

арахидонової жирної кислоти (C20:4): в біомембранах еритроцитів кількість їх зменшувалось (до  $(2,0 \pm 0,5) \%$  ( $p < 0,001$ ) при  $(13,9 \pm 0,7) \%$  у здорових осіб), в плазмі крові – підвищувалось (до  $(6,8 \pm 0,8) \%$  ( $p < 0,001$ ) при  $(3,9 \pm 0,4) \%$  у здорових осіб). Висновки. Сравнительный анализ содержания отдельных жирных кислот и суммарного уровня насыщенных, ненасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот в плазме и эритроцитах крови у больных фиброзно-кавернозным туберкулезом легких, не пострадавших от последствий аварии на ЧАЭС, определяет большую чувствительность эритроцитов к процессам перекисного окисления липидов и свидетельствует о возможном более полноценном использовании эритроцитов для изучения обмена липидов.

**Ключевые слова:** состав жирных кислот, плазма, эритроциты крови, фиброзно-кавернозный туберкулез легких.

Стаття надійшла 30.04.2015 р.

of changes in arachidonic fatty acid (C20:4): in biological membranes of erythrocytes content was reduced (to  $(2,0 \pm 0,5) \%$  ( $p < 0,001$ ) at  $(13,9 \pm 0,7) \%$  in healthy individuals), in plasma - increased (to  $(6,8 \pm 0,8) \%$  ( $p < 0,001$ ) with  $(3,9 \pm 0,4) \%$  in healthy subjects). Conclusions. A comparative analysis of individual fatty acid contents, total saturated fatty acid contents, total unsaturated fatty acid contents and total polyunsaturated fatty acid contents of lipids plasma and blood erythrocytes in patients with fibrous-cavernous pulmonary tuberculosis, unaffected by the consequences of the Chernobyl accident, determines the greater sensitivity of erythrocytes to lipid per oxidation and indicates a possible better use of erythrocytes of blood for the study of lipid metabolism.

**Key words:** composition of fatty acids, plasma, blood erythrocytes fibrous-cavernous pulmonary tuberculosis.

Рецензент Іщейкін К.Є.

УДК 612.13:796.353.607:572.087:572.5

Л. А. Сарафінюк, Ю. І. Якушева  
Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова, м. Вінниця

### КОРЕЛЯЦІЯ ПОКАЗНИКІВ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ГЕМОДИНАМІКИ З АНТРОПОМЕТРИЧНИМИ ТА СОМАТОТИПОЛОГІЧНИМИ ПАРАМЕТРАМИ У ВОЛЕЙБОЛІСТОК ЮНАЦЬКОГО ВІКУ

У статті встановлені особливості кореляцій між показниками центральної гемодинаміки, отриманих методом тетраполярої реокардіографії, та антропометричними розмірами, компонентами соматотипу і маси тіла у волейболісток юнацького віку високого рівня спортивної майстерності. Виявлено, що показники центральної гемодинаміки з конституційними характеристиками мають нечисельні достовірні зв'язки, переважають достовірні кореляції слабкої та середньої сили.

**Ключові слова:** кореляції, центральна гемодинаміка, антропометрія, соматотип, компоненти маси тіла, волейболістки.

*Робота є фрагментом НДР «Особливості показників гемодинаміки в залежності від параметрів будови тіла у спортсменів різних видів спорту», № державного реєстрації 0115U004045.*

В літературі зустрічаються численні дані про взаємозв'язки вісцерометричних параметрів організму людини на різних етапах її онтогенезу з особливостями будови її тіла [12]. Зокрема, це підтверджується і результатами попередніх досліджень та розробок, які виконані співробітниками колективу науково-дослідного центру університету ВНМУ, для практично здорових міських підлітків і юнаків [2, 3, 8, 9, 10, 11]. Але відомості стосовно взаємозв'язків морфо-функціональних параметрів організму із соматичними ознаками у висококваліфікованих спортсменок, які займаються волейболом і на організм яких тривалий час впливали значні фізичні навантаження, які, на думку Б.О. Никитюка [6] можуть виступати «шліфувальним каменем» їхньої конституції, практично відсутні.

**Метою** роботи було вивчення взаємозв'язків параметрів центральної гемодинаміки з антропометричними та соматотипологічними показниками у волейболісток високого рівня спортивної кваліфікації.

**Матеріал та методи дослідження.** На базі науково-дослідного центру ВНМУ ім. М.І. Пирогова нами було обстежено 116 волейболісток високого рівня спортивної кваліфікації (від першого дорослого розряду до майстрів спорту) юнацького періоду онтогенезу (від 16 до 20 років включно) [6]. Нами було проведено антропометричне дослідження за методикою Бунака [1], соматотипологічне – за розрахунковою модифікацією метода Heath-Carter [13], визначення компонентного складу маси тіла за Матейко [4] і реографічне дослідження [7] за допомогою комп'ютерного діагностичного комплексу, що забезпечує одночасну реєстрацію електрокардіограми, фонокардіограми, основної і диференціальної тетраполярої реограми та вимір артеріального тиску. Аналіз отриманих результатів проведено за допомогою програми STATISTICA 5.5 (належить ЦНІТ ВНМУ ім. М.І.Пирогова, ліцензійний № AXXR910A374605FA) з використанням непараметричних методів оцінки показників. Аналіз кореляційних зв'язків проводили з використанням статистичного методу Спірмена.

**Результати дослідження та їх обговорення.** При вивченні зв'язків показників центральної гемодинаміки, отриманих методом тетраполярної реографії, з антропометричними і соматотипологічними показниками в загальній групі волейболісток юнацького віку встановлено, що величина артеріального систолічного тиску має не чисельні, переважно слабкі прямі статистично значущі кореляції з 18 розмірами тіла: масою тіла ( $r=0,19$ ), обхватом ( $r=-0,19$ ) і найбільшою довжиною голови ( $r=-0,22$ ), сагітальною дугою ( $r=-0,24$ ) та з обхватними розмірами напруженого ( $r=0,32$ ) і розслабленого плеча ( $r=0,26$ ), передпліччя у верхній третині ( $r=0,22$ ), стегна ( $r=0,25$ ), гомілки у верхній третині ( $r=0,23$ ), талії ( $r=0,27$ ), стегон ( $r=0,33$ ) і грудної клітки ( $r=0,21-0,23$ ), міжкостовою ( $r=0,21$ ), міжгребневою ( $r=0,28$ ) і міжвертлюговою ( $r=0,23$ ) відстанями таза, мезоморфним ( $r=0,19$ ) та екоморфним компонентами соматотипу ( $r=-0,30$ ).

Величина діастолічного тиску має статистично значущі зв'язки слабкої сили з такими антропологічними показниками: прямі – з шириною нижньої щелепи ( $r=0,22$ ), масою тіла ( $r=0,21$ ), шириною дистального епіфізу передпліччя ( $r=0,19$ ), з 8 обхватними розмірами (напруженого ( $r=0,27$ ) і розслабленого ( $r=0,20$ ) плеча, передпліччя у верхній ( $r=0,19$ ) і нижній ( $r=0,20$ ) третині, стегна ( $r=0,24$ ), гомілки у верхній третині ( $r=0,22$ ), талії ( $r=0,25$ ), грудної клітки у спокійному стані ( $r=0,20$ ), міжкостовою ( $r=0,27$ ), міжгребневою і міжвертлюговою (в обох випадках  $r=0,28$ ) відстанями. Крім того, ми виявили зворотні слабкі достовірні кореляції даного показника центральної гемодинаміки з товщиною шкірно-жирових складки на гомілці ( $r=-0,28$ ) та екоморфним компонентом соматотипу ( $r=-0,21$ ) і пряму кореляцію середньої сили з обхватом стегон ( $r=0,32$ ).

Середній артеріальний тиск у волейболісток має 3 середньої сили зв'язки з: обхватами напруженого плеча ( $r=0,34$ ) і стегон ( $r=0,38$ ) та міжгребневою відстанню ( $r=0,30$ ). Слабкі зв'язки встановлені з: 2 краніометричними розмірами (шириною нижньої щелепи ( $r=0,21$ ) та сагітальною дугою ( $r=-0,22$ )), масою тіла ( $r=0,24$ ), з 9 обхватними розмірами ( $r=0,20-0,29$ ) (плеча у розслабленому стані, передпліччя у верхній і нижній третині, стегна, гомілки, талії, грудної клітки), міжкостовою і міжвертлюговою відстанями таза (в обох випадках  $r=0,28$ ), з товщиною шкірно-жирової складки на гомілці ( $r=-0,23$ ), екоморфним компонентом соматотипу ( $r=-0,28$ ) та м'язовою масою тіла ( $r=0,19$ ).

В загальній групі волейболісток ударний об'єм має прямі слабкі значущі зв'язки з шириною дистального епіфізу передпліччя ( $r=0,20$ ) та гомілки ( $r=0,24$ ), обхватами гомілки у верхній третині ( $r=0,21$ ) і кисті ( $r=0,20$ ), товщиною шкірно-жирових складок на задній поверхні плеча ( $r=0,20$ ), передпліччі ( $r=0,25$ ), грудях ( $r=0,20$ ), стегні ( $r=0,24$ ), екоморфним компонентом соматотипу ( $r=0,23$ ) і довжиною руки ( $r=0,20$ ); зворотні слабкі достовірні кореляції встановлені з висотою пальцевої точки ( $r=-0,20$ ) і міжгребневою відстанню ( $r=-0,19$ ); середньої сили прямі зв'язки – з товщиною шкірно-жирових складок під лопаткою ( $r=0,34$ ), на гомілці ( $r=0,31$ ) та жировою масою тіла за Матейко ( $r=0,33$ ). Таким чином, даний показник має найчисельніші кореляції з товщиною шкірно-жирових складок.

Хвилинний об'єм серця має лише 1 достовірну кореляцію з висотою пальцевої антропометричної точки ( $r=-0,23$ ). Нами встановлено, що у спортсменок ударний індекс з конституціональними параметрами має переважно зворотні зв'язки, за винятком товщини шкірно-жирових складок: під лопаткою ( $r=0,25$ ), на передпліччі ( $r=0,20$ ) та гомілці ( $r=0,29$ ). З середньою силою він достовірно корелює з довжиною тіла, висотою антропометричних точок: надгрудниної, плечової (в усіх випадках  $r=-0,31$ ) і пальцевої ( $r=-0,44$ ), поперечними середнім ( $r=-0,35$ ) та нижнім ( $r=-0,36$ ) грудними діаметрами, міжгребневою ( $r=-0,43$ ) та міжвертлюговою ( $r=-0,31$ ) відстанями таза. В інших випадках нами зафіксовані слабкі достовірні кореляції з: масою ( $r=-0,25$ ) і площею поверхні тіла ( $r=-0,28$ ); висотою лобкової точки ( $r=-0,20$ ), 7 обхватними розмірами (плеча у напруженому ( $r=-0,23$ ) та ненапруженому ( $r=-0,20$ ) станах, талії ( $r=-0,22$ ), стегон ( $r=-0,21$ ), грудної клітки ( $r=-0,23-0,25$ )), величиною міжкостової відстані ( $r=-0,29$ ) і зовнішньої кон'югати ( $r=-0,20$ ), м'язовою масою тіла ( $r=-0,21$ ) та довжиною тулуба ( $r=-0,26$ ).

Серцевий індекс у спортсменок має лише зворотні кореляції з параметрами будови тіла. Зокрема, достовірні слабкі зв'язки встановлені з: шириною нижньої щелепи ( $r=-0,21$ ), 5 обхватними розмірами (плеча у напруженому ( $r=-0,24$ ) та ненапруженому ( $r=-0,28$ ) станах, передпліччя у нижній третині ( $r=-0,23$ ), гомілки у верхній ( $r=-0,21$ ) і нижній ( $r=-0,22$ ) третинах), передньо-заднім середньогрудним розміром ( $r=-0,21$ ), зовнішньою кон'югатою, кістковою масою ( $r=-0,21$ ). Середньої сили кореляції зафіксовані з усіма тотальними розмірами (довжиною ( $r=-0,39$ ), масою ( $r=-0,45$ ) і площею поверхні тіла ( $r=-0,47$ )), висотою всіх антропометричних точок

(надгруднинної ( $r=-0,36$ ), лобкової ( $r=-0,40$ ), плечової ( $r=-0,38$ ), пальцевої ( $r=-0,44$ ), вертлюгової ( $r=-0,31$ )), довжиною ноги ( $r=-0,38$ ), 8 обхватами (передпліччя у верхній третині ( $r=-0,30$ ), шиї ( $r=-0,31$ ), талії ( $r=-0,36$ ), стегон ( $r=-0,37$ ), грудної клітки ( $r=-0,38 - -0,43$ )), поперечними нижньогрудним ( $r=-0,31$ ) і середньогрудним ( $r=-0,43$ ) розмірами, усіма поперечними розмірами таза (міжкостьовою ( $r=-0,33$ ), міжгребневою ( $r=-0,40$ ) та міжвертлюговою ( $r=-0,41$ ) відстанями) і м'язовою масою тіла ( $r=-0,41$ ).

У загальній групі волейболісток питомий периферичний опір має з антропо-соматотипологічними показниками наступні достовірні кореляції: прямі середньої сили – з довжиною ( $r=0,35$ ), масою ( $r=0,44$ ) і площею поверхні тіла ( $r=0,44$ )), висотою надгруднинної ( $r=0,31$ ), лобкової ( $r=0,34$ ), плечової ( $r=0,33$ ), пальцевої ( $r=0,43$ ) антропометричних точок, обхватами плеча ( $r=0,30$  в обох випадках), передпліччя у верхній третині ( $r=0,32$ ), стегна ( $r=0,41$ ), шиї ( $r=0,31$ ), талії ( $r=0,40$ ), стегон ( $r=0,42$ ), грудної клітки ( $r=0,40-0,42$ ), поперечним середньогрудним розміром ( $r=0,42$ ), усіма розмірами таза (міжкостьовою ( $r=0,37$ ), міжгребневою ( $r=0,44$ ) та міжвертлюговою ( $r=0,43$ ) відстанями і зовнішньою кон'югатою ( $r=0,30$ )), довжиною ноги ( $r=0,33$ ) і м'язовою масою тіла ( $r=0,39$ ); прямі слабкі – з шириною нижньої щелепи ( $r=0,24$ ), висотою вертлюгової точки ( $r=0,28$ ), обхватними розмірами передпліччя у нижній третині ( $r=0,27$ ) і гомілки у верхній третині ( $r=0,24$ ), поперечними середньогрудним ( $r=0,28$ ) і сагітальний ( $r=0,20$ ) діаметрами грудної клітки.

Загальний периферичний опір має з антропо-соматотипологічними параметрами лише статистично значущі слабкі зв'язки: прямі – з висотою пальцевої точки ( $r=0,24$ ), обхватними розмірами талії, стегон, грудної клітки ( $r=0,20 - 0,24$ ), поперечним середньогрудним розміром ( $r=0,24$ ), міжкостьовою ( $r=0,23$ ), міжгребневою ( $r=0,25$ ) та міжвертлюговою ( $r=0,22$ ) відстанями таза; зворотні кореляції встановлені лише з найменшою шириною голови ( $r=-0,19$ ).

Нами встановлено, що у волейболісток об'ємна швидкість руху крові має достовірні лише слабкі кореляції з антропометричними показниками. Прямі взаємозв'язки зафіксовані з шириною дистального епіфіза стегна ( $r=0,23$ ) та товщиною 5 шкірно-жирових складок (на задній поверхні плеча ( $r=0,20$ ), під лопаткою ( $r=0,28$ ), на грудях ( $r=0,22$ ), стегні ( $r=0,25$ ), гомілці ( $r=0,28$ )), величиною ендоморфного компонента соматотипу ( $r=0,23$ ) та жировою масою тіла ( $r=0,29$ ). Зворотні кореляції виявлені з висотою пальцевої точки ( $r=-0,22$ ), міжкостьовою ( $r=-0,20$ ) та міжгребневою ( $r=-0,26$ ) відстанями таза.

Ми виявили між потужністю лівого шлуночка й антропометричними показниками у спортсменок загальної групи переважно прямі слабкі достовірні зв'язки, за винятком обхвату гомілки у верхній третині та товщини шкірно-жирової складки під лопаткою, де зв'язки середньої сили (в обох випадках  $r=0,30$ ) та екоморфного компонента соматотипу, де встановлено зворотній слабкий зв'язок ( $r=-0,27$ ). З шириною дистального епіфіза передпліччя ( $r=0,25$ ), обхватом напруженого ( $r=0,23$ ) та розслабленого плеча ( $r=0,19$ ), передньо-заднім середньогрудним ( $r=0,23$ ) і плечовим діаметрами ( $r=0,19$ ), товщиною складки на передпліччі ( $r=0,19$ ), ендоморфним ( $r=0,23$ ) і мезоморфним ( $r=0,24$ ) компонентами соматотипу та жировою масою тіла ( $r=0,26$ ) встановлені достовірні прямі слабкі кореляції.

Показник витрати енергії у волейболісток має достовірні кореляційні зв'язки: прямі – з масою тіла ( $r=0,23$ ), 10 обхватними розмірами (плеча у напруженому ( $r=0,32$ ) і спокійному станах ( $r=0,28$ ), передпліччя у верхній ( $r=0,25$ ) та нижній ( $r=0,26$ ) третинах, стегна ( $r=0,30$ ), гомілки у верхній третині ( $r=0,29$ ), стегон ( $r=0,36$ ), всіх розмірів грудної клітки ( $r=0,22, r=0,24$ )), усіма поперечними розмірами таза (міжкостьовим ( $r=0,25$ ), міжгребневим ( $r=0,28$ ) і міжвертлюговим ( $r=0,28$ )), м'язовою масою тіла ( $r=0,21$ ); зворотні – з найбільшою довжиною ( $r=-0,20$ ) та сагітальною дугою ( $r=-0,24$ ) голови, товщиною шкірно-жирової складки на гомілці ( $r=-0,21$ ), екоморфним компонентом соматотипу ( $r=-0,21$ ).

### Висновки

1. У волейболісток юнацького віку показники центральної гемодинаміки з конституційними характеристиками мають нечисельні достовірні слабкої та середньої сили зв'язки.
2. Нами встановлено, що питомий периферичний опір і серцевий індекс мають з соматичними параметрами найчисельніші та найбільшої сили (переважають середньої сили) кореляції.
3. Найчисельніші та найбільшої сили зв'язки встановлені між параметрами центральної гемодинаміки й обхватними розмірами тіла та поперечними діаметрами таза.

*Перспективи подальших розробок. Отримані результати дають можливість застосовувати метод покрокового регресійного аналізу для розробки у волейболісток нормативних індивідуальних показників центральної гемодинаміки, отриманих методом тетраполярної реокардіографії, в залежності від особливостей будови тіла.*

### Список літератури

1. Бунак В. В. Антропометрия / В. В. Бунак // – М: Учмедгиз Наркомпроса РСФСР. – 1941. – 368 с.
2. Богачук О. П. Кореляційні зв'язки показників церебрального кровообігу з розвитком жирової тканини та соматотипологічними показниками у міських підлітків Поділля / О. П. Богачук // Biomedical and Biosocial Anthropology. – 2006. – № 7. – С. 126-130.
3. Василенко Д. А. Кореляційні зв'язки показників реоенцефалограми з тотальними та парціальними розмірами тіла у практично здорових міських хлопчиків і дівчаток Поділля / Д. А. Василенко, О. П. Богачук, Л. С. Брухнова // Вісник морфології. – 2006. – Т. 12, №2. – С. 306-312.
4. Ковешников В. Г. Медицинская антропология / В. Г. Ковешников, Б. А. Никитюк // – Киев: Здоров'я. – 1992.-200 с.
5. Никитюк Б. А. Морфология человека / Б. А. Никитюк, В. П. Чтецов // – М.: МГУ, - 1983. – 314 с.
6. Никитюк Б. А. Теория и практика интегративной антропологии. Очерки / Б. А. Никитюк, В. М. Мороз, Д. Б. Никитюк // – Киев-Винница: Здоров'я, - 1998. – 303 с.
7. Ронкин М. А. Реография в клинической практике / М. А. Ронкин, Л. Б. Иванов // – Москва: Научно-медицинская фирма МБН, - 1997. – 250 с.
8. Сарафинюк Л. А. Взаємозв'язки ехокардіографічних розмірів серця і антропо-соматотипологічних характеристик у здорових міських підлітків / Л. А. Сарафинюк // Вісник морфології. – Вінниця, - 2003. – Т. 9, № 1. – С. 128-131.
9. Сарафинюк Л. А. Кореляції показників, отриманих методом тетраполярної реокардіографії, з антропометричними і соматотипологічними характеристиками у осіб юнацького віку / Л. А. Сарафинюк, Н. В. Белік, П. В. Сарафинюк [та ін.] // Вісник морфології. – 2009. – Т. 15, № 1. – С. 159-164.
10. Фурман Ю. М. Особливості кореляційних зв'язків показників варіабельності серцевого ритму з антропометричними показниками у підлітків різних соматотипів / Ю. М. Фурман, Д. А. Василенко, О. Л. Очеретна // Вісник морфології. – 2008. – Т. 14, №1. – С. 42-47.
11. Шінкарук-Диковицька М. М. Кореляційні зв'язки показників кардіоінтервалографії з антропометричними і соматотипологічними показниками у дівчаток Поділля з різними типами гемодинаміки / М. М. Шінкарук-Диковицька, В. Г. Черкасов, І. В. Сергета // Світ медицини та біології. – 2008. – № 3. – С. 111-115.
12. Abächerli R. Correlation relationship assessment between left ventricular hypertrophy voltage criteria and body mass index in 41,806 Swiss conscripts / R. Abächerli, L. Zhou, J.J. Schmid [et. al.] // Ann Noninvasive Electrocardiol. – 2009 – Vol. 14, №4. – P. 381-388.
13. Carter J. L. Somatotyping – development and applications / J. L. Carter, B. H. Heath // – Cambridge University Press. – 1990. – 504 p.

### Реферати

#### КОРРЕЛЯЦИИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ С АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИМИ И СОМАТОТИПОЛОГИЧЕСКИМИ ПАРАМЕТРАМИ У ВОЛЕЙБОЛИСТОК ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА

**Сарафинюк Л. А., Якушева Ю. И.**

В статье установлены особенности корреляций между показателями центральной гемодинамики, полученными методом тетраполярной реокардиографии, и антропометрическими размерами, компонентами соматотипа и массы тела у волейболисток юношеского возраста высокого уровня спортивного мастерства. Выявлено, что показатели центральной гемодинамики с конституциональными характеристиками имеют немногочисленные достоверные связи, преобладают достоверные корреляции слабой и средней силы.

**Ключевые слова:** корреляции, центральная гемодинамика, антропометрия, соматотип, компоненты массы тела, волейболистки.

Стаття надійшла 15.04.2015 р.

#### CORRELATION INDICATORS OF CENTRAL HEMODYNAMIC WITH ANTHROPOMETRIC AND SOMATOTYPOLICAL PARAMETERS BY VOLLEYBALL PLAYERS OF YOUTHFUL AGE

**Sarafynyuk L. A., Yakusheva Yu. I.**

Correlations between indicators of central hemodynamics, which were obtained by tetra polar reocardiography and anthropometric dimensions, components of somatotype and body weight in youth volleyball high level of sportsmanship, were established in the article. It was found that indicators of central hemodynamics have no reliable numerical relationships with constitutional characteristics, reliable correlation weak and medium strength are dominated.

**Key words:** correlation, central hemodynamics, anthropometry, somatotype, components of body weight, volleyball players.

Рецензент Гунас І.В.