

Serheta I. V., Vysochanskiy O. V., Vastyanov R. S., Vlasenko O. V. Регресійні моделі індивідуальних нормативних показників амплітуди систолічної хвилі і тривалості висхідної частини реовазограми стегна в залежності від особливостей будови тіла здорових хлопчиків і дівчаток Поділля різних соматотипів = Regression models of individual standard indicators of systolic amplitude wave and length of thigh rheovasography ascending part depending on the characteristics of the body structure in healthy boys and girls with various somatotype from Podilla. Journal of Education, Health and Sport. 2015;5(8):187-196. ISSN 2391-8306. DOI [10.5281/zenodo.28063](https://doi.org/10.5281/zenodo.28063)
<http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.28063>
<http://ojs.ukw.edu.pl/index.php/johs/article/view/2015%3B5%288%29%3A187-196>
<https://pbn.nauka.gov.pl/works/607732>
Formerly Journal of Health Sciences. ISSN 1429-9623 / 2300-665X. Archives 2011–2014 <http://journal.rsw.edu.pl/index.php/JHS/issue/archive>

Deklaracja.
Specyfika i zawartość merytoryczna czasopisma nie ulega zmianie.
Zgodnie z informacją MNiSW z dnia 2 czerwca 2014 r., że w roku 2014 nie będzie przeprowadzana ocena czasopism naukowych; czasopismo o zmienionym tytule otrzymuje tyle samo punktów co na wykazie czasopism naukowych z dnia 31 grudnia 2014 r.
The journal has had 5 points in Ministry of Science and Higher Education of Poland parametric evaluation. Part B item 1089. (31.12.2014).
© The Author (s) 2015;
This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, Poland and Radom University in Radom, Poland
Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.
This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.
The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.
Received: 05.06.2015. Revised 15.07.2015. Accepted: 12.08.2015.

УДК: 616-071.3:675.1:611.984:612.655/.656

**РЕГРЕСІЙНІ МОДЕЛІ ІНДИВІДУАЛЬНИХ НОРМАТИВНИХ ПОКАЗНИКІВ
АМПЛІТУДИ СИСТОЛІЧНОЇ ХВИЛІ І ТРИВАЛОСТІ ВИСХІДНОЇ ЧАСТИНИ
РЕОВАЗОГРАМИ СТЕГНА В ЗАЛЕЖНОСТІ
ВІД ОСОБЛИВОСТЕЙ БУДОВИ ТІЛА ЗДОРОВИХ ХЛОПЧИКІВ
І ДІВЧАТОК ПОДІЛЛЯ РІЗНИХ СОМАТОТИПІВ
REGRESSION MODELS OF INDIVIDUAL STANDARD INDICATORS
OF SYSTOLIC AMPLITUDE WAVE AND LENGTH OF THIGH RHEOVASOGRAPHY
ASCENDING PART DEPENDING ON THE CHARACTERISTICS OF THE BODY
STRUCTURE IN HEALTHY BOYS
AND GIRLS WITH VARIOUS SOMATOTYPE FROM PODILLYA**

**I. В. Сергета, О. В. Височанський, *Р. С. Вастьянов, О. В. Власенко
I. V. Serheta, O. V. Vysochanskiy,*R. S. Vastyanov, O. V. Vlasenko**

**Вінницький національний медичний університет імені М. І. Пирогова, м. Вінниця;
*Одеський національний медичний університет, м. Одеса
Vinnitsa N. I. Pirogov National Medical University, Vinnitsa;
*Odessa National Medical University, Odessa**

Summary

In work, based on anthropometric characteristics and somatotypological indicators, using the method of stepwise regression inclusion in urban boys and girls of Podillia with various somatypes built regression models of amplitude and time parameters rheovasography (RVG) of thighs that are most important in the clinic - systolic wave amplitudes parameters and the length of the ascending part. In boys regression models systolic wave amplitude RVG of thighs with determination coefficient

(R^2) more than 0,5 built for mesomorph ($R^2=0,674$), ectomorph ($R^2=0,644$) and ecto-mesomorph ($R^2=0,629$), and in girls - for ecto- and ecto-mesomorph ($R^2=0,611$ and $0,866$). Models duration of ascending part of RVG thighs in boys built only for ectomorph ($R^2=0,502$), and in girls - for meso- ($R^2=0,735$), ecto- ($R^2=0,672$) and ecto-mesomorph ($R^2=0,904$).

Key words: regression models, rheovasography thighs, healthy adolescents, anthropometry, somatotype.

Резюме

В роботі на основі особливостей антропометричних та соматотипологічних показників, використовуючи метод покрокової регресії з включенням, у міських хлопчиків і дівчаток Поділля різних соматотипів побудовані регресійні моделі амплітудних і часових показників реовазограми (РВГ) стегна, що мають найбільше значення в клініці – показників амплітуди систолічної хвилі і тривалості висхідної частини. У хлопчиків регресійні моделі амплітуди систолічної хвилі РВГ стегна з коефіцієнтом детермінації (R^2) більше 0,5 побудовані для мезоморфів ($R^2=0,674$), ектоморфів ($R^2=0,644$) і екто-мезоморфів ($R^2=0,629$), а у дівчаток – для екто- й екто-мезоморфів ($R^2=0,611$ і $0,866$). Моделі тривалості висхідної частини РВГ стегна у хлопчиків побудовані лише для ектоморфів ($R^2=0,502$), а у дівчаток – для мезо- ($R^2=0,735$), екто- ($R^2=0,672$) і екто-мезоморфів ($R^2=0,904$).

Ключові слова: регресійні моделі, реовазографія стегна, здорові підлітки, антропометрія, соматотип.

Резюме

РЕГРЕССИОННЫЕ МОДЕЛИ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ НОРМАТИВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АМПЛИТУДЫ СИСТОЛИЧЕСКОЙ ВОЛНЫ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ВОСХОДЯЩЕЙ ЧАСТИ РЕОВАЗОГРАММЫ БЕДРА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОСОБЕННОСТЕЙ СТРОЕНИЯ ТЕЛА ЗДОРОВЫХ МАЛЬЧИКОВ И ДЕВОЧЕК ПОДОЛЬЯ РАЗНЫХ СОМАТОТИПОВ. В работе на основе особенностей антропометрических и соматотипологических показателей, используя метод пошаговой регрессии с включением, у городских мальчиков и девочек Подолья разных соматотипов построены регрессионные модели амплитудных и часовых показателей реовазограммы (РВГ) бедра имеющие наибольшее значение в клинике – показателей амплитуды систолической волны и продолжительности восходящей части. У мальчиков регрессионные модели амплитуды систолической волны РВГ бедра с коэффициентом детерминации (R^2) больше 0,5 построены для мезоморфов ($R^2=0,674$), эктоморфов ($R^2=0,644$) и экто-мезоморфов ($R^2=0,629$), а у девочек

– для екто- и екто-мезоморфов ($R^2=0,611$ и $0,866$). Модели продолжительности восходящей части РВГ бедра у мальчиков построены лишь для эктоморфов ($R^2=0,502$), а у девочек – для мезо- ($R^2=0,735$), екто- ($R^2=0,672$) и екто-мезоморфов ($R^2=0,904$).

Ключевые слова: регрессионные модели, реовазография бедра, здоровые подростки, антропометрия, соматотип.

Математичне моделювання (в тому числі за допомогою регресійного аналізу) нормальних фізіологічних та патологічних процесів є в даний час одним із самих актуальних напрямків наукових досліджень. Сучасна медицина являє собою, в основному, експериментальну науку с величезним емпіричним досвідом впливу різних лікарських засобів на хід різних захворювань. Що стосується прискіпливого вивчення різноманітних процесів в здоровому організмі, який знаходиться у різних біосередовищах, то його експериментальне дослідження є обмеженим. Тому найбільш ефективним апаратом подібних досліджень є математичне моделювання [4].

Велике число хворих із захворюваннями серцево-судинної системи, у тому числі і з судинними ураженнями нижніх кінцівок, з якими зустрічаються у своїй клінічній практиці лікарі різних спеціальностей, призвело до вдосконалення існуючих і пошукам нових методів дослідження [1]. Попри те, що реовазографія (РВГ) є безкровним неінвазивним методом дослідження кровотоку в різних органах, достовірність і точність якого підтверджена численними тестами, у ракурсі антропологічних досліджень вона незаслужено посідала чи не останнє місце в списку функціональних методів дослідження [6].

Відповідно до методологічного принципу системності, тобто цілісного підходу при вивченні фізіології розвитку зростаючого організму, основним завданням онтогенетичних досліджень є виявлення взаємозв'язків морфофункціональних особливостей серцево-судинної системи всіх періодів онтогенезу з формуванням організму в цілому і його окремих систем. Мається на увазі розкриття взаємозв'язків між характером розвитку судин і серця та енергією росту тотальних розмірів тіла, інтенсивністю статевого дозрівання, гармонійністю статури, його конституціональними особливостями [3, 9].

Саме тому, нами проведено комплексне антропо-соматотипологічне і функціональне апаратне дослідження, а саме – РВГ стегна, у здорових осіб підліткової вікової групи Подільського регіону України.

Мета дослідження – розробити та проаналізувати регресійні моделі нормативних показників амплітуди систолічної хвилі і тривалості висхідної частини РВГ стегна у здорових міських хлопчиків і дівчаток підліткового віку різних соматотипів в залежності від антропо-соматотипологічних параметрів тіла.

Матеріал та методи дослідження. Результати первинних антропометричних досліджень за методикою В. В. Бунака [2], визначення компонентів соматотипу за методикою J. Carter і В. Heath [8], компонентного складу маси тіла за методиками J. Matiegka [11], Американського інституту харчування (AIX) [10] та за W. E. Siri [12]; а також РВГ дослідження 108 практично здорових міських дівчаток, у віці від 12 до 15 років та 103 хлопчиків у віці від 13 до 16 років підлітків Подільського регіону України взяті з банку даних матеріалів науково-дослідного центру Вінницького національного медичного університету імені М. І. Пирогова.

Для подальшого моделювання нормативних показників РВГ стегна нами були взяті основні наступні показники, які мають найбільш важливе значення у клініці – *амплітуда систолічної хвилі* (дозволяє визначити відносну величину пульсового кровонаповнення у ділянці судинного русла, що досліджується) та *тривалість висхідної частини РВГ* (найбільш стабільний показник РВГ, що відображає період повного розкриття судини та надає чітку інформацію о стані судинної стінки, а також дозволяє побічно судити о відносній швидкості кровотоку) [5].

Регресійні моделі нормативних показників амплітуди систолічної хвилі і тривалості висхідної частини РВГ стегна у підлітків різних соматотипів в залежності від особливостей будови тіла побудовані в статистичному пакеті "STATISTICA 5.5" (належить ЦНІТ Вінницького національного медичного університету ім. М. І. Пирогова, ліцензійний №АХХR910A74605FA).

Результати дослідження та їх обговорення. При проведенні прямого покрокового регресійного аналізу були визначені наступні умови: кінцевий варіант моделі повинен мати коефіцієнт детермінації (R^2) не менше 0,50, тобто точність опису ознаки, що моделюється повинна бути не менша, ніж 50 %; значення F-критерію повинно бути не менше 2,5; кількість вільних членів, що входять до моделі повинна бути мінімальною.

Усі коефіцієнти моделі *амплітуди систолічної хвилі* РВГ стегна в *хлопчиків мезоморфного соматотипу* мають достатньо високу достовірність, крім вільного члена. Коефіцієнт детермінації R^2 на 67,4 % апроксимує допустимо залежну змінну. Оскільки $F=7,94$ і перевищує розрахункове значення (F критичне дорівнює 6,25), ми можемо однозначно стверджувати, що регресійний лінійний поліном високо значимий ($p<0,001$), що також підтверджено і результатами дисперсійного аналізу. Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$\begin{aligned} \text{амплітуда систолічної хвилі (хлопчики мезоморфного соматотипу)} = & 0,0131 - \\ & 0,003 \times \text{обхват стопи} + 0,002 \times \text{обхват передпліччя у нижній третині} - 0,0003 \times \text{висоту пальцевої} \\ & \text{антропометричної точки} + 0,003 \times \text{ширину дистального епіфіза плеча} - 0,001 \times \text{сагітальний розмір} \\ & \text{грудної клітки,} \end{aligned}$$

де (тут і в подальшому), *обхватні розміри тіла* – в см; *висота антропометричних точок* – в см; *ширина дистальних епіфізів довгих трубчастих кісток кінцівок* – в см; *передньо-задні діаметри тіла* – в см.

Більшість коефіцієнтів моделі *тривалості висхідної частини РВГ стегна в хлопчиків ектоморфного соматотипу* мають достатньо високу достовірність, крім вільного члена і міжкостьового розміру тазу. Коефіцієнт детермінації R^2 на 50,2 % апроксимує допустимо залежну змінну. Оскільки $F=7,06$ і перевищує розрахункове значення (F критичне дорівнює 4,28), ми можемо однозначно стверджувати, що регресійний лінійний поліном високо значимий ($p<0,001$), що підтверджено і результатами дисперсійного аналізу. Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$\begin{aligned} \text{тривалість висхідної частини (хлопчики ектоморфного соматотипу)} = & 0,140 - \\ & 0,006 \times \text{обхват гомілки у нижній третині} - 0,016 \times \text{товщину шкірно-жирової складки (ШЖС) на} \\ & \text{грудях} + 0,047 \times \text{ширину дистального епіфіза плеча} - \\ & 0,004 \times \text{міжкостьовий розмір тазу,} \end{aligned}$$

де (тут і в подальшому), *поперечні розміри тіла* – в см; *товщина ШЖС* – в мм.

Усі коефіцієнти моделі *амплітуди систолічної хвилі РВГ стегна в хлопчиків ектоморфного соматотипу* мають достатньо високу достовірність. Коефіцієнт детермінації R^2 на 66,4 % апроксимує допустимо залежну змінну. Оскільки $F=10,66$ і перевищує розрахункове значення (F критичне дорівнює 5,27), ми можемо однозначно стверджувати, що регресійний лінійний поліном високо значимий ($p<0,001$), що також підтверджено і результатами дисперсійного аналізу. Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$\begin{aligned} \text{амплітуда систолічної хвилі (хлопчики ектоморфного соматотипу)} = & 0,048 - \\ & 0,003 \times \text{обхват передпліччя у верхній третині} + 0,001 \times \text{висоту лобкової антропометричної точки} + \\ & 0,001 \times \text{обхват стегна} - 0,002 \times \text{обхват стопи} - 0,006 \times \text{ширину дистального епіфіза передпліччя.} \end{aligned}$$

Усі коефіцієнти моделі *амплітуди систолічної хвилі РВГ стегна в хлопчиків екто-мезоморфного соматотипу* мають достатньо високу достовірність. Коефіцієнт детермінації R^2 на 62,9 % апроксимує допустимо залежну змінну. Оскільки $F=9,85$ і перевищує розрахункове значення (F критичне дорівнює 5,29), ми можемо однозначно стверджувати, що регресійний лінійний поліном високо значимий ($p<0,001$), що також підтверджено і результатами дисперсійного аналізу. Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$\begin{aligned} \text{амплітуда систолічної хвилі (хлопчики екто-мезоморфного соматотипу)} = & 0,080 - \\ & 0,002 \times \text{міжвертлюговий розмір тазу} - 0,005 \times \text{мезоморфний компонент соматотипу} + \\ & 0,001 \times \text{поперечний нижньогруднинний розмір} - 0,001 \times \text{обхват грудної клітки на вдиху} + \\ & 0,0005 \times \text{обхват талії,} \end{aligned}$$

де (тут і в подальшому), *компоненти соматотипу* – в балах.

Усі коефіцієнти моделі *тривалості висхідної частини РВГ стегна у дівчаток мезоморфного соматотипу* мають достатньо високу достовірність. Коефіцієнт детермінації R^2 на 73,5 % апроксимує допустимо залежну змінну. Оскільки $F=11,07$ і перевищує розрахункове значення (F критичне дорівнює 6,24), ми можемо однозначно стверджувати, що регресійний лінійний поліном високо значимий ($p<0,001$), що підтверджено і результатами дисперсійного аналізу. Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$\begin{aligned} \text{тривалість висхідної частини (дівчатка мезоморфного соматотипу)} = & 0,313 - \\ & 0,013 \times \text{обхват кисті} + 0,011 \times \text{поперечний середньогруднинний розмір} - 0,011 \times \text{поперечний} \\ & \text{нижньогруднинний розмір} + 0,040 \times \text{ширину дистального епіфіза передпліччя} - 0,016 \times \text{обхват} \\ & \text{передпліччя у верхній третині} + \\ & 0,003 \times \text{обхват грудної клітки в спокійному стані.} \end{aligned}$$

Коефіцієнти моделі *тривалості висхідної частини РВГ стегна у дівчаток екоморфного соматотипу* мають достатньо високу достовірність, за винятком вільного члена. Коефіцієнт детермінації R^2 на 67,2 % апроксимує допустимо залежну змінну. Оскільки $F=17,99$ і перевищує розрахункове значення (F критичне дорівнює 5,44), ми можемо однозначно стверджувати, що регресійний лінійний поліном високо значимий ($p<0,001$), що підтверджено і результатами дисперсійного аналізу. Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$\begin{aligned} \text{тривалість висхідної частини (дівчатка екоморфного соматотипу)} = & -0,090 + 0,009 \times \\ & \text{зовнішню кон'югату} - 0,014 \times \text{товщину ШЖС на задній поверхні плеча} + 0,009 \times \text{обхват} \\ & \text{передпліччя у нижній третині} + 0,004 \times \text{обхват стегна} - 0,007 \times \text{поперечний середньогруднинний} \\ & \text{розмір.} \end{aligned}$$

Коефіцієнти моделі *амплітуди систолічної хвилі РВГ стегна у дівчаток екоморфного соматотипу* мають достатньо високу достовірність, за винятком вільного члена. Коефіцієнт детермінації R^2 на 61,1 % апроксимує допустимо залежну змінну. Оскільки $F=11,26$ і перевищує розрахункове значення (F критичне дорівнює 6,43), ми можемо однозначно стверджувати, що регресійний лінійний поліном високо значимий ($p<0,001$), що також підтверджено і результатами дисперсійного аналізу. Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$\begin{aligned} \text{амплітуда систолічної хвилі (дівчатка екоморфного соматотипу)} = & 0,007 - \\ & 0,002 \times \text{поперечний середньогруднинний розмір} + 0,001 \times \text{обхват стегон} + 0,005 \times \text{ширину} \\ & \text{дистального епіфіза гомілки} - 0,001 \times \text{сагітальний розмір грудної клітки} + 0,0004 \times \text{висоту} \\ & \text{плечової антропометричної точки} - \\ & 0,001 \times \text{висоту лобкової антропометричної точки.} \end{aligned}$$

Усі коефіцієнти моделі *тривалості висхідної частини РВГ стегна у дівчаток екоморфного соматотипу* мають достатньо високу достовірність. Коефіцієнт детермінації R^2

на 90,4 % апроксимує допустимо залежну змінну. Оскільки $F=20,39$ і перевищує розрахункове значення (F критичне дорівнює 6,13), ми можемо однозначно стверджувати, що регресійний лінійний поліном високо значимий ($p < 0,001$), що підтверджено і результатами дисперсійного аналізу. Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$\begin{aligned} \text{тривалість висхідної частини (дівчатка екто-мезоморфного соматотипу)} = & -0,499 + \\ & 0,015 \times \text{обхват талії} + 0,017 \times \text{товщину ШЖС на грудях} - 0,005 \times \text{висоту пальцевої} \\ & \text{антропометричної точки} - 0,015 \times \text{товщину ШЖС на боці} - 0,011 \times \text{поперечний} \\ & \text{нижньогруднинний розмір} + 0,012 \times \text{обхват кисті.} \end{aligned}$$

Коефіцієнти моделі *амплітуди систолічної хвилі РВГ стегна у дівчаток екто-мезоморфного соматотипу* мають достатньо високу достовірність, за винятком вільного члена і екоморфного компоненту соматотипу. Коефіцієнт детермінації R^2 на 86,6 % апроксимує допустимо залежну змінну. Оскільки $F=13,97$ і перевищує розрахункове значення (F критичне дорівнює 6,13), ми можемо однозначно стверджувати, що регресійний лінійний поліном високо значимий ($p < 0,001$), що також підтверджено і результатами дисперсійного аналізу. Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$\begin{aligned} \text{амплітуда систолічної хвилі (дівчатка екто-мезоморфного соматотипу)} = & -0,025 + \\ & 0,002 \times \text{ектоморфний компонент соматотипу} - 0,0004 \times \text{обхват грудної клітки на вдиху} + \\ & 0,002 \times \text{сагітальний розмір грудної клітки} + 0,001 \times \text{обхват талії} - 0,001 \times \text{обхват стегон} + \\ & 0,001 \times \text{ширину плечей.} \end{aligned}$$

Усі інші моделі амплітуди систолічної хвилі і тривалості висхідної частини РВГ стегна у хлопчиків і дівчаток відповідних соматотипів мають точність опису ознаки, що моделюється меншу ніж 50 % і тому не мають практичного значення для медицини.

Таким чином, для хлопчиків моделі амплітуди систолічної хвилі побудовані для осіб мезоморфного ($R^2=0,674$), екоморфного ($R^2=0,644$) та екто-мезоморфного ($R^2=0,629$) соматотипів; моделі тривалості висхідної частини РВГ – тільки для представників екоморфного соматотипу ($R^2=0,502$). Для дівчаток моделі амплітуди систолічної хвилі розроблені для представниць екоморфного та екто-мезоморфного соматотипів (R^2 дорівнював, відповідно, 0,611 і 0,866); моделі тривалості висхідної частини РВГ – для представниць мезоморфного ($R^2=0,735$), екоморфного ($R^2=0,672$) та екто-мезоморфного ($R^2=0,904$) соматотипів.

У дівчаток різних соматотипів до моделей амплітуди систолічної хвилі і тривалості висхідної частини РВГ стегна найбільш часто входять обхватні і поперечні розміри тіла; а у хлопчиків різних соматотипів – обхватні, поперечні розміри тіла і ширина дистальних епіфізів довгих трубчастих кісток кінцівок.

При порівнянні отриманих нами результатів моделювання РВГ показників стегна з

результатами моделювання *PВГ показників гомілки*, отриманими О.Л. Черпахою та співавт. [7] на аналогічній вибірці підлітків встановлені наступні розбіжності: на *гомілці у хлопчиків моделі амплітуди систолічної хвилі* побудовані для представників екоморфного і екто-мезоморфного соматотипів (точність опису ознаки, відповідно, 66,5 % і 81,5 %); а у *дівчаток* такі моделі розроблені для представниць мезо- і екто-мезоморфного соматотипів (точність опису ознаки складала, відповідно, 62,5 % і 77,1 %). До моделей *амплітуди систолічної хвилі за даними PВГ гомілки* у хлопчиків найбільш часто входили товщина ШЖС і обхватні розміри тіла, а у дівчаток – обхватні, поперечні і поздовжні розміри тіла. Для *тривалості висхідної частини PВГ гомілки*, побудовані моделі для *дівчаток* усіх соматотипів (точність опису ознаки дорівнює 74,2 % для мезо-, 57,1 % для екто- та 87,6 % для екто-мезоморфів); а *для хлопчиків* такі моделі розроблені лише для представників мезо- і екоморфного соматотипів (точність опису ознаки, відповідно, 78,8 % і 78,3 %). До моделей *тривалості висхідної частини PВГ гомілки* у хлопчиків найбільш часто входили поперечні і обхватні розміри тіла, а у дівчаток – обхватні розміри тіла та товщина ШЖС.

Висновки. 1. На основі особливостей антропо-соматотипологічних показників у хлопчиків побудовані достовірні регресійні моделі амплітуди систолічної хвилі PВГ стегна для осіб мезо-, екто- і екто-мезоморфного соматотипів ($R^2=0,674, 0,644$ і $0,629$, відповідно), а також тривалості висхідної частини PВГ стегна тільки для представників екоморфного соматотипу ($R^2=0,502$); а у дівчаток – амплітуди систолічної хвилі PВГ стегна для екто- й екто-мезоморфів ($R^2=0,611$ і $0,866$), а також тривалості висхідної частини PВГ стегна для мезо-, екто- і екто-мезоморфів ($R^2=0,735, 0,672$ і $0,904$).

2. Найбільш часто до складу моделей амплітуди систолічної хвилі і тривалості висхідної частини PВГ стегна у дівчаток входили обхватні і поперечні розміри тіла, а у хлопчиків – обхватні, поперечні розміри тіла і ширина дистальних епіфізів довгих трубчастих кісток кінцівок.

Отримані результати надають можливість проводити успішний аналіз стану гемодинаміки стегна у підлітків різної статі та засвідчують доцільність подальшого впровадження отриманих даних у клінічну практику.

Перелік літератури

1. Бессараб А. В. Аппаратура для биоимпедансной диагностики функционального состояния организма в режиме реального времени / А. В. Бессараб, Л. М. Лавров, Е. А. Кудряшов // Нижегородский медицинский журнал. – 2008. – № 4. – С. 27-35.
2. Бунак В. В. Антропометрия. Практический курс / В. В. Бунак. – М.: Учпедгиз, 1941. – 368 с.
3. Нурметова І. К. Особливості сучасних антропологічних досліджень по

встановленню взаємозв'язків у живому організмі / І. К. Нурметова, І. Д. Кухар // Вісник морфології. – 2007. – Т. 13, № 2. – С. 470-473.

4. Петров И. Б. Математическое моделирование в медицине и биологии на основе моделей механики сплошных сред / И. Б. Петров // ТРУДЫ МФТИ. – 2009. – Т. 1, № 1. – С. 5-16.

5. Ронкин М. А. Реография в клинической практике / М. А. Ронкин, Л. Б. Иванов. – Москва : Научно-медицинская фирма МБН, 1997. – 250 с.

6. Сидорчук Т. М. Порівняльна характеристика різних методів досліджень периферичного кровообігу (огляд літератури) / Т. М. Сидорчук, О. Л. Черепаха // Вісник Вінницького національного медичного університету. – 2009. – Т. 13, № 1. – С. 200-203.

7. Черепаха О. Л. Моделювання нормативних показників реовазограми гомілки у підлітків різних соматотипів в залежності від особливостей будови тіла на підставі використання статистичних моделей / О. Л. Черепаха, І. В. Сергета, В. Т. Жуковський // Вісник морфології. – 2011. – Т. 17, № 2. – С. 323-327.

8. Carter J. L. Somatotyping – development and applications / J. L. Carter, В. Н. Heath. – Cambridge : Cambridge University Press, 1990. – 504 p.

9. Differences in vascular reactivity between men and women / В. J. Schank, L. S. Acree, J. Longfors [et al.] // *Angiology*. – 2006. – Vol. 57, N 6. – P. 702-708.

10. Heymsfield S. B. Anthropometric measurement of muscle mass: revised equations for calculating bone-free arm muscle area / S. B. Heymsfield // *Am. J. Clin. Nutr.* – 1982. – Vol. 36, N 4. – P. 680-690.

11. Matiegka J. The testing of physical efficiency / J. Matiegka // *Amer. J. Phys. Antropol.* – 1921. – Vol. 2, N 3. – P. 25-38.

12. Siri W. E. Body composition from fluid space and density / W. E. Siri // J. Brozek & A. – 1961. – P. 223-244.

References

1. Bessarab A. V. Equipment for the body functional state bioimpedance diagnostics in real time / A. V. Bessarab, L. M. Lavrov, E. A. Kudryashov // *Nizhegorodsky Med. J.* – 2008. – N 4. – P. 27-35 (In Russian).

2. Bunak V. V. Anthropometry. Practical Course / V. V. Bunak. – М.: Uchpedgiz, 1941. – 368 p. (In Russian).

3. Nurmetova I. K. Peculiarities of modern anthropological research to establish relationships in a living organism / I. K. Nurmetova, I. D. Kuhar // *J. Morphology*. – 2007. – Vol. 13, N 2. – P. 470-473 (In Ukrainian).

4. Petrov I. B. Mathematical modeling in medicine and biology-based models of continuum

mechanics / I. B. Petrov // Proc. Moscow Physic-Technic. Inst.. – 2009. – Vol. 1, N 1. – P. 5-16 (In Russian).

5. Ronkin M. A. Rheography in clinical practice / M. A. Ronkin, L. B. Ivanov. – Moscow : Scientific-medical firm MBN, 1997. – 250 p. (In Russian).

6. Sidorchuk T. M. Comparative characteristics of different methods of peripheral bloodflow investigation (the review of literature) / T. M. Sidorchuk, O. L. Cherepaha // J. Vinnitsa National Med. Univ. – 2009. – Vol. 13, N 1. – P. 200-203 (In Ukrainian).

7. Cherepaha O. L. Different somatotypes of teenagers shin reovasogrammes standard indicators modelling depending on the characteristics of the body structure based on the statistical models use / O. L. Cherepaha, I. V. Serheta, V. T. Zhukovsky // J. Morphology. – 2011. – Vol. 17, N 2. – P. 323-327 (In Ukrainian).

8. Carter J. L. Somatotyping – development and applications / J. L. Carter, B. H. Heath. – Cambridge : Cambridge University Press, 1990. – 504 p.

9. Differences in vascular reactivity between men and women / B. J. Schank, L. S. Acree, J. Longfors [et al.] // Angiology. – 2006. – Vol. 57, N 6. – P. 702-708.

10. Heymsfield S. B. Anthropometric measurement of muscle mass: revised eyuatiens for calculating bone-free arm muscle area / S. B. Heymsfield // Am. J. Clin. Nutr. – 1982. – Vol. 36, N 4. – P. 680-690.

11. Matiegka J. The testing of physical efficiency / J. Matiegka // Amer. J. Phys. Antropol. – 1921. – Vol. 2, N 3. – P. 25-38.

12. Siri W. E. Body composition from fluid space and density / W. E. Siri // J. Brozek & A. – 1961. – P. 223-244.