т.5.- №3. - С. 117.
5. Цыб А.Ф. // Междунар. журн. радиационной мед. - 2004. - № 6(1-4). - С. 616-621.
6. Волосовец О.П. // Укр.молод. журн. - 1996. - № 1. - С. 53-54.
7. Колшаков Е.И., Колесников Ю.А., Гудков В.А. // Тез. докл.межд. науч.-практ.конф. «Радиационно-экологические медицинские аспекты последствий аварии на ЧАЭС.» -Киев. - 1993. - С. 109.
8. Іваницька Н.Ф., та О.Г.Гуркін // Врачебное дело. - 1992. - № 1. - С.35-37
9. Slebos R.J., Little R.E., Umbach D.M et al. // Mutat Res. - 2004. - № 1-2. - P. 143-151.

## ТОЛЕРАНТНОСТЬ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ПОДРОСТКОВ 16-18 ЛЕТ, РОЖДЕННЫХ ОТ РОДИТЕЛЕЙ-ЛИКВИДАТОРОВ АВАРИИ НА ЧАЭС, К ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ

*Н.Н. Корнев, Г.А. Бориско, Т.А. Костенко, О.А. Афанасьева*

Государственное учреждение «Институт здравоохранения детей и подростков АМН Украины», г. Харьков

---

### РЕЗЮМЕ

Проведено определение адаптационных возможностей 98 подростков 16-18 лет, рожденных от родителей-ликвидаторов аварии на ЧАЭС (1986-87 гг.), и 53 их одногодков из семей без радиационного риска с учетом толерантности сердечно-сосудистой системы к физической нагрузке (путем измерения пульса, артериального давления, и ЭхоКГ-параметров в состоянии покоя, на первой, третьей и пятой минутах после физической нагрузки).

У подростков, рожденных от отцов-ликвидаторов аварии на ЧАЭС, в 2 раза чаще, чем у подростков из семей без радиационного риска регистрируется снижение показателей гемодинамики, что свидетельствует о недостаточности компенсаторных механизмов сердечно-сосудистой системы.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** подростки, ликвидаторы аварии на ЧАЭС, состояние здоровья, показатели гемодинамики, физическая работоспособность

## TOLERANCE OF CARDIOVASCULAR SYSTEM TO PHYSICAL LOAD IN ADOLESCENTS, AGED 16-18, BORN FROM FATHERS-LIQUIDATORS OF THE CHERNOBYL DISASTER

*N.M. Korenev, G.A. Borisko., T.A. Kostenko, O.A. Aphanasyeva.*

State establishment «Institute of Children and Adolescents Health Care of AMS of Ukraine», Kharkov

---

### SUMMARY

The adaptation capabilities (reaction to physical stress load) of 98 children, aged 16-18, born from fathers, who took part in liquidation of the Chernobyl nuclear disaster, as compared with adaptability of 53 children from the families with no radiation risk have been studied. Heart rate, blood pressure and echocardiodynamic indices were registered at rest, on the first, the third and the fifth minutes after physical stress load. The adolescents born from the father-liquidators revealed a reduced reaction level to physical load. We recommend careful organization of physical training for such children.

**KEY WORDS:** adolescents, liquidators of ChNPS accident, health, gemodynamic indexes, reaction to the physical loading

УДК: 616.127-092:[616.12-008.46-036.12+616.379-008.64]

## ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ КЛАСС ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ И ИНСУЛИНОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ

*П.Г. Кравчук, Н.Г. Рындина*

Харьковский национальный медицинский университет, Украина

---

### РЕЗЮМЕ

Обследовано 78 пациентов с I-III функциональным классом хронической сердечной недостаточности (ХСН) по NYHA с клинико-лабораторными признаками синдрома инсулинорезистентности (СИ). Уровень глюкозы определяли глюкозооксидационным методом в капиллярной крови, взятой натощак. Уровень инсулина в сыворотке крови определяли иммуно-ферментным методом. Содержание глюкозы, инсулина, значение индекса НОМА увеличивались по мере нарастания клинических симптомов ХСН у больных с СИ. Максимальные уровни гликемии, инсулинемии, индекса НОМА определены у пациентов III функционального класса ХСН. У пациентов с избыточной массой тела содержание инсулина сохранялось в пределах нормы. У больных с ожирением I-III степени была выявлена гиперинсулинемия.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** хроническая сердечная недостаточность, инсулинорезистентность, инсулин, углеводный обмен