

ФІЗІОЛОГІЯ

© Добростан О. В., Плиска О. І.

УДК 612. 1

Добростан О. В., Плиска О. І.

ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОЖЛИВОСТІ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ

ПЕРШОКУРСНИЦЬ З НИЗЬКИМ ІНДЕКСОМ МАСИ ТІЛА

Національний педагогічний університет ім. М. П. Драгоманова (м. Київ)

Дана робота є фрагментом наукової теми «Психолого-фізіологічні зміни студентів і наукове обґрунтування індивідуального навчального навантаження», № держ. реєстрації 0107U005824.

Вступ. Негативні наслідки надмірної ваги знаходять все нові підтвердження в наукових дослідженнях та продовжують залишатись в центрі уваги не тільки багатьох науковців, але й інших категорій людства. У той же час питанням впливу зниженої маси тіла на організм людини присвячено значно менше наукових досліджень, хоча негативний вплив цього може бути не меншим. Так, багато людей страждають від недостатньої маси і нездатні набрати достатньої маси навіть за умов хорошого харчування. Зокрема, це 10% населення планети, що мають індекс маси тіла (ІМТ) нижче норми та не можуть його нормалізувати. Паралельно з доказами того, що наявність зайвих кілограмів та надлишкової ваги вкрай небезпечні для здоров'я, з'явилися окремі наукові дані, що низький ІМТ не менш небезпечний. І це обумовлено низкою причин. Більше того, якщо невелика зайва вага може бути навіть корисна (вона, зокрема, збільшує тривалість життя), то навіть легкий брак кілограмів, в окремих випадках, може призвести до фатальних наслідків.

Згідно з дослідженням, проведеним в Сполучених Штатах Америки, ризики, пов'язані з недостатнім ІМТ, дуже великі. До них відносяться зниження імунітету (як наслідок, збільшення ризику розвитку інфекційних захворювань), втрата кісткової маси (її наслідками є збудження, гіперактивність, нервозність і дратівливість, крихкість нігтів, екзема, безсоння, високий кров'яний тиск, руйнування зубів тощо). У жінок через нестачу ваги порушується робота яєчників, що продукують статеві гормони. А звідси – мізерні місячні або повна їх відсутність, проблеми із зачаттям, нездатність до дітородіння (безпліддя) або виношуванням вагітності [10]. Анемія також відноситься до ризику, пов'язаному з недостатньою масою тіла. У дітей в цьому випадку спостерігається затримка росту і розумового розвитку, у дорослих – відчуття постійної втоми, підвищена

стомлюваність, небажані зміни в тканинах і органах. Різні захворювання, пов'язані з проблемами травлення, розвиваються при недостатній вазі, а неможливість набрати масу може свідчити про наявність ряду інших не менш серйозних проблем.

Крім того, як свідчать численні епідеміологічні дослідження, в тому числі і 32-річне спостереження у Фремінгемі, – в осіб з низьким ІМТ спостерігають підвищену смертність від ішемічної хвороби серця та інших неінфекційних захворювань порівняно з пацієнтами із середнім показником маси тіла. Ця залежність має самостійне значення, на неї не впливає звичка курити і наявність прихованих захворювань. У дослідженнях вітчизняних учених діапазон мінімальної смертності спостерігають при індексі Кетле 24–27 кг/м² [11]. Оскільки зменшення індексу Кетле супроводжується зниженням систолічного і діастолічного артеріального тиску (АТ), вмісту загального холестерину та холестерину ліпопротеїнів низької щільності і підвищенням рівня холестерину ліпопротеїнів високої щільності, толерантності до глюкози, то цілком закономірно, що особи з недостатньою масою тіла повинні мати сприятливіший прогноз щодо розвитку серцево-судинних захворювань. Тим більш парадоксальним є зростання у них смертності, зумовленої хворобами системи кровообігу, на відміну від такої в осіб із середніми значеннями індексу Кетле [12]. Все це, імовірно, свідчить про те, що функціональні можливості серцево-судинної системи (ССС) у людей з різним ІМТ різні.

Метою даного дослідження було дослідити функціональні можливості ССС першокурсниць з зниженим ІМТ в динаміці першого року навчання.

Об'єкт і методи дослідження. Для досягнення поставленої мети, було обстежено 85 студенток 1-го курсу Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова в стаціонарних умовах протягом року навчання. Обстеження проводили в шість етапів: на початку навчального року – 1-е вимірювання (результати якого були взяті за контроль), друге – проводили в середині першого семестру (кінець жовтня), третє – в кінці першого семестру

(середина грудня), четверте – на початку другого семестру (перший тиждень лютого), п'яте – в середині другого навчального семестру (кінець березня), шосте – в кінці навчального року (кінець травня).

З метою визначення ІМТ проводили антропометричні вимірювання зросту та визначення маси тіла. Розраховували ІМТ за формулою: $IMT = \text{маса тіла (кг)} / \text{ріст}^2 \text{ (м)}$. На даний час це загальноприйнятий критерій оцінки, який рекомендується для оцінки маси тіла у дітей і дорослих [4,6]. Для визначення реакції ССС на дозоване фізичне навантаження була застосована динамічна функціональна проба Руф'є, із розрахунком індексу Руф'є (ІР), за формулою, що затверджена Положенням про медико-біологічний контроль за фізичним вихованням учнів загальноосвітніх навчальних закладів для використання під час медичних оглядів дітей: $IP = [4 \cdot (ЧСС_1 + ЧСС_2 + ЧСС_3) - 200] : 10$, де $ЧСС_1$ (частота серцевих скорочень) – пульс за 15 сек у стані спокою сидячи, $ЧСС_2$ – пульс за 15 сек після 30 повних присідань, $ЧСС_3$ – пульс за останні 15 сек першої хвилини відпочинку [7]. Оцінювання вегетативних показників ССС здійснювали шляхом розрахунків, знаходили наступні кардіогемодинамічні показники: пульсовий тиск, систолічний об'єм крові (СОК), хвилинний об'єм крові (ХОК), загальний периферичний опір судин (ЗПОС), критерій економічності кровообігу (КЕК), вегетативний тонус досліджуваних розраховується за вегетативним індексом Кердо (ВІК). В якості інтегрального критерію функціонального стану організму приймали індекс Скібинської (ІС) [5,8]. Результати досліджень оброблені статистично за допомогою програми Excel-2010 з використанням t-критерію Стьюдента.

Результати досліджень та їх обговорення. Відповідно до ІМТ першокурсниць поділили на дві групи: контрольна (КГ) – з нормальною масою тіла (ІМТ від 19 до 24,5) $n=54$, і основна група (ОГ) – з недостатньою масою тіла (ІМТ від 16,5 до 18,5) $n=31$. Вегетативні показники роботи ССС, як інтегративні критерії адаптаційних можливостей киснево-транспортної системи, можливо розглядати як такі, що відображають рівновагу між організмом та середовищем.

Для виявлення змін функціонального стану ССС, дані отримані під час першого дослідження, вважали вихідними або «контрольними». Надалі здійснили порівняльний аналіз з даними отриманими під час другого, третього і наступних досліджень. Після проведення досліджень було проаналізовано динаміку змін ЧСС та АТ: систолічного (САТ) і діастолічного (ДАТ) у

Таблиця 1

Показники ЧСС і АТ у першому семестрі

Показники	Початок семестру		Середина семестру		Кінець семестру	
	КГ	ОГ	КГ	ОГ	КГ	ОГ
ЧСС уд/хв	77±1,2	78±1,38	78±1,2	83±1,27*	78,6±1,16	90±1,03**
САТ мм рт. ст.	113±0,22	110±1,77	116±1,1	107±1,98	114±1,3	108±1,5
ДАТ мм рт. ст.	75±1,1	75±1,32	77±0,9	72,2±1,46	75±1,2	72±1,28

Примітка: * – зміни вірогідні між показниками першого і другого досліджень ($p \leq 0,05$); ** – зміни вірогідні між показниками першого і третього досліджень ($p \leq 0,05$).

Таблиця 2

Показники ЧСС і АТ у другому семестрі

Показники	Початок семестру		Середина семестру		Кінець семестру	
	КГ	ОГ	КГ	ОГ	КГ	ОГ
ЧСС уд/хв	76±0,9	81±1,54	76±0,9	83±1,4	76±0,8	82±1,5
САТ мм рт. ст.	117±1,2	111±1,68	114±1,18	106±1,66	116±1,3	106±1,67
ДАТ мм рт. ст.	78±1,4	73±1,65	75±1	70±1,15*	76±08	71±1,32

Примітка:* – зміни вірогідні між показниками першого і п'ятого досліджень ($p \leq 0,05$).

першокурсниць різних груп протягом навчального року. Дані представлені у **таблицях 1, 2.**

Було встановлено такі відмінності у роботі ССС між обстеженими групами. Аналіз динаміки змін ЧСС та АТ першокурсниць свідчить, що під час першого дослідження студентки контрольної і основної групи мають показники ЧСС, САТ, ДАТ в межах фізіологічної норми для даної вікової категорії обстежених осіб. При цьому вказані показники залишаються такими на всіх етапах дослідження в КГ. У той же час в ОГ на другому етапі дослідження виявили підвищення ЧСС до 83±1,27, на третьому – до 90±1,03. Крім того під час п'ятого дослідження виявлено вірогідне пониження ДАТ, що може свідчити про виникнення напруження у роботі ССС.

Для більш детального аналізу функціональних можливостей ССС і виявлення закономірностей характеру адаптивних реакцій організму студенток в обох групах, в дослідженні застосовано методику динамічної функціональної проби з присіданнями. Отримані дані дослідження дозволили простежити функціональні зміни в показниках ССС на дозоване фізичне навантаження (30 присідань за 45 с). Результати наведені в **таблицях 3, 4.**

Відомо, що реакція ССС на фізичне навантаження знаходиться в прямій залежності від функціональних можливостей організму, обумовлених рівнем фізичної підготовленості та функціональних можливостей ССС. Так вже при першому дослідженні було виявлено, що $ЧСС_{30}$ та $ЧСС_{30+1}$ студенток контрольної групи і основної відрізняються. І ця різниця спостерігається на всіх етапах дослідження.

Показники ЧСС при дозованому фізичному навантаженні та ІР у першому семестрі

Показники	Початок семестру		Середина семестру		Кінець семестру	
	КГ	ОГ	КГ	ОГ	КГ	ОГ
ЧСС _{сп.} уд/хв.	77±1,2	78±1,38	78±1,2	83±1,27*	78,6±1,16	90±1,03**
ЧСС ₃₀ уд/хв.	120±14	133±18	116±1,9	135±2,9	115±1,7	136±3,2
ЧСС ₃₀₊₁ уд/хв.	96±1,9	110±2,29	89±1,7	105±1,3	91±1,6	110±2,7
ІР ум. од.	9,25±0,4	12,07±0,59	8,33±0,39	12,3±0,47	8,39±0,39	13,65±0,51

Примітка: * – зміни вірогідні між показниками першого і другого дослідження ($p \leq 0,05$); ** – зміни вірогідні між показниками першого і третього досліджень ($p \leq 0,05$).

Показники ЧСС при дозованому фізичному навантаженні та ІР у другому семестрі

Показники	Початок семестру		Середина семестру		Кінець семестру	
	КГ	ОГ	КГ	ОГ	КГ	ОГ
ЧСС _{сп.} уд/хв	77±1,2	78±1,38	78±1,2	83±1,27**	78,6±1,16	90±1,03***
ЧСС ₃₀ уд/хв	113±16	133±2,8	112±1,3**	133±2,4	111±1,2***	130±2,3
ЧСС ₃₀₊₁ уд/хв	87±1,4*	103±3,2	85±1,3**	101±2,3	83±1,3***	99±2,2***
ІР ум. од.	7,6±0,3*	11,7±0,62	7,31±0,29**	11,75±0,5	7,1±0,3***	11,07±0,5

Примітка: * – зміни вірогідні між показниками першого і четвертого досліджень ($p \leq 0,05$); ** – зміни вірогідні між показниками першого і п'ятого досліджень ($p \leq 0,05$); *** – зміни вірогідні між показниками першого і шостого досліджень ($p \leq 0,05$).

Аналіз ІР показав, що на початку першого семестру у КГ ІР відповідає задовільному рівню, а в ОГ – незадовільному рівню. У динаміці навчального року у представниць КГ ІР покращується і зафіксовано вірогідні зміни між показниками першого і четвертого дослідження з подальшою стабілізацією. В студенток ОГ на незадовільному рівні ІР залишається до кінця навчального року.

Вегетативна нервова система (ВНС) відіграє істотну роль у процесах адаптації організму, внаслідок чого її функціональний стан дуже мінливий. Аналіз регуляторних функцій серця тісно пов'язаний із проблемою взаємодії симпатичного і парасимпатичного відділів ВНС. Важливе значення має оцінка особливостей симпатоадреналової системи: визначення переваги активності симпатичного відділу над парасимпатичним відділом ВНС. Результати дослідження вихідного вегетативного тону в періоді відносного спокою відображені в **таблицях 5 і 6**. За результатами першого дослідження ВІК основної та контрольної груп відмінності відсутні. Проте в динаміці навчального року з'явилися суттєві відмінності. Так в першокурсниць КГ протягом другого, третього і четвертого досліджень фіксуємо незначне підвищення ВІК, що свідчить про посилення впливу симпатичного відділу нервової системи, а результати п'ятого і шостого етапів дослідження виявили незначне переважання впливу парасимпатичного відділу. У ОГ динаміка змін ВІК інша: на другому і третьому етапі дослідження спостерігається вірогідне посилення впливу

симпатичного відділу нервової системи з незначним його послаблення при наступних дослідженнях. Усе це вказує на виникнення напруженого функціонування ССС в ОГ.

Для більш детального аналізу функціональних можливостей ССС ми визначили гемодинамічні показники, які дозволили повною мірою простежити функціональні зміни в показниках кровообігу, що виникають у процесі адаптації у студентів під час навчання. Отримані дані наведені у **таблицях 5, 6**.

Оцінка гемодинамічних показників ССС, в динаміці навчального року, проводилась окремо для контрольної і другої групи. Встановлені певні функціональні відмінності у роботі ССС першокурсниць різних груп.

На початку навчального року у першокурсниць обох груп ІС відповідає задовільному рівню (у КГ=15,8±0,87, у ОГ=14,1±0,9). У динаміці досліджень – спостерігається вірогідне покращення ІС у КГ під час четвертого дослідження, а в ОГ його вірогідного покращення не спостерігається.

Дослідження виявили, що в усіх досліджуваних ІР6 відповідає середньому рівню. Протягом року, в КГ за межі середнього рівня даний показник не виходить. В ОГ його вірогідне погіршення до низького рівня 97,5±1,88 ($p \leq 0,05$) фіксується на третьому етапі дослідження. Але вже при четвертому – спостерігається незначна його тенденція до покращення 90±2,254, яка зберігається до кінця навчального року. Таким чином, аналізуючи ІР6 можна говорити про зниження функціонування ССС першокурсниць ОГ в кінці першого семестру і покращення на початку другого семестру.

Отримані показники систолічного об'єму крові показали, що в студенток як КГ так і ОГ він в межах норми та залишається стабільним протягом двох семестрів. ХОК у КГ також в межах норми і стабільний в динаміці досліджень. Щодо ХОК у ОГ, то слід відмітити, що під час третього дослідження бачимо вірогідне його підвищення до 4692±107 ($p \leq 0,05$) з наступною стабілізацією. Аналізуючи таку тенденцію, можна зробити висновок, що підвищення ХОК у ОГ відбувається за рахунок збільшення серцебиття.

Коефіцієнт економічності системи кровообігу КЕК в першокурсниць обох груп на першому етапі дослідження знаходився в межах норми та в динаміці навчального року залишається сталим у КГ. У ОГ встановили вірогідну різницю між

Таблиця 6

Функціональні показники ССС у другому семестрі

Показник	Початок семестру		Середина семестру		Кінець семестру	
	КГ	ОГ	КГ	ОГ	КГ	ОГ
ІС ум. од.	15,8±0,87*	14,1±0,9	17,5±0,85**	12,7±0,76	18,1±1,1***	13,7±0,71
ІРб ум. од.	89,31±1,44	90±2,254	86,3±1,33	87,7±2,24	88,2±1,38	86±2
СОК ум. од.	53,86±0,78	55,3±1,24	54,42±0,78	57±0,97	54,7±0,91	55,6±0,93
ХОК ум. од.	4091±70,9	4453±118	4123±73,9	4692±107**	4159±81	4527±103,3***
КЕК ум. од.	3025±78,5	3048±106	2915±66	2985±121	3033±84,4	2857±85,26
ЗПОС ум. од.	1805±40,9	1583±60,7	1747±47,18	1409±40**	1762±51,6	1486±56***
ВІК	7,6±0,34*	8,4±2,3	-0,06±1,7	15,6±1,6**	-0,05±1,7	12,5±2,3***

Примітка: * – зміни вірогідні між показниками першого і четвертого досліджень ($p \leq 0,05$); ** – зміни вірогідні між показниками першого і п'ятого досліджень ($p \leq 0,05$); *** – зміни вірогідні між показниками першого і шостого досліджень ($p \leq 0,05$).

Таблиця 5

Функціональні показники ССС у першому семестрі

Показник	Початок семестру		Середина семестру		Кінець семестру	
	КГ	ОГ	КГ	ОГ	КГ	ОГ
ІС ум. од.	13,32±0,72	12,7±1,05	14±0,75	12,55±0,9	15,19±0,73	12,1±0,64
ІРб ум. од.	87,4±1,72	85,65±2,2	90,73±1,54	89±2,03	90,13±1,86	97,5±1,88*
СОК ум. од.	54,2±0,81	53,9±1,01	53,9±0,81	54,6±1,07	54,9±0,91	55,3±1,08
ХОК ум. од.	4235±78,7	41,58±104	4209±82,5	4531±103	4296±79,33	4994±102*
КЕК ум. од.	2948±68,5	2763±111	3045±72,7	2867±110	3070,1±78,9	3226±111*
ЗПОС ум. од.	1686±45,9	1700±58,3	1750±45,8	1509±57,8	1676±41,94	1363±43*
ВІК	2,5±1,7	2,9±2	0,43±0,82	12,6±2,01*	3,5±1,6	20,3±1,42**

Примітка: * – зміни вірогідні між показниками першого і другого дослідження ($p \leq 0,05$); ** – зміни вірогідні між показниками першого і третього досліджень ($p \leq 0,05$).

результатом отриманим під час першого 2948±68,5 та третього 3226±111 ($p \leq 0,05$) дослідження, але ці зміни в межах норми.

Також, при першому дослідженні виявили, що ЗПОС – у першокурсниць контрольної групи становить 1686±45,96, в другій групі він дещо вищий – 1700±58,3. Проте вони знаходяться в межах вікової норми. У КГ він залишається таким протягом року, а в ОГ під час третього дослідження фіксується вірогідне пониження до рівня нижче норми 1363±43 ($p \leq 0,05$) з подальшою стабілізацією.

Висновки. Встановлено, що на початку навчального року у першокурсниць як з нормальним так і зниженим ІМТ ЧСС; САТ, ДАТ знаходяться в межах норми. Рівень показників гемодинаміки в обох групах змінювався під впливом пристосувальних реакцій. Так в динаміці навчального року було виявлено суттєві відмінності у роботі серцево-судинної системи обстежених груп. Зокрема, в КГ зміни відбуваються в межах норми, в ОГ – спостерігається погіршення показників ССС до низького рівня. Це вказує на виникнення напруженого функціонування серцево-судинної системи в першокурсниць ОГ. Таким чином, регуляторні механізми в студенток з недостатньою масою тіла перебувають в стані напруження, а функціональні можливості їх ССС знижені вже в звичайних умовах навчання.

Перспективи подальших досліджень. Дослідження динаміки психофізіологічних змін у першокурсниць з різним ІМТ протягом першого року навчання дозволить розкрити вплив ІМТ на процеси адаптації у даній категорії студенток.

Література

- Агаджанян Н. А. Проблемы адаптации и учение о здоровье / Н. А. Агаджанян, Р. М. Баевский, А. П. Берсенева. – М.: РУДН, 2006. – 283 с.
- Артеменков А. А. Изменение вегетативных функций у студентов при адаптации к умственным нагрузкам / А. А. Артеменков // Гигиена и санитария. – 2007. – №2. – С. 62-64.
- Большова О. В. Ожиріння в дитячому та підлітковому віці / О. В. Большова // Здоров'я України. – 2008. – № 18/1. – С. 50-53.
- Василенко С. Г. Функціональні можливості організму підлітків в залежності від індекса маси тіла / С. Г. Василенко, Г. Ф. Беренштейн // Гигиена и санитария. – 2003. – №3. – С. 51-55.
- Глазков Е. О. Показники серцево-судинної системи при порушенні адаптації студентів до навчальної діяльності / Е. О. Глазков // Наука і освіта. – 2012. – №4. – С. 41-43.
- Гіріна О. М. . Поширеність ожиріння як чинник ризику соматичної патології серед підлітків / О. М. Гіріна, А. В. Громович // Практикуючий лікар. – 2012. – №2. – С. 32-35.
- Калиниченко І. О. Використання проби Руф'є для оцінки функціональних резервних можливостей організму дітей 6-17 років / І. О. Калиниченко // Наука і освіта. – 2012. – №4. – С. 82-86.

8. Козлов А. Г. Цікава фізіологія в дослідах / А. Г. Козлов, О. І. Плиска, В. В. Лазоришенець, Г. В. Книшов. – К.: Парламентське видавництво, 2003. – 60 с.
9. Левенець С. О. Роль лептину та інсуліну в патогенезі порушень менструальної функції у дівчат-підлітків із різною масою тіла / С. О. Левенець, Д. А. Кашкалда, Т. А. Начьотова // Педіатрія, акушерство та гінекологія. – 2011. – Том 73, № 4. – С. 231-233.
10. Сіобен Д. Гарлоу. Менструація і менструальні розлади / Сіобен Д. Гарлоу // Новини медицини і фармації: Акушерство, гінекологія, репродуктологія. – 2009. – № 296. – Ресурс <http://www.mif-ua.com/archive/article/10694>.
11. Хребтій Г. І. Структурно-геометричне ремоделювання лівого шлуночка серця, внутрішньосерцева гемодинаміка та ендотеліальна функція судин у хворих з гіпертонічною хворобою залежно від маси тіла / Г. І. Хребтій // Український кардіологічний журнал. – 2009. – № 4. С. 49-52.
12. Хребтій Г. І. Патогенетичні особливості лікування гіпертонічної хвороби у пацієнтів з різною масою тіла / Г. І. Хребтій // Світ медицини та біології. – 2010. – № 4. – С. 63-65.
13. Шихвердиев Н. Н. Диагностика и лечение осложненной у больных с искусственными клапанами сердца / Н. Н. Шихвердиев, Г. Г. Хубулава, С. П. Марченко. – Санкт-Петербург: Фолиант, 2006 – 232 с.

УДК 612.1

ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОЖЛИВОСТІ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ ПЕРШОКУРСНИЦЬ З НИЗЬКИМ ІНДЕКСОМ МАСИ ТІЛА

Добростан О. В., Плиска О. І.

Резюме. Було обстежено 85 студенток Національного педагогічного університету ім. М. П. Драгоманова з метою оцінки індексу маси тіла та показників функціонального стану серцево-судинної системи. Протягом навчального року показники ССС в студенток обох груп зазнають різнонаправлених змін. В студенток основної групи – спостерігається погіршення до низького рівня, що в свою чергу свідчить про зниження функціональних можливостей ССС.

Ключові слова: індекс маси тіла, адаптація, серцево-судинна система.

УДК 612.1

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ПЕРВОКУРСНИЦ С НИЗКИМ ИНДЕКСОМ МАССЫ ТЕЛА

Добростан О. В., Плиска А. И.

Резюме. Было обследовано 85 студенток Национального педагогического университета им. М. П. Драгоманова с целью оценки индекса массы тела и показателей функционального состояния сердечно-сосудистой системы. Сравнительный анализ свидетельствует о том, что у всех студенток показатели ССС в течение года изменяются, но по-разному, у первокурсниц основной группы – ухудшаются, что в свою очередь свидетельствует о снижении адаптационных возможностей ССС.

Ключевые слова: индекс массы тела, адаптация, сердечно-сосудистая система.

UDC 612.1

The Features of the Cardiovascular System of the first Year Female Students (Freshmen) with a Low Body Mass Index

Dobrostan O. V., Pluska O. I.

Abstract. The negative effects of the obesity are finding the new evidence in research and continue to be the focus of many researchers and other categories of humanity. At the same time evaluating the influence of reducing the body weight on the human body devoted much less research, although the negative effects can be reduced. The purpose of this study was to investigate the functionality of the CAS freshman with low BMI in the dynamics of the first year.

The study was conducted in the Dragomanov NPU in the hospital classrooms where lessons were held in six phases: at the beginning of the school year – the first measurement was carried out at the beginning of the school year, the second – in the middle of the first semester (end of October), the third – at the end of the first semester (mid-December), the fourth – at the beginning of the second semester (first week of February), the fifth time – in the middle of the second semester (end of March), the sixth – at the end of the school year (end of May).

According to BMI freshman class was divided into two groups: the first (control – PC) – with normal weight (BMI between 19 and 24,5) n = 54, and the second – (bulk – NM) – underweight (BMI of 16.5 to 18,5) n = 31. Measured the following parameters: body weight, height, muscle strength of the right and left arms, lung capacity (VC), heart rate (HR) at rest, systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP) values Ruth functional test 'is the (IR). To assess body weight using BMI = body weight (kg) / rist² (m).

To detect changes in the functional state of the cardiovascular system, the data obtained during the first study considered the baseline or «control». Subsequently performed a comparative analysis of the data obtained during the second, third and subsequent research. It found differences in the CCC between the examined groups. Analysis

of the changes in heart rate and blood pressure freshman shows that in the first study and control student groups has basic heart rate, SBP, DBP within the physiological norm for this age group surveyed individuals. And these values remain the same in all phases of research in CG. At the same time, in the second phase CO studies revealed increase in heart rate to $83 \pm 1,27$, the third – $90 \pm 1,03$. Also during the fifth study found probable lowering DBP that may indicate tensions in the CAS. For a more detailed analysis of the functionality of the CCC, we determined the hemodynamic parameters that allow full trace functional changes in terms of circulation, resulting in the adaptation of the students during their studies.

The dynamics of the school year were found significant differences in the cardiovascular system examined groups. In particular, the CG changes occur in the normal range in CO – there is deterioration in SSA to low. This indicates the occurrence of a busy functioning of the cardiovascular system as a freshman OG. Thus, the regulatory mechanisms of the students underweight in a state of tension, and the functionality of the CAS are reduced under normal conditions of learning.

Key words: body mass index, the adaptation, the cardiovascular system.

Рецензент – проф. Міщенко І. В.

Стаття надійшла 26. 03. 2014 р.