

УДК 611.9:575.191:612.017.1:612:656

© Гунас І.В., Маєвський О.Є., Ковальський О.В., Коваленко Т.П., 2011

ЕХОКАРДИОГРАФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КІНЦЕВОГО ДІАСТОЛІЧНОГО І СИСТОЛІЧНОГО ОБ'ЄМІВ ЛІВОГО ШЛУНОЧКА, УДАРНОГО ОБ'ЄМУ, ХВИЛИННОГО ОБ'ЄМУ СЕРЦЯ, ФРАКЦІЇ ВИКИДУ, УДАРНОГО І СЕРЦЕВОГО ІНДЕКСІВ У ЮНАКІВ І ДІВЧАТ ПОДІЛЛЯ РІЗНОГО ВІКУ Гунас І.В., Маєвський О.Є., Ковальський О.В., Коваленко Т.П.

Науково-дослідний центр Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова

Гунас І.В., Маєвський О.Є., Ковальський О.В., Коваленко Т.П. Ехокардіографічні особливості кінцевого діастолічного і систолічного об'ємів лівого шлуночка, ударного об'єму, хвилинного об'єму серця, фракції викиду, ударного і серцевого індексів у юнаків і дівчат поділля різного віку // Український морфологічний альманах. – 2011. – Том 9, № 3. – С. 85-88.

У 151 практично здорового юнака віком від 17 до 21 року і 138 дівчат віком від 16 до 20 років, мешканців Поділля, при ультразвуковому дослідженні серця встановлені вікові та статеві особливості кінцевого діастолічного і систолічного об'ємів лівого шлуночка, ударного об'єму, хвилинного об'єму серця, фракції викиду, ударного і серцевого індексів. Встановлено, що і у юнаків, і у дівчат більшість функціональних ехокардіографічних показників менші у представників молодшого віку, порівняно зі старшими віковими групами. Прояви статевого диморфізму величини ехокардіографічних показників, як у загальних групах, так і у представників відповідного біологічного й однакового календарного віку, встановлені, у більшості випадків, на користь юнаків.

Ключові слова: ехокардіографія, юнацький вік, статевий диморфізм.

Гунас І.В., Маєвський О.Є., Ковальський О.В., Коваленко Т.П. Эхокардиографические особенности конечного диастолического и систолического объемов левого желудочка, ударного объема, минутного объема сердца, фракции выброса, ударного и сердечного индексов у юношей и девушек Подолья разного возраста // Украинский морфологический альманах. – 2011. – Том 9, № 3. – С.85-88.

У 151 практически здоровых юношей в возрасте от 17 до 21 лет и 138 девушек в возрасте от 16 до 20 лет, жителей Подолья, при ультразвуковом исследовании сердца установлены возрастные и половые особенности конечного диастолического и систолического объемов левого желудочка, ударного объема, минутного объема сердца, фракции выброса, ударного и сердечного индексов. Установлено, что и у юношей, и у девушек большинство функциональных эхокардиографических показателей имеют меньшие значения у представителей младшего возраста, в сравнении с старшими возрастными группами. Проявления полового диморфизма величины эхокардиографических показателей, как в общих группах, так и у представителей соответствующего биологического и одинакового календарного возраста, установлены, в большинстве случаев, в пользу юношей.

Ключевые слова: эхокардиография, юношеский возраст, половой диморфизм.

Gunas I.V., Mayevskiy O.E., Kowalski O.V, Kovalenko T.P. Echocardiographic features of end-diastolic and end-systolic volumes of left ventricle, stroke volume, cardiac output, ejection fraction, stroke and cardiac indices in different age juvenile boys and girls of Podillya // Український морфологічний альманах. – 2011. – Том 9, № 3. – С. 85-88.

In 151 practically healthy juvenile-boys aged 17 to 21 years and 138 juvenile-girls aged 16 to 20 years, residents of Podillya, ultrasound of the heart established age and sex characteristics of end-diastolic and end-systolic left ventricular volumes, stroke volume, cardiac output, ejection fraction, stroke and cardiac indices. Established that in boys as well as in girls, most functional echocardiographic parameters have lower values in the younger age compared to older age groups. Manifestations of sexual dimorphism values of echocardiographic parameters, as in general groups, as well as the representatives of the relevant biological and the same calendar age, have been established in most cases, in favor of boys.

Key words: echocardiography, adolescent age, sexual dimorphism.

Вступ. Визначення значень ехокардіографічних показників у здорового населення тісно стосується поняття медичної норми. Поняття норми при ультразвуковому дослідженні серця не співпадає з поняттям норми організму в цілому. Головним критерієм останньої є клінічне здоров'я людини. Цей критерій доволі суб'єктивний, оскільки клінічному здоров'ю людини відповідають періоди ремісії хронічних та рецидивуючих захворювань [2].

Оцінка параметрів фізичного розвитку дозволяє визначити стан пластичних процесів, що відбуваються в організмі, який росте, критеріальні характеристики харчування та способу життя індивідууму, його функціональні можливості, ступінь впливу як сприятливих, так і несприятливих чин-

ників навколишнього середовища і, отже, дійсно є своєрідним інтегральним показником здоров'я особистості [5, 8].

У різні періоди онтогенезу рівень функціонування механізмів саморегуляції неоднаковий. З віком відбувається природна втрата здоров'я, тому нормативи показників необхідні, щоб оцінити у конкретного пацієнта ступінь відставання, відповідності або випередження стану серцево-судинної системи від "середньостатистичних" показників [4].

Стать індивідуума, як і процеси, що протікають у його організмі генетично детерміновані [3]. При цьому на реалізацію спадкової інформації в конкретних умовах середовища глибоко впливають статеві гормони. Останні відіграють визначальну

роль у статевій диференціації і здійсненні основних специфічних функцій [7].

Метою дослідження було встановлення ехокардіографічних особливостей кінцевого діастолічного і систолічного об'ємів лівого шлуночка, ударного об'єму, хвилинного об'єму серця, фракції викиду, ударного і серцевого індексів у юнаків і дівчат Поділля різного віку.

Робота є фрагментом планової науково-дослідної роботи НДЦ ВНМУ ім. М.І. Пирогова «Розробка нормативних критеріїв здоров'я різних вікових та статевих груп населення (юнацький вік, серцево-судинна система)» (№ держреєстрації: 0109U005544).

Матеріали та методи. На базі науково-дослідного центру Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова після первинного анкетування було відібрано 1139 мисливих юнаків різної статі у третьому поколінні мешканців Подільського регіону України, які не мали будь-яких скарг на стан здоров'я на момент обстеження та хронічних захворювань у анамнезі. Після проведення скринінг-оцінки стану здоров'я було відлучено з обстеження 657 юнаків. Після чого 247 юнакам та 235 дівчатам було проведено детальне клініко-лабораторне дослідження (ультразвукова діагностика серця, магістральних судин, щито-

їдної залози, паренхіматозних органів черевної порожнини, нирок, сечового міхура, матки та яєчників; комп'ютерна томографія голови, грудної клітки і хребта; спірографія; кардіографія; реовасографія; стоматологічне обстеження; визначення основних біохімічних показників крові та рівня гормонів щитоподібної залози і яєчників). В результаті для подальшого детального ультразвукового дослідження серця було відібрано 151 практично здоровий юнак віком від 17 до 21 року і 138 дівчат віком від 16 до 20 років.

Ехокардіографічне дослідження проводили за загальноприйнятою методикою [1] в трьох стандартних позиціях в М- і D-режимах з трансторакального доступу на апараті "Ultramark-9". Проводили визначення: кінцевого діастолічного і систолічного об'ємів лівого шлуночка, ударного об'єму, хвилинного об'єму серця, фракції викиду, ударного і серцевого індексів.

Статистична обробка отриманих результатів проведена в статистичному пакеті "STATISTICA 6.1" (належить НДЦ ВНМУ ім. М.І. Пирогова, ліцензійний № ВХХR901E246022FA) з використанням непараметричних методів оцінки отриманих результатів. Достовірність різниці значень між незалежними кількісними величинами визначали за допомогою U-критерія Мана-Уїтні.

Таблиця 1. Квартильний розмах кінцевого діастолічного і систолічного об'ємів лівого шлуночка, ударного об'єму, хвилинного об'єму серця, фракції викиду, ударного і серцевого індексів у юнаків і дівчат різного віку

Показники	Вік	Юнаки		Дівчата	
		25-та процентиль	75-та процентиль	25-та процентиль	75-та процентиль
Кінцевий діастолічний об'єм лівого шлуночка (мл)	17ю (16л)	106,0	128,9	62,00	85,35
	18ю (17л)	85,82	126,2	60,80	94,40
	19ю (18л)	106,0	150,0	70,00	101,9
	20ю (19л)	109,6	138,3	71,66	96,10
	21ю (20л)	113,8	140,7	76,38	100,7
Кінцевий систолічний об'єм лівого шлуночка (мл)	17ю (16л)	29,80	49,50	18,90	30,60
	18ю (17л)	25,07	44,45	19,94	30,60
	19ю (18л)	31,90	56,30	19,90	31,65
	20ю (19л)	28,01	45,42	20,66	32,33
	21ю (20л)	33,86	50,06	20,57	33,86
Фракція викиду лівого шлуночка (%)	17ю (16л)	59,07	71,12	63,18	72,88
	18ю (17л)	63,31	72,80	65,07	72,19
	19ю (18л)	61,19	71,30	64,35	75,45
	20ю (19л)	64,62	74,82	59,85	74,47
	21ю (20л)	61,73	69,55	63,91	73,61
Ударний об'єм (мл)	17ю (16л)	58,92	87,46	41,19	60,29
	18ю (17л)	59,80	82,75	40,30	70,20
	19ю (18л)	69,30	88,71	50,47	70,95
	20ю (19л)	72,55	96,51	44,38	66,91
	21ю (20л)	72,33	94,28	51,12	70,66
Ударний індекс (мл/м ²)	17ю (16л)	32,53	49,45	26,00	36,12
	18ю (17л)	32,90	43,06	25,82	44,89
	19ю (18л)	39,24	49,13	32,10	45,42
	20ю (19л)	40,35	52,02	27,47	39,40
	21ю (20л)	37,04	49,80	33,42	43,99
Хвилинний об'єм серця (л/хв)	17ю (16л)	4,350	5,565	2,842	4,090
	18ю (17л)	3,720	5,560	2,596	4,650
	19ю (18л)	4,090	5,700	3,130	5,120
	20ю (19л)	4,180	6,130	3,130	4,570
	21ю (20л)	4,300	5,700	3,690	4,890
Серцевий індекс (л/хв/м ²)	17ю (16л)	2,485	3,015	1,805	2,515
	18ю (17л)	2,050	2,920	1,678	3,040
	19ю (18л)	2,105	3,240	1,989	3,430
	20ю (19л)	2,410	3,300	1,910	2,800
	21ю (20л)	2,210	2,940	2,320	3,180

Результати. Обговорення. Нами встановлені нормативні значення кінцевого діастолічного і систолічного об'ємів лівого шлуночка, ударного об'єму, хвилинного об'єму серця, фракції викиду, ударного і серцевого індексів для юнаків і дівчат різного віку (табл. 1), а також вивчені вікові і статеві особливості цих показників.

Встановлено, що *кінцевого діастолічного об'єму лівого шлуночка* статистично значуще менший у юнаків 18-ти років порівняно з 19-ти і 21-річними особами чоловічої статі (відповідно $p < 0,05$ і $p < 0,01$). Також прослідковано тенденції наявності меншого кінцевого діастолічного об'єму лівого шлуночка у юнаків 17-ти років порівняно з 21-річними юнаками та у 18-річних осіб чоловічої статі, ніж у юнаків 20-ти років ($p = 0,073$ і $p = 0,052$ відповідно). Кінцевий діастолічний об'єм лівого шлуночка статистично значуще менший у *дівчат* 16-ти років, ніж у 20-річних осіб жіночої статі ($p < 0,01$). Також визначені тенденції наявності меншого кінцевого діастолічного об'єму лівого шлуночка у 16-річних дівчат, ніж у дівчат 18-ти років ($p = 0,051$) та більшого кінцевого діастолічного об'єму лівого шлуночка у дівчат 20-ти років порівняно з 17-ти й 19-річними особами жіночої статі (відповідно $p = 0,057$ і $p = 0,084$).

При вивченні статевих відмінностей кінцевого діастолічного об'єму лівого шлуночка встановлено, що вищевказаний показник статистично значуще більший у юнаків, ніж у дівчат як відповідного біологічного ($p < 0,001$ в усіх групах порівняння), так і однакового календарного віку ($p < 0,001-0,01$). Також кінцевий діастолічний об'єм лівого шлуночка достовірно більший у юнаків, ніж у дівчат в загальних групах порівняння ($120,0 \pm 26,45$ мл і $83,83 \pm 22,73$ мл, $p < 0,001$).

Статистично значущих вікових відмінностей *кінцевого систолічного об'єму лівого шлуночка* у юнаків не встановлено, проте прослідкована тенденція наявності меншого кінцевого систолічного об'єму лівого шлуночка у юнаків 18-ти років, ніж у 19-річних осіб чоловічої статі ($p = 0,077$). Достовірних відмінностей та/або тенденцій до відмінностей кінцевого систолічного об'єму лівого шлуночка у *дівчат* різного календарного віку не визначено.

При вивченні статевих відмінностей кінцевого систолічного об'єму лівого шлуночка встановлено, що вищевказаний показник статистично значуще більший у юнаків, ніж у дівчат як відповідного біологічного ($p < 0,001-0,01$), так і однакового календарного віку ($p < 0,001-0,01$). Також кінцевий систолічний об'єм лівого шлуночка достовірно більший у юнаків, ніж у дівчат в загальних групах порівняння.

Фракція викиду лівого шлуночка достовірно не відрізняється як серед юнаків, так і серед дівчат різного календарного віку ($p > 0,05$ в усіх групах порівняння). Прослідковано лише незначні тенденції до менших значень вищевказаного показника у юнаків 19-ти років порівняно з 20-

річними особами чоловічої статі ($p = 0,088$) та меншої фракції викиду у дівчат 19-ти років, ніж у 18-річних дівчат ($p = 0,085$).

При вивченні статевих відмінностей фракції викиду встановлено, що вищевказаний показник статистично значуще більший лише у дівчат 18-ти років порівняно з 19-річними юнаками ($p < 0,05$). При порівнянні фракції викиду в загальних групах осіб обох статей встановлено, що даний показник статистично значуще більший у дівчат, ніж у юнаків ($68,37 \pm 8,065$ % і $66,33 \pm 7,480$ %, $p < 0,05$).

Ударний об'єм виявився достовірно меншим у юнаків молодшого віку порівняно зі старшими особами чоловічої статі: у 17-річних осіб, ніж у 20-ти і 21-річних юнаків ($p < 0,05$ в обох випадках); у юнаків 18-ти років порівняно з особами чоловічої статі 19-ти ($p < 0,05$), 20-ти і 21-го років ($p < 0,01$ в обох випадках). Встановлено, що у *дівчат* 16-ти років ударний об'єм статистично значуще менший, ніж у 18-ти і 20-річних дівчат ($p < 0,05$ в обох випадках) та у дівчат 19-ти років порівняно з 20-річними особами жіночої статі ($p < 0,05$).

При вивченні статевих відмінностей ударного об'єму встановлено, що даний показник достовірно більший у юнаків, ніж у дівчат як відповідного біологічного ($p < 0,001-0,01$), так і однакового календарного віку ($p < 0,001-0,05$). Також ударний об'єм статистично значуще більший у юнаків, ніж у дівчат в загальних групах порівняння ($79,02 \pm 18,84$ мл і $56,96 \pm 15,02$ мл, $p < 0,001$).

Ударний індекс виявився достовірно меншим у юнаків 17-ти років, ніж у 20-річних осіб чоловічої статі ($p < 0,05$) та у юнаків 18-ти років порівняно з 19-ти ($p < 0,05$), 20-ти ($p < 0,01$) і 21-річними ($p < 0,05$) особами чоловічої статі. Встановлено, що у *дівчат* 16-ти років ударний індекс статистично значуще менший, ніж у 18-ти і 20-річних дівчат ($p < 0,05$ в обох випадках) та у дівчат 19-ти років порівняно з 18-річними особами жіночої статі ($p < 0,05$). Крім цього прослідкована тенденція до меншого ударного індексу у 19-річних дівчат порівняно з дівчатами 20-ти років ($p = 0,059$).

Ударний індекс достовірно більший у юнаків 17-ти, 20-ти і 21-го років, ніж у дівчат відповідного біологічного віку – 16-ти, 19-ти і 20-ти років відповідно ($p < 0,001-0,05$). Аналогічна незначна тенденція виявлена при проведенні порівняння між 19-річними юнаками і дівчатами 18-ти років ($p = 0,098$). Ударний індекс виявився статистично значуще більшим у юнаків 19-ти і 20-ти років порівняно з дівчатами також календарного віку ($p < 0,001$ в обох випадках). При порівнянні ударного індексу в загальних групах осіб обох статей встановлено, що даний показник статистично значуще більший у юнаків, ніж у дівчат ($42,62 \pm 9,824$ мл/м² і $36,18 \pm 9,278$ мл/м², $p < 0,001$).

Статистично значущих вікових відмінностей *хвилинного об'єму серця* у юнаків не встановлено,

проте прослідковано незначну тенденцію наявності меншого вищевказаного показника у юнаків 18-ти років, ніж у 20-річних осіб чоловічої статі ($p=0,096$). У дівчат 16-ти років хвилинний об'єм серця достовірно менший, ніж у 20-річних дівчат ($p<0,01$), аналогічна тенденція спостерігається при порівнянні хвилинного об'єму серця у 16-ти і 18-річних дівчат ($p=0,061$).

При вивченні статевих відмінностей хвилинного об'єму серця встановлено, що даний показник достовірно більший у юнаків, ніж у дівчат відповідного біологічного віку в усіх групах порівняння ($p<0,001-0,05$), а також у юнаків 17-ти, 19-ти і 20-ти років порівняно з дівчатами також календарного віку ($p<0,01$ в усіх випадках). Також хвилинний об'єм серця статистично значуще більший у юнаків, ніж у дівчат в загальних групах порівняння ($4,890\pm 1,189$ л/хв і $3,948\pm 1,192$ л/хв, $p<0,001$).

Серцевий індекс статистично значуще більший у 20-річних юнаків, ніж у осіб чоловічої статі 18-ти років ($p<0,05$). Прослідковано також тенденцію до меншої величини серцевого індексу у юнаків 20-ти років порівняно з 21-річними особами чоловічої статі ($p=0,066$). Серцевий індекс достовірно менший у дівчат 16-ти років, ніж у 20-річних осіб жіночої статі ($p<0,01$); аналогічна тенденція спостерігається при порівнянні серцевого індексу у дівчат 16-ти і 19-ти років ($p=0,081$).

При вивченні статевих відмінностей серцевого індексу встановлено, що вищевказаний показник статистично значуще більший у юнаків 17-ти і 20-ти років, ніж у дівчат відповідного біологічного віку – 16-ти ($p<0,01$) і 19-ти років. При порівнянні серцевого індексу в загальних групах осіб обох статей встановлено, що даний показник статистично значуще більший у юнаків, ніж у дівчат ($2,651\pm 0,645$ л/хв/м² і $2,467\pm 0,717$ л/хв/м², $p<0,05$).

Необхідно відмітити, що при розподілі на різні соматотипи більшість функціональних показників роботи серця найменші у юнаків та дівчат з екоморфним соматотипом; а найбільші – у юнаків мезоморфного і ендо-мезоморфного соматотипів та у дівчат ендо-мезоморфного соматотипу. При порівнянні функціональних ехокардіографічних показників між юнаками і дівчатами відповідних соматотипів, більшість статистично значущих відмінностей встановлена на користь юнаків відповідних соматотипів [6].

Висновки. 1. У юнаків (за винятком кінцевого систолічного об'єму лівого шлуночка, фракції викиду й хвилинного об'єму серця) і дівчат (кінцевого систолічного об'єму лівого шлуночка і фракції викиду) більшість функціональних ехокардіографічних показників достовірно менші та/або мають тенденцію до менших значень у молодших осіб обох статей порівняно зі старшими віковими групами.

2. При порівнянні вищевказаних функціональних ехокардіографічних показників між юнаками та дівчатами в загальних групах, а також

між юнаками та дівчатами відповідного біологічного й однакового календарного віку встановлені статистично значущі більші, або тенденції до більших значень у осіб чоловічої статі (за винятком фракції викиду, яка виявилася достовірно більшою у дівчат 18-ти років порівняно з 19-річними юнаками та у дівчат, ніж у юнаків загалом).

Перспективи подальшого розвитку у даному напрямку. В подальшому нами планується вивчити кореляційні зв'язки ехокардіографічних функціональних параметрів з антропометричними і соматотипологічними показниками у юнаків і дівчат різних вікових груп, що дозволить встановити вікові залежності функціональних показників роботи серця.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Бобров В.О. Ехокардіографія / В.О. Бобров, Л.А. Стаднюк, В.О. Крижанівський. – К.: Здоров'я, 1997. – 152 с.
2. Воронцов И.М. Проблемы охраны и коррекции развития как фундаментальная основа становления онтогенетической медицины и профилактики / И.М. Воронцов // Biomedical and Biosocial Anthropology. – 2004. – № 2. – С. 14-15.
3. Єременко Г.М. Результати вивчення статевого розвитку школярів різних регіонів України / Г.М. Єременко, Н.С. Полька // Актуальні питання охорони здоров'я дівчат підлітків. – Харків, 1999. – С. 51-53.
4. Никитюк Б.А. Медицинская антропология и восстановительная медицина / Б.А. Никитюк, Н.А. Корнетов // Российские морфологические ведомости. – 1997. – № 2-3. – С. 141-145.
5. Николаев В.Г. Конституциональный подход в оценке здоровья человека / В.Г. Николаев // Вопросы спортивной и медицинской антропологии. – 1990. – № 3. – С. 80-81.
6. Масвський О.Є. Ехокардіографічні особливості кінцевого діастолічного і систолічного об'ємів лівого шлуночка, ударного об'єму, хвилинного об'єму серця, фракції викиду, ударного і серцевого індексів у юнаків та дівчат із різними соматотипами / О.Є. Масвський // Biomedical and Biosocial Anthropology. – 2009. – №12. – С. 12-17.
7. Can F. Morphological characteristics and performance variables of women soccer players / F. Can, I. Yilmaz, Z. Erden // Strength. Cond. Res. – 2004. – Vol. 18, № 3. – P. 480-485.
8. Roy S.K. Anthropometric and physiological traits: age changes among the Oraon agricultural labourers of the Jalpaiguri District, northern West Bengal, India / S.K. Roy, B. Pal // Anthropol. Anz. – 2003. – Vol. 61, № 4. – P. 445-460.

Надійшла 15.09.2011 р.

Рецензент: проф. В.І.Лузін