

УДК: 572.087:612.13:796.071

Хапіцька О. П.

**ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКИ РЕОГРАФІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ГОМІЛКИ  
З СОМАТОМЕТРИЧНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ЛЕГКОАТЛЕТІВ  
МЕЗОМОРФНОГО СОМАТОТИПУ**

Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова (м. Вінниця)

olga.hapitska@ukr.net

Дослідження виконане в межах загально-університетської тематики «Особливості показників гемодинаміки в залежності від параметрів будови тіла у спортсменів різних видів спорту» (№ державного реєстру 0115U004045).

**Вступ.** Оцінка функціонального стану периферичної гемодинаміки у спортсменів розкрита лише фрагментарно, а недостатнє кровопостачання м'язів лімітує досягнення високих спортивних результатів [1]. Об'єм і розмір кровотоку артерій кінцівок адаптовані до метаболічних потреб відповідної мускулатури, про що свідчать достовірні відмінності реовазографічних показників гомілки при порівнянні груп волейболістів, легкоатлетів і борців [9]. Крім того, існує наукова думка стосовно впливу конституціональних особливостей тіла на різні ланки серцево-судинної системи [3,4,6,8].

**Метою** нашого дослідження було вивчення взаємозв'язків параметрів реовазограми гомілки з антропометричними та соматотипологічними показниками у легкоатлетів мезоморфного соматотипу.

**Об'єкт і методи дослідження.** Обстежено 88 легкоатлетів юнацького періоду онтогенезу (17-21 року) високого рівня спортивної майстерності (від першого дорослого розряду до майстрів спорту). Реовазографічні параметри гомілки визначали за допомогою тетраполярної реокардіографії на комп'ютерному діагностичному комплексі. Оцінку кількісних параметрів проведено за часовими, амплітудними показниками та похідними від них за методикою Ронкіна та Іванова [7]. Нами було проведено антропометричне дослідження за методикою Бунака [2], соматотипологічне – за розрахунковою модифікацією метода Heath-Carter [10], визначення компонентного складу маси тіла за методом Матейко [5]. Після визначення соматотипів група спортсменів легкоатлетів була поділена на 5 конституціональних груп: мезоморфи – 51 особа, екоморфи – 11 осіб, ендо-мезоморфи – 8 осіб, екто-мезоморфи – 15 осіб, середній проміжний – 3 особи. Так як група мезоморфного соматотипу була найчисельніша, для них ми провели кореляційний аналіз з використанням статистичного методу Спірмена за допомогою програми STATISTICA 5.5.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Виявлено, що у легкоатлетів мезоморфного соматотипу тривалість реографічної хвилі на гомілці мала достовірні обернено пропорційні зв'язки з висотами надгруднинної ( $r=-0,27$ ) і пальцевої ( $r=-0,34$ ) точок, обхватами грудної клітки у різних станах ( $r=-0,29$

$-0,34$ ), поперечними середньогрудним ( $r=-0,37$ ) і нижньогрудним ( $r=-0,31$ ) розмірами, товщиною шкірно-жирової складки на задній поверхні плеча ( $r=-0,29$ ), а з товщиною складки на стегні виявлено пряму достовірну кореляцію ( $r=0,27$ ). Час висхідної частини реовазограми гомілки мав лише прямі кореляції з 25% параметрів зовнішньої будови тіла, що нами визначалися. Зокрема, з довжиною тіла ( $r=0,33$ ), висотами антропометричних точок, за винятком пальцевої ( $r=0,32 - 0,40$ ), шириною дистальних епіфізів стегна та гомілки ( $r=0,32$ ), міжкостьовою відстанню таза ( $r=0,33$ ), товщиною складок на плечі та передпліччі ( $r=0,29 - 0,31$ ) і кістковою масою тіла ( $r=0,35$ ). Час низхідної частини реограми гомілки мав лише 8 достовірних зворотних зв'язків, переважно середньої сили: з висотами надгруднинної ( $r=-0,33$ ) і пальцевої ( $r=-0,36$ ) точок, обхватами грудної клітки на вдиху ( $r=-0,28$ ), видиху ( $r=-0,34$ ) і спокої ( $r=-0,30$ ), поперечними середньогрудним ( $r=-0,33$ ) і нижньогрудним ( $r=-0,29$ ) розмірами, товщиною шкірно-жирової складки на задній поверхні плеча ( $r=-0,38$ ). Час швидкого кровонаповнення мав чисельні взаємозв'язки (12 прямих, достовірних кореляцій) з конституціональними параметрами: з довжиною ( $r=0,39$ ) і площею поверхні тіла ( $r=0,27$ ), висотою надгруднинної ( $r=0,39$ ), лобкової ( $r=0,49$ ), плечової ( $r=0,41$ ), пальцевої ( $r=0,34$ ), вертлюгової ( $r=0,48$ ) точок, шириною дистальних епіфізів стегна ( $r=0,35$ ) і гомілки ( $r=0,40$ ), міжкостьовою ( $r=0,48$ ) і міжребеневою ( $r=0,33$ ) відстанями, кістковою масою тіла ( $r=0,38$ ). Час повільного кровонаповнення достовірно пов'язаний лише з товщиною шкірно-жирових складок на стегні ( $r=0,27$ ) і гомілці ( $r=0,34$ ).

У легкоатлетів мезоморфів величина базового імпедансу на гомілці мала достовірні зворотні кореляції з шириною дистального епіфізу стегна ( $r=-0,39$ ) і мезоморфним компонентом соматотипу ( $r=-0,32$ ), а прямий достовірний зв'язок – з міжребеневою відстанню ( $r=0,32$ ). Амплітуда систолічної хвилі мала лише два достовірних зв'язки, середньої сили – з мезоморфним компонентом соматотипу ( $r=-0,46$ ), слабкої – з поперечними середньогрудним ( $r=-0,28$ ) діаметром. Амплітуда інцизури мала достовірний зв'язок лише з мезоморфним компонентом соматотипу ( $r=-0,41$ ). Амплітуда діастолічної хвилі, серед усіх амплітудних показників реограми гомілки, мала найчисельніші взаємозв'язки з параметрами зовнішньої будови тіла. Виявлено 11 достовірних кореляцій, переважно зворотних середньої сили: з висотою надгруднинної ( $r=-0,32$ ) і пальцевої ( $r=-0,37$ ) антропометричних точок, шириною дистального

епіфізу стегна ( $r=-0,29$ ), обхватами плеча та стегна ( $r=-0,33$  –  $-0,34$ ), поперечними середньогрудним розміром ( $r=-0,37$ ), мезоморфним компонентом соматотипу ( $r=-0,41$ ), м'язовою масою тіла ( $r=-0,33$ ), а з товщиною шкірно-жирової складки на стегні ( $r=0,31$ ) й екоморфним компонентом соматотипу ( $r=0,28$ ) зафіксовані прямі зв'язки. Амплітуда швидкого кровонаповнення мала прямі кореляції середньої сили з висотою вертлюгової точки ( $r=0,30$ ) і міжвертлюговою відстанню ( $r=0,35$ ), достовірні зворотні – з товщиною складок на передній поверхні плеча ( $r=-0,28$ ) і на грудях ( $r=-0,31$ ), мезоморфним компонентом соматотипу ( $r=-0,28$ ).

Дикротичний індекс реовазограми гомілки у легкоатлетів мезоморфного соматотипу не мав розмірами тіла жодного достовірного взаємозв'язку. Діастиличний індекс достовірно корелював з площею поверхні тіла ( $r=-0,30$ ), висотами надгрудниної, пальцевої ( $r=-0,31$ ) і плечової ( $r=-0,34$ ) точок, обхватом плеча ( $r=-0,30$ ), товщиною шкірно-жирових складок на грудях ( $r=0,31$ ) і стегні ( $r=0,29$ ), м'язовою масою тіла ( $r=-0,38$ ). Середня швидкість швидкого кровонаповнення достовірні зв'язки мала з шириною дистальних епіфізів стегна та гомілки ( $r=-0,33$ ), товщиною складки на передній ( $r=-0,33$ ) і задній ( $r=-0,35$ ) поверхнях плеча та на грудях ( $r=-0,29$ ), мезоморфним компонентом соматотипу ( $r=-0,33$ ). Середня швидкість повільного кровонаповнення достовірно корелювала з шириною дистального епіфіза гомілки ( $r=-0,39$ ) і стегна ( $r=-0,38$ ), обхватом талії ( $r=0,28$ ), товщиною складки на грудях ( $r=-0,28$ ), мезоморфним компонентом соматотипу ( $r=-0,44$ ). Необхідно зазначити, що показники тонуусу артерій гомілки у легкоатлетів мезоморфного соматотипу з конституціональними показниками мали лише статистично значущі прямі зв'язки. Так, показник тонуусу всіх артерій корелював з масою ( $r=0,29$ ) та довжиною тіла ( $r=0,36$ ), висотою усіх п'яти антропометричних точок ( $r=0,29$ –  $0,44$ ), шириною дистальних епіфізів стегна ( $r=0,34$ ) і гомілки ( $r=0,27$ ), обхватом грудної клітки на видиху ( $r=0,32$ ), товщиною шкірно-жирових складки на задній поверхні плеча

( $r=0,44$ ), кістковою масою тіла ( $r=0,30$ ). Показник тонуусу артерій великого діаметру мав достовірні зв'язки з довжиною ( $r=0,39$ ) та площею поверхні тіла ( $r=0,27$ ), висотою всіх антропометричних точок ( $r=0,40$ –  $0,45$ ), шириною дистальних епіфізів стегна і гомілки, міжостьовою відстанню таза (в усіх випадках  $r=0,30$ ), м'язовою ( $r=0,29$ ) і кістковою ( $r=0,33$ ) масами тіла. Показник тонуусу артерій середнього та мілкового діаметру корелював з масою тіла ( $r=0,28$ ), усіма обхватними розмірами тіла, зокрема з обхватом напруженого ( $r=0,28$ ) та розслабленого ( $r=0,27$ ) плеча, передпліччя ( $r=0,29$ ), стегна ( $r=0,28$ ) та гомілки ( $r=0,27$ ), шиї ( $r=0,33$ ), талії ( $r=0,27$ ), грудної клітки ( $r=0,31$  –  $0,41$ ), товщиною шкірно-жирових складки на задній поверхні плеча ( $r=0,40$ ). Показник співвідношення тонуусів артерій мав взаємозв'язки з довжиною тіла ( $r=0,33$ ), висотою усіх п'яти антропометричних точок ( $r=0,32$ –  $0,42$ ), шириною дистальних епіфізів стегна ( $r=0,28$ ) і гомілки ( $r=0,33$ ), міжостьовою ( $r=0,43$ ) і міжребеневою ( $r=0,31$ ) відстанями таза, кістковою масою тіла ( $r=0,33$ ).

### Висновки

1. У легкоатлетів мезоморфного соматотипу найчисельніші взаємозв'язки із зовнішніми параметрами тіла мали часові та тонічні показники реограми гомілки, які корелювали переважно з тотальними, поздовжніми, обхватними розмірами, шириною дистальних епіфізів стегна та гомілки, мезоморфним компонентом соматотипу.

2. Амплітудні показники, реографічні індекси, тривалість реографічної хвилі та час низхідної частини реограми гомілки мали переважно зворотні зв'язки з конституціональними характеристиками, а показники тонуусу артерій гомілки, час висхідної частини реограми та швидкого кровонаповнення – лише прямі.

**Перспективи подальших досліджень.** Отримані результати аргументують застосування методу покроквого регресійного аналізу для розробки у легкоатлетів належних показників периферичної гемодинаміки залежно від особливостей будови тіла.

### Література

1. Baranova E.A. Vliyanie myishechnoy raboty na parametry vneshnego dyhaniya i gemodinamiku nizhnih konechnostey u sportsmenov i netrenirovannyih lits / E.A. Baranova, L.V. Kapilevich // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2012. – № 364. – S. 140-142.
2. Bunak V.V. Antropometriya. Prakticheskiy kurs / V.V. Bunak. – M.: Uchpedgiz, 1941. – 368 s.
3. Vysochanskiy O.V. Vidminnosti korelyatsii pokaznykiv reovazohramy stehna ta homilky z antropo-somatometrychnymy parametramy u zdorovykh khlopchykiv Podillia riznykh somatotypiv / O.V. Vysochanskiy // Svit medytsyny ta biolohii. – 2015. – № 3 (51). – S. 15-19.
4. Kyrychenko Yu.V. Korelyatsii amplitudnykh elektrokardiohrافichnykh pokaznykiv z konstytutsionalnymy kharakterystykamy / Yu.V. Kyrychenko, L.A. Sarafyniuk, N.A. Kaminska // Tavrycheskiy medyko-byolohycheskiy vestnyk. – 2013. – T. 16, № 1, Ch. 2 (61). – S. 67-70.
5. Koveshnikov V.G. Meditsinskaya antropologiya / V.G. Koveshnikov, B.A. Nikityuk. – K.: Zdorovya, 1992. – 200 s.
6. Lezhnova O.V. Korelyatsii reokardiohrافichnykh parametriv tsentralnoi hemodynamiky z pokaznykamy fizychnoho rozvytku u voleibolistiv / O.V. Lezhnova, L.A. Sarafyniuk // Visnyk VNMU. – 2012. – T. 16, № 1. – S. 227-229.
7. Ronkin M.A. Reografiya v klinicheskoy praktike / M.A. Ronkin, L.B. Ivanov. – M.: Nauchno-meditsinskaya firma MBN, 1997. – 250 s.
8. Sarafyniuk L.A. Korelyatsii pokaznykiv tsentralnoi hemodynamiky z antropometrychnymy ta somatotypolohichnymy parametramy u voleibolistok yunatskoho viku / L.A. Sarafyniuk, Yu.I. Yakusheva // Svit medytsyny ta biolohii. – 2015. – № 3 (51). – S. 79-82.
9. Khapitska O.P. Zminy reohrafichnykh pokaznykiv homilky u sportsmeniv riznykh vydiv sportu / O.P. Khapitska, A.O. Ivanysya, I.S. Stefanenko, L.A. Sarafyniuk, V.M. Moroz // Fiziolohichni zhurnal. – 2017. – T. 63, № 1. – S. 51-59.
10. 10. Carter J.L. Somatotyping – development and applications / J.L. Carter, B.H. Heath. – Cambridge University Press, 1990. – 504 p.

УДК: 572.087:612.13:796.071

### ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКИ РЕОГРАФІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ГОМІЛКИ З СОМАТОМЕТРИЧНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ЛЕГКОАТЛЕТІВ МЕЗОМОРФНОГО СОМАТОТИПУ

Хапицька О. П.

**Резюме.** Встановлено, що у легкоатлетів мезоморфного соматотипу найчисельніші взаємозв'язки із зовнішніми параметрами тіла мали часові та тонічні показники реограми гомілки, які корелювали переважно з тотальними, поздовжніми, обхватними розмірами, шириною дистальних епіфізів стегна та гомілки, мезоморфним компонентом соматотипу, м'язовою та кістковою масами тіла.

**Ключові слова:** кореляція, реовазографія гомілки, антропометричні розміри, компоненти соматотипу та маси тіла, легкоатлети, мезоморфний соматотип.

УДК: 572.087:612.13:796.071

### ВЗАИМОСВЯЗИ РЕОГРАФИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГОЛЕНИ С СОМАТОМЕТРИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ЛЕГКОАТЛЕТОВ МЕЗОМОРФНОГО СОМАТОТИПА

Хапицкая О. П.

**Резюме.** Установлено, что у легкоатлетов мезоморфного соматотипа самые многочисленные взаимосвязи с внешними параметрами тела имели интервальные и тонические показатели реограммы голени, которые коррелировали преимущественно с тотальными, продольными, обхватными размерами, шириной дистальных эпифизов бедра и голени, мезоморфным компонентом соматотипа, мышечной и костной массами тела.

**Ключевые слова:** корреляция, реовазография голени, антропометрические размеры, компоненты соматотипа и массы тела, легкоатлеты, мезоморфный соматотип.

UDC: 572.087:612.13:796.071

### INTERACTIONS BETWEEN RHEOGRAPHIC INDICATORS OF SHIN WITH SOMATOMETRIC CHARACTERISTICS OF THE ATHLETES WITH MESOMORPHIC SOMATOTYPE

Khapitska O. P.

**Abstract.** There is a scientific opinion regarding the influence of constitutional features of the body on the various links of the cardiovascular system.

*The purpose of our study* was to study the relationship between the parameters of the rheovasogram of the shin with anthropometric and somatotypological characteristics in athletes with mesomorphic somatotype.

*Object and methods.* 88 athletes of the youth period of ontogenesis (17-21 years) of high level of sports skill (from the first adult class to the masters of sports) were examined. The reovasographic parameters of the shin were determined using tetrapolar reocardiographic on a computer diagnostic complex. The estimation of quantitative parameters was carried out according to time, amplitude indicators and indicators derived from them, using the methodology of Ronkin and Ivanov. We conducted an anthropometric study using the Bunak method, a somatotypological study based on the estimated modification of the Heath-Carter method, and the determination of the component composition of the body mass using the Matejko method. After determining the somatotypes, the athletes were divided into 5 constitutional groups: mesomorphs (51 persons), ectomorphs (11 persons), endomesomorphs (8 persons), ecto-mesomorphs (15 persons), middle intermediate (3 persons). Since the group of athletes with mesomorphic somatotype was the most numerous, for them we conducted a correlation analysis using Spirmen's statistical method using the STATISTICA 5.5 program.

*Results.* It was revealed that athletes with mesomorphic somatotypes the length of the rheographic wave on the shin had 8 valid feedback connections, the time of the ascending part of the rheovasogram of the shin had 12 direct connections, the time of the downstream part of the rheogram had 8 reliable feedback connections, mostly of average strength, and the time of rapid blood filling had 12 direct connections with the parameters of the external structure of the body. The amplitude indices of the rheogram of the shin in this group of athletes did not have numerical correlations with the parameters of the external structure of the body, which prevailed feedback connections. Diastolic index and speed indicators of blood vessel filling were non-numerical (6 to 8 true) connections, mostly in reverse direction. Indicators of the tone of the tibial arteries in athletes with mesomorphic somatotype had only direct connections with 25% of constitutional indices.

#### *Conclusion*

1. In the athletes with mesomorphic somatotype, the most numerous interactions with the external parameters of the body were the time and tonic indices of the shin rheograms, which correlated predominantly with total, longitudinal, circumferential dimensions, the width of distal epiphyses of the thigh and shin, and the mesomorphic component of the somatotype.

2. The amplitude indices, rheographic indices, the duration of the rheographic wave and the time of the downward part of the shin rheogram were predominantly feedback connections with the constitutional characteristics, and the indices of the tone of the arteries of the shin, the time of the ascending part of the rheogram and rapid blood filling were only direct connections.

**Keywords:** correlation, rheovasography of the shin, anthropometric dimensions, components of somatotype and body mass, athletes, mesomorphic somatotype.

Рецензент – проф. Шерстюк О. О.

Стаття надійшла 08.08.2017 року