

УДК: 616.12-008.331.1-071-08:616-001.28

І. М. Хомазюк, Ж. М. Габулавичене*, Н. В. Курсіна

*ДУ “Національний науковий центр радіаційної медицини
Національної академії медичних наук України”,
вул. Мельникова, 53, м. Київ, 04050*

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ВПЛИВУ ГІПЕРТРОФІЇ МІОКАРДА НА ТОЛЕРАНТНІСТЬ ДО ФІЗИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ В УЧАСНИКІВ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ АВАРІЇ НА ЧОРНОБИЛЬСЬКІЙ АЕС І ХВОРИХ ЗАГАЛЬНОЇ ПОПУЛЯЦІЇ З ГІПЕРТОНІЧНОЮ ХВОРОБОЮ

На основі обстеження учасників ліквідації наслідків аварії (УЛНА) на Чорнобильській АЕС із застосуванням ехокардіографії і велоергометрії встановлено більш ранній розвиток у них вираженої гіпертрофії лівого шлуночка (ГЛШ) зі збільшенням індексу маси міокарда в середньому до $(175,0 \pm 7,1)$ г/м² і достовірне зниження толерантності до фізичного навантаження. В УЛНА 1986 р. при дозі опромінення ≥ 25 сЗв різниця відносно нозологічного контролю досягала 30%. Виявлена достовірна обернена кореляція між пороговою потужністю, тривалістю і об'ємом виконаного фізичного навантаження. Відношення ГЛШ до числа коригуємих факторів ризику обґрунтовує необхідність щорічного ехокардіографічного обстеження УЛНА з метою раннього виявлення початкових ознак ГЛШ, своєчасного призначення лікування і довгострокового прогнозу фізичної працездатності.

Ключові слова: *гіпертрофія лівого шлуночка, гіпертонічна хвороба, учасники ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській АЕС, іонізувальне випромінювання.*

Віддалені наслідки аварії на Чорнобильській АЕС продовжують зумовлювати негативний вплив на стан здоров'я постраждалих. В країнах, найбільш постраждалих внаслідок цієї аварії, неухильно зростають захворюваність і поширеність хвороб системи кровообігу з перевагою над національними показниками [1]. Гіпертонічна хвороба належить до найбільш поширених, особливо серед учасників ліквідації наслідків аварії (УЛНА) на Чорнобильській аварії.

* Габулавичене Жанна Михайлівна, e-mail: doctor_zhanna@ukr.net
© Хомазюк І. М., Габулавичене Ж. М., Курсіна Н. В., 2012

На цей час у більшості випадків гіпертонічна хвороба (ГХ) асоціюється з гіпертрофією лівого шлуночка (ГЛШ) серця, яка по мірі незбалансованого відносно капілярів зростання маси міокарда стає незалежним фактором ризику серцевої недостатності і смерті. При наявності ГЛШ прогнозують високий ризик ускладнень протягом 10 років, навіть якщо артеріальний тиск (АТ) не вище високого нормального [2]. Сумарний аналіз епідеміологічних досліджень показав, що наявність ГЛШ сприяє зростанню смертності у 2–3 рази [3]. Встановлено пряму залежність між ступенем ГЛШ і виживаністю хворих на ГХ [4]. Це обґрунтовує ключову позицію ГЛШ у перебігу ГХ і привертає увагу до її впливу на толерантність до фізичного навантаження (ТФН).

До аварії на Чорнобильській АЕС серце переважно вважали радіорезистентним, але ці уявлення ґрунтувалися на даних клінічних і електрокардіографічних методів, які не завжди давали можливість отримувати адекватну інформацію про структурні зміни міокарда. Впровадження в практику ультразвукових методів дослідження збільшило можливості визначення навіть незначних ознак ГЛШ серця. Досвід ультразвукового дослідження структурно-функціональних змін серця і вплив їх на ТФН в осіб, які зазнали дії іонізуючого випромінювання (ІВ) невеликий. Окремі розробки характеризують ТФН в УЛНА, які перенесли гостру променеву хворобу [5, 6], обговорюють особливості структурно-функціональних змін при дії ІВ в діапазоні малих доз [7, 8]. Результати цих досліджень неоднозначні. В умовах подальшого розвитку атомної енергетики, розширення використання атомної енергії у багатьох галузях виробництва, повторних радіаційних інцидентів і аварійних ситуацій актуальність розв'язання цих питань має особливе значення.

Мета дослідження: порівняльна оцінка з урахуванням дозового критерію особливостей впливу ГЛШ серця на ТФН при гіпертонічній хворобі в УЛНА на Чорнобильській АЕС і хворих, які не брали участь у ліквідації наслідків цієї аварії.

Об'єкт і методи дослідження. Обстежено 165 УЛНА на ЧАЕС з ГХ, яка встановлена згідно з рекомендаціями Європейського товариства гіпертензії [2], у 30 з них була ГХ I стадії і 135 — II стадії. Вік хворих в середньому становив $(54,1 \pm 0,4)$ року, тривалість ГХ — $(9,1 \pm 0,3)$ року. За даними диспансерного нагляду у більшості з них АТ до розвитку ГХ був на рівні високого нормального. Всі обстежені брали участь в ліквідації наслідків аварії в найбільш критичний за дією іонізуючого випромінювання період 1986–1987 рр. Доза для УЛНА у 1986 р. стано-

вила ($18,8 \pm 1,6$) сЗв, 1987 р. — ($10,7 \pm 1,6$) сЗв. Хворих із захворюваннями, що могли впливати на контролюємі параметри, в дослідження не включали. Контрольну групу, репрезентативну за статтю, віком, факторами ризику, клінічними характеристиками, склали 56 хворих на ГХ, які не брали участі у ліквідації наслідків аварії.

Стандартизований комплекс дослідження включав ретельний аналіз особливостей радіаційного опромінення, клінічне обстеження, тонометрію, електрокардіографію, ехокардіографію, велоергометрію. Дозу зовнішнього опромінення (ДЗО) враховано на основі даних безпосереднього контролю, виконаного відділом ядерної безпеки виробничого об'єднання “Чорнобильська АЕС” та використання даних реконструкції доз, наданих відділом дозиметрії ДУ “ННЦРМ НАМН України”.

Електрокардіограму реєстрували на електрокардіографі МАС 1200ST (Німеччина). Ехокардіографію (ЕхоКГ) виконували на апараті “Aloka SSD-630” (Японія). Визначали: кінцевий діастолічний (КДР, мм) розмір лівого шлуночка (ЛШ), товщину міжшлуночкової перетинки (ТМШП, мм) і задньої стінки ЛШ (ТЗСЛШ, мм) в діастолу, масу (ММЛШ, г) та індекс маси міокарду (ІММ, $\text{г}/\text{м}^2$) лівого шлуночка.

Велоергометрію (ВЕМ) проводили за допомогою велоергометра і полікардіографа Біосет-6000 за методикою переривчастого ступінчастого зростаючого навантаження при швидкості педалювання 60 об/хв. Враховували порогову потужність фізичного навантаження (W_p , Вт), об'єм (ОВР, кДж) і тривалість виконаної роботи (t , хв), пороговий АТ, ЧСС, подвійне множення на рівні 50 Вт (ПМ50) і пороговому (ПМП), коефіцієнти ПМ50/ W_{50} , ПМП/ W_p , зміни ЕКГ.

Статистичну обробку проводили за програмою “Microsoft Excel 7,0”.

Результати та їх обговорення. За результатами ехокардіографії ГЛШ серця встановлено у 135 з 165 (81,5%) хворих основної групи, при даних в контролі — 73%. Значна ГЛШ (ІММ більше $170 \text{ г}/\text{м}^2$) складала 40% та 37%, помірна (ІММ $125\text{--}170 \text{ г}/\text{м}^2$) — 41,5% та 36% відповідно. Частота ГЛШ зі збільшенням ДЗО поступово зростала і при 25 сЗв і більше досягла 94,9% та перевищила дані у опромінених в діапазоні до 10 сЗв на 14,3% ($p < 0,05$). Індекс маси міокарда при ДЗО до 10 сЗв відповідав контролю і складав ($157,8 \pm 6,4$) $\text{г}/\text{м}^2$. Зі збільшенням ДЗО до 25 сЗв і більше ІММ зростав в середньому на $17,2 \text{ г}/\text{м}^2$ і досягав ($175,0 \pm 7,1$) $\text{г}/\text{м}^2$.

Толерантність до фізичного навантаження в УЛНА з ГЛШ була знижена в 2,9 рази частіше, ніж за її відсутності. В основній групі при знач-

ній ГЛШ зниження ТФН зареєстровано у 52,7% випадків, помірній — 41,0% при даних в контролі — 45,8% та 29,4% відповідно. Середня W_p (табл. 1) при значній ГЛШ склала $(100,1 \pm 2,7)$ Вт, що було менше, ніж при помірній ГЛШ, на 11,8 Вт, без ГЛШ — 32,9 Вт ($p < 0,05$).

У 76,7% УЛНА без ГЛШ, 42,6% — з помірною ГЛШ W_p становила 125–150 Вт, при значній ГЛШ зменшувалась до 24,3% ($p = 0,02$). Такої W_p досягли при ГЛШ 32,6% хворих основної групи при даних в контролі — 51,2% ($p = 0,03$). Об'єм виконаної роботи при ГЛШ був менше, ніж в контролі, на 10,4 кДж ($p < 0,05$), при значній ГЛШ знижувався на 5,8 кДж відносно помірної і 11,7 кДж — за відсутності ГЛШ ($p < 0,05$). Тривалість навантаження (t) при значній ГЛШ відносно даних за її відсутності була меншою на 2,1 хв ($p < 0,05$). Встановлено кореляцію між ІММ та W_p ($r = -0,5$, $p < 0,0001$), ОВР ($r = -0,47$, $p < 0,001$), тривалістю навантаження ($r = -0,42$, $p < 0,001$).

Зіставлення показників, що характеризують ТФН, з ДЗО, представлено на рис. 1. Встановлено, що W_p при ДЗО 25,0–60,0 сЗв була менше, ніж при ДЗО до 10,0 сЗв, на 23,5 Вт, 10,0–24,9 сЗв — на 26,9 Вт, в контролі — 32,7 Вт ($p < 0,05$). У 44,4% хворих з ДЗО 25,0–60,0 сЗв W_p не перевищувала 75 Вт при даних в інших підгрупах 13,3–16,2%, у контролі — 7,8% ($p < 0,05$).

При цьому ІММ зростав відповідно на 17,2 г/м², 21,5 г/м² ($p < 0,05$) та 18,6 г/м² ($p < 0,05$). Об'єм виконаної роботи зменшувався при ДЗО 25,0–60,0 сЗв на 11,8 кДж відносно ДЗО до 10 сЗв, на 12,8 кДж — 10,0–24,9 сЗв, 16,8 кДж — контролю ($p < 0,05$). Тривалість навантаження у них була менше, ніж в контролі, на 1,8 хв. Встановлено кореляцію

Таблиця 1. Толерантність до фізичного навантаження в УЛНА з ГЛШ, $M \pm m$

Показники	УЛНА			Контроль, ГХ II ст. ІММ більше або дорівнює 125, n=41
	ГХ II ст., ІММ, г/м ²		ГХ I ст.	
	125–170, n=61	більше 170, n=74	менше 125, n=30	
W_p , Вт		$100,1 \pm 2,7^{\Delta O*}$		
ОВР, кДж		$40,2 \pm 1,7^{\Delta O*}$		
t , хв		$8,6 \pm 0,3^O*$		

Примітка: * — різниця з контролем, Δ — значною та помірною ГЛШ, O — без ГЛШ, $p < 0,05$

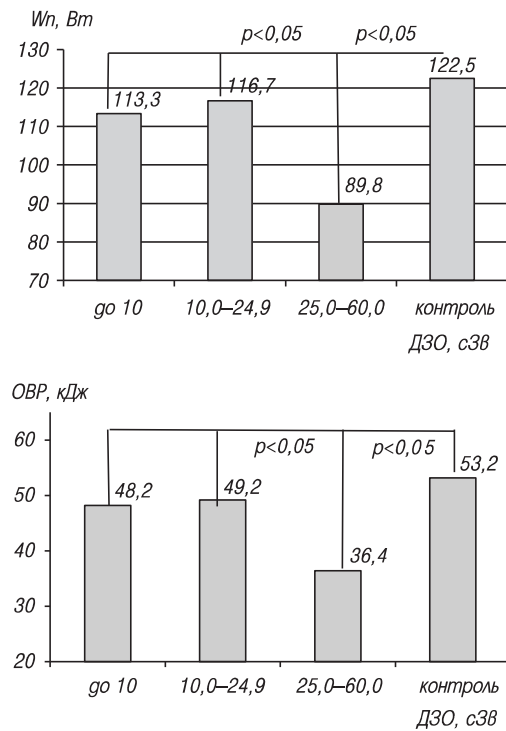


Рис. 1. Толерантність до фізичного навантаження і ДЗО в УЛНА з ГХ та ГЛШ

Примітка: * — різниця з даними при менших ДЗО, $P < 0,05$

при помірній ГЛШ та її відсутності. Підвищення ДАТ на рівні W_p у хворих основної групи із значною ГЛШ встановлено у 66,1% і склало 12,3 мм рт. ст. В 52,7% випадків ДАТ у них перевищував 100 мм рт. ст.

Встановлено помірний кореляційний зв'язок САТ в стані спокою з W_p ($r = -0,48$, $p = 0,01$), ОВР ($r = -0,42$, $p = 0,003$), тривалістю навантаження ($r = -0,42$, $p = 0,03$), відношенням ПМп/ W_p ($r = 0,46$, $p = 0,006$), ДАТ в стані спокою з W_p ($r = -0,31$, $p = 0,04$), відношенням ПМп/ W_p ($r = 0,35$, $p = 0,01$). Більш високу ступінь кореляції між велоергометричними показниками і середньодобовими значеннями САТ, ДАТ і ЧСС відмічають також і інші дослідники [9].

між ДЗО та W_p ($r = -0,39$, $p < 0,05$), тривалістю навантаження ($r = -0,33$, $p < 0,05$) при значній ГЛШ.

Забезпечення фізичного навантаження в УЛНА зі значною ГЛШ (табл. 2) відбувалося при пороговій ЧСС $112,2 \pm 4,2$ уд./хв і статистично значуще відрізнялось від даних при помірній ГЛШ на 15,1 уд./хв, без ГЛШ — 24,7 уд./хв ($p < 0,05$), що обумовлювало зниження у них ефективності використання хронотропного резерву серця.

Пороговий САТ при значній ГЛШ переважав дані при помірній на 6,9 мм рт. ст., без ГЛШ — 14,4 мм рт. ст. ($p < 0,05$), ДАТ — 3,9 мм рт. ст. ($p > 0,05$) та 10,6 мм рт. ст. ($p < 0,05$), відповідно. Досягнення критичного рівня САТ при значній ГЛШ відбувалося при потужності на 20,1 Вт меншій, ніж

Таблиця 2. Забезпечення ТФН в УЛНА при ГЛШ, $M \pm m$

Показники		ГХ II ст.		ГХ I ст.
		Значна ГЛШ	Помірна ГЛШ	Без ГЛШ
ЧСС вихідна, уд./хв.	I	77,3±1,5	80,3±1,9 ⁰	74,2±1,7
	II	70,8±3,0	75,0±3,7	71,1±2,9
САТ вихідний, мм рт. ст.	I	151,8±2,1 ⁰	146,2±2,6	140,3±2,3
	II	152,1±4,1 ⁰	142,5±4,4	139,0±5,0
ДАТ вихідний, мм рт. ст.	I	96,3±1,2 ⁰	94,3±1,4	91,5±1,2
	II	97,3±1,9	94,7±2,2	91,0±2,9
ЧСС порогова, уд./хв.	I	112,2±4,2 ^{Δ, 0}	127,3±2,5 ⁰	136,9±2,9*
	II	114,2±5,9 ⁰	125,4±5,3 ⁰	147,2±3,0
САТ пороговий, мм рт. ст.	I	217,9±2,1 ^{Δ, 0}	211,0±2,8*	203,5±4,3
	II	215,0±4,6	222,2±2,3 ⁰	206,5±6,9
ДАТ пороговий, мм рт. ст.	I	103,6±1,4 ⁰	99,7±1,8 ⁰	93,0±2,6
	II	102,9±3,2	100,3±2,6	101,0±3,6
ПМ50, ум. од.	I	178,2±4,4 ^{0, *}	178,3±4,7 ⁰	150,2±6,0
	II	162,4±8,3	167,7±9,4	158,7±8,1
ПМп, ум. од.	I	240,3±5,7 ^{Δ0}	267,9±5,8	278,6±8,8*
	II	245,3±13,5 ⁰	261,4±19,3	302,7±8,0
ПМ50/W50, ум. од.	I	3,6±0,1 ^{0*}	3,6±0,1 ⁰	3,0±0,1
	II	3,2±0,1	3,4±0,2	3,2±0,1
ПМп/Wп, ум. од.	I	3,1±0,1 ^{Δ0}	2,6±0,1 ⁰	2,2±0,1
	II	2,7±0,2	2,5±0,2	2,4±0,2

Примітка. I — основна група, II — контроль, * — різниця з контролем, Δ — між значною та помірною ГЛШ, ⁰ — з даними без ГЛШ, $p < 0,05$.

Виконання навантаження в УЛНА зі значною ГЛШ супроводжувалось надмірно високими витратами енергії, ПМ50 було достовірно більшим на 28,1 ум. од. при помірній і на 28,0 ум. од. ($p < 0,05$) — значній ГЛШ відносно даних без ГЛШ. Різниця між ПМ50 при ГЛШ та без неї в контролі була несуттєвою, а при значній ГЛШ на 15,8 ум. од. ($p < 0,05$) меншою, ніж в основній групі. Індекс ПМ50/W50 при ГЛШ перевищував дані без ГЛШ на 0,5 ум. од. ($p < 0,05$), приріст відносно контролю при значній ГЛШ склав 0,4 ум. од. ($p < 0,05$). Зміни ПМ50, ПМ50/W50 в УЛНА опосередковано свідчили про невідповідність потреби міокарда в кисні з його фактичним споживанням і виснаження

адаптаційних резервів вже на рівні потужності 50 Вт. У хворих на ГХ з ГЛШ загальної популяції [9] достовірні відмінності ПМ в порівнянні з хворими без ГЛШ з'являлися на рівні потужності 100 Вт.

Різниця між даними при наявності і відсутності ГЛШ для ПМп складала 27,6 ум. од. для помірної і 38,3 ум. од. ($p < 0,05$) — для значної ГЛШ. Індекс ПМп/Вт при значній ГЛШ перевищував дані при помірній ГЛШ на 0,5 ум. од., без ГЛШ — на 0,9 ум. од. ($p < 0,05$). Збільшення ПМп/Вт відносно контролю склало 0,4 ум. од. ($p > 0,05$). Встановлено кореляцію між ПМп/Вт та ІММ ($r = 0,36$, $p = 0,001$). Отже, в УЛНА зі значною ГЛШ невідповідність потреби міокарда в кисні з його фактичним споживанням, головним чином, зумовлена надмірним підвищенням АТ.

В обстежених з ДЗО 25,0–60,0 сЗв ЧСС на навантаження зростала повільніше при більш значному підйомі АТ (табл. 3).

Підвищення САТ до 225 мм рт. ст. та(або) ДАТ до 120 мм рт. ст. у них лімітувало виконання фізичного навантаження у 72% при даних в інших підгрупах 43–48%. Систолічний АТ на рівні Вт був більше,

Таблиця 3. Забезпечення ТФН в УЛНА з ГХ і ГЛШ в залежності від ДЗО, $M \pm m$

Показники	ДЗО, сЗв			Контроль
	до 10	10,0–24,9	25,0–60,0	
	n=30	n=37	n=18	n=41
Вт, Вт	113,3±4,8 ^Δ	116,7±5,4 ^Δ	89,8±7,4*	122,5±4,7
ОВР, кДж	48,2±3,2 ^Δ	49,2±3,4 ^Δ	36,4±4,7*	53,2±3,6
t, хв	9,6±0,4 ^Δ	9,5±0,4	8,0±0,7*	9,8±0,4
ЧСС порогова, уд./хв.	126,7±4,2	130,1±3,5 ^Δ	114,6±5,2	118,7±3,7
САТ пороговий, мм рт. ст.	209,2±3,8 ^Δ	213,0±3,1 ^Δ	224,4±3,5*	215,9±2,8
ДАТ пороговий, мм рт. ст.	97,3±2,5 ^Δ	100,3±2,4	106,1±3,4	101,4±1,8
ХРС, уд./хв.	52,0±4,3 ^Δ	50,9±4,2 ^Δ	36,3±5,2*	45,1±3,4
ІРС, мм рт. ст.	62,0±3,3	67,8±4,4	64,7±5,5	68,0±3,5
ПМ50, ум. од.	167,8±6,3	167,6±6,7	190,0±10,7*	164,6±5,1
ПМп, ум. од.	264,2±9,3	277,2±8,6	255,9±10,9	263,2±9,6
ПМ50/Вт50, ум. од.	3,4±0,1	3,4±0,1	3,8±0,2*	3,3±0,1
ПМп/Втп, ум. од.	2,4±0,1 ^Δ	2,6±0,1 ^Δ	3,1±0,2*	2,5±0,1
ІММ, г/м ²	157,8±6,4	153,5±5,7 ^Δ	175,0±7,1*	156,4±5,7

Примітка: * — різниця контролем, ^Δ — з ДЗО 25,0–60,0 сЗв, $p < 0,05$

ніж при ДЗО до 10 сЗв, на 15,2 мм рт. ст., при зменшенні порогової ЧСС на 12,1 уд./хв, при ДЗО 10,0–24,9 сЗв — 11,4 мм рт. ст. та 15,5 уд./хв ($p < 0,05$), відповідно. Розбіжності з контролем склали 8,5 мм рт. ст. ($p < 0,05$) та 4,1 уд./хв. Хронотропний резерв серця (ХРС) зменшився на 14,6–15,7 уд./хв ($p < 0,05$).

В УЛНА з ДЗО 25,0–60,0 сЗв ПМ50 на 25,4 ум. од., індекс ПМ50/W50 на 0,5 ум. од. були вище контролю ($p < 0,05$). При зменшенні ПМ на рівні Wп в УЛНА з ДЗО 25,0–60,0 сЗв індекс ПМп/Wп зростав з 2,4 ум. од. до 3,1 ум. од. ($p < 0,05$). Невідповідність між зростаючою потребою міокарда в кисні та його споживанням відбувалася у них в умовах менш ефективного гемодинамічного забезпечення навантаження.

Безпосередньою причиною припинення ВЕМ найчастіше у хворих з ГЛШ було підвищення АТ. З цієї причини тест зупиняли у 65,9% випадків, проти даних без ГЛШ — 43,3% ($p < 0,05$). При збільшенні ступеня ГЛШ відсоток обстежених, у яких навантажувальний тест припиняли у зв'язку з підвищенням АТ, зростав з 59,0 до 71,6%. За відсутності ГЛШ навантаження супроводжувалося несуттєвими змінами ДАТ. При ГЛШ у 22% реєстрували підвищення ДАТ до граничного рівня. Припинення ВЕМ з причини досягнення субмаксимальної ЧСС у хворих без ГЛШ складало 40%, при помірній ГЛШ — 21,3%, значній — 22,9%. У 10,8% обстежених зі значною ГЛШ та 8,1% — помірною виникла депресія сегменту ST, у 6,7% та 8,1% — порушення ритму серця. В зв'язку з лінійною залежністю між споживанням кисню міокардом і коронарним кровотоком, максимальне навантаження потребує значного збільшення коронарного кровотоку. При ГЛШ втрата здатності до його підтримання обумовлює недостатнє забезпечення метаболічних потреб міокарда і виснаження функціональних можливостей системи кровообігу настає через 4–8 хвилин.

Висновки

1. За даними ЕхоКГ-дослідження, ГЛШ серця визначена у 81,5% УЛНА з ГХ, у тому числі у половини — значна. Частота ГЛШ і величина ІММ зі збільшенням ДЗО поступово зростали і при 25 сЗв і більше достовірно перевищували дані в опромінених у менших дозах і контролю. Втім, наявність залежності між ДЗО і ГЛШ не виключає посилення поєднання опромінення з іншими факторами.

2. В УЛНА з ГХ при розвитку ГЛШ достовірно зменшувалися порогова потужність, тривалість навантаження і об'єм виконаної роботи відносно контролю. При ДЗО ≥ 25 сЗв різниця досягала 30%. Встановлено тісну кореляцію між цими показниками та ІММ. Забезпечення фізичного навантаження відбувалося при достовірно вищому АТ, більших

на 24% енергетичних витратах відносно контролю. При значній ГЛШ встановлено достовірну кореляцію між ДЗО та пороговою потужністю, тривалістю навантаження.

3. Ранній розвиток, висока частота, перевага значної ГЛШ і більш виражений, ніж у неопромінених, її вплив на ТФН в УЛНА обґрунтовують необхідність щорічного ЕхоКГ-дослідження для визначення незначних ознак ГЛШ і своєчасного призначення адекватної терапії для попередження розвитку та прогресування ГЛШ і покращення довгострокового прогнозу фізичної працездатності в УЛНА.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гіпертонічна хвороба / І. М. Хомазюк, Ж. М. Габулавічене, О. М. Настіна [та ін.] // Медичні наслідки Чорнобильської катастрофи: 1986-2011 / за ред. А. М. Сердюка, В. Г. Бебешка, Д. А. Базики. — Тернопіль : ТДМУ ; Укрмедкнига, 2011. — С. 412–436.
2. 2007 Guidelines for the Management of Arterial Hypertension. The Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC) / G. Mancia, G. De Backer, A. Dominiczak [et al.] // Eur. Heart J. — 2007. — Vol. 28. — P. 1462–1536.
3. A prognostic index to predict long-term mortality in patients with mild to moderate chronic heart failure stabilized on angiotensin-converting enzyme inhibitors / M. T. Kearney, J. Nolan, A. J. Lee [et al.] // Eur. J. Heart Failure. — 2003. — Vol. 5. — P. 489–497.
4. Williams K. The year in hypertension / K. Williams // JASS. — 2008. — Vol. 51. — N 18. — P. 1803–1817.
5. Бебешко В. Г. Гострий радіаційний синдром і його наслідки (за матеріалами 15-річного спостереження за станом здоров'я осіб, потерпілих у зв'язку з Чорнобильською катастрофою) / В. Г. Бебешко, О. М. Коваленко, Д. О. Білий // наслідки Чорнобильської катастрофи: 1986-2011 / за ред. А. М. Сердюка, В. Г. Бебешка, Д. А. Базики. — Тернопіль : ТДМУ ; Укрмедкнига, 2006. — С. 65–100.
6. Шалапина А. В. Структура и динамика развития сердечно-сосудистых заболеваний у лиц, перенесших острую лучевую болезнь, и ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС / А. В. Шалапина // Мед. радиол. и радиац. безопасность. — 2007. — № 6. — С. 21–28.
7. Эктова Т.В. Особенности ремоделирования сердца и сосудов у больных гипертонической болезнью — ликвидаторов аварии на Чернобыльской АЭС : автореф. дис. ... д. мед. наук : 14.00.19 / Т. В. Эктова ; Москва, Ин-т повышения квалификации ФУ Медико-биологических и экстремальных проблем. — М., 2006. — 20 с.
8. Кирилова Е. В. Нарушение геометрии сердца у больных АГ ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС / Е. В. Кирилова, Т. В. Эктова, В. В. Шетинин // Материалы международного форума "Здравница-2004". — Санкт-Петербург : [б. т.], 2004. — С. 285.
9. Бурсиков А. В. Гипертрофия левого желудочка и толерантность к физической нагрузке при артериальной гипертонии / А. В. Бурсиков // Вестник новых медицинских технологий. — 2008. — № 3. — С. 119–121.

Стаття надійшла до редакції 15.05.2012.

И. Н. Хомазюк, Ж. М. Габулавичене, Н. В. Курсина
Государственное учреждение “Национальный научный центр радиационной
медицины Национальной академии медицинских наук Украины”,
53, ул. Мельникова, г. Киев, 04050, Украина

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ГИПЕРТРОФИИ МИОКАРДА
НА ТОЛЕРАНТНОСТЬ К ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ У УЧАСТНИКОВ
ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС
И БОЛЬНЫХ ОБЩЕЙ ПОПУЛЯЦИИ С ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ**

На основе обследования участников ликвидации последствий аварии (УЛПА) на Чернобыльской АЭС с использованием эхокардиографии и велоэргометрии установлено более раннее развитие у них выраженной гипертрофии левого желудочка (ГЛЖ) с увеличением индекса массы миокарда в среднем до $175,0 \pm 7,1$ г/м² и достоверное снижение толерантности к физической нагрузке. У УЛПА 1986 г. при дозе облучения >25 сЗв различия относительно нозологического контроля достигали 30%. Выявлена достоверная обратная корреляция между пороговой мощностью, длительностью и объемом выполненной физической нагрузки. Отношение ГЛЖ к числу регистрируемых факторов риска обосновывает необходимость ежегодного эхокардиографического обследования УЛПА с целью раннего выявления начальных признаков ГЛЖ, своевременного назначения лечения и улучшения долгосрочного прогноза физической работоспособности.

Ключевые слова: гипертрофия левого желудочка, гипертоническая болезнь, участники ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС, ионизирующее облучение.

I. Khomazyuk, Zh. Gabulaviciene, N. Kursina
State Institution “National Research Center for Radiation Medicine
of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine”,
53, Melnykov str., Kyiv, 04050, Ukraine

**COMPARATIVE ESTIMATION OF THE INFLUENCE OF MYOCARDIAL
HYPERTROPHY TO EXERCISE TOLERANCE IN HYPERTENSIVE
CLEAN-UP WORKERS AFTER CHORNOBYL ACCIDENT
AND THE PATIENTS OF GENERAL POPULATION**

On the basis of the investigation of hypertensive clean-up workers after Chernobyl accident, using echocardiography and bicycle ergometry the earlier development of severe left ventricular hypertrophy (LVH) with increasing of myocardial mass index to an average of 175.0 ± 7.1 g/m² and significant decreasing of exercise tolerance were established. In hypertensive clean-up workers after Chernobyl accident who worked in contamination zone in 1986 and irradiated at a dose >25 cSv differences to control group reached 30%. A significant inverse correlation between the threshold power, duration and volume of physical exercise was discovered. The relation of LVH to modified risk factors substantiates the need for annual echocardiographic examination of hypertensive clean-up workers after Chernobyl accident for the purpose of early detection of early signs of LVH, timely administration of treatment and improve long-term prognosis of exercise tolerance.

Key words: essential hypertension, clean-up workers after Chernobyl disaster, ionizing irradiation, left ventricular hypertrophy.