



УДК 612.215:612.521.2:613.956

МОДЕЛЮВАННЯ НОРМАТИВНИХ СПИРОГРАФІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ВІКОВИХ, СТАТЕВИХ, АНТРОПОМЕТРИЧНИХ І СОМАТОТИПОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ОРГАНІЗМУ ПІДЛІТКІВ

Гудзевич Л.С., к.б.н., доцент
gudzevichluda@gmail.com

Стаття присвячена вивченню особливостей показників зовнішнього дихання у практично здорових міських підлітків Подільського регіону України у залежності від антропо-соматотипологічних характеристик організму. На основі особливостей антропометричних та соматотипологічних показників, побудовані достовірні моделі параметрів зовнішнього дихання у міських підлітків Подільського регіону України.

Ключові слова: показники зовнішнього дихання, соматотип, міські підлітки.

The article is devoted to the studying of the features of indexes of external breathing in dependence of somatotypical organism's characteristics among practically healthy teenage town-livers of both sexes in Podil'skiy region of Ukraine.

On the basis of features anthropometric and somatotipologichnikh indexes, the reliable models of parameters of the external breathing are first built for the city teenagers of the Podil'skiy region of Ukraine.

Key words: indexes of the external breathing, feature of build, city teenagers.

Актуальність проблеми. На даний час однією з основних завдань медицини є вивчення індивідуальних особливостей формування дитячого організму з метою подальшого вдосконалення системи охорони здоров'я для найкращого фізичного і духовного розвитку дітей [11,12]. Дослідження функцій зовнішнього дихання є важливою складовою загальної оцінки стану здоров'я та розвитку дітей. Вивченню закономірностей становлення дихальної функції легень в онтогенезі присвячені праці вітчизняних авторів [1,3,4]. Проте до цього часу залишаються маловивченими особливості формування функціональних взаємозв'язків системи дихання у підлітків. У літературі в основному вивчаються морфофункціональні особливості дітей різних періодів дитинства [2,5,6,] та дорослих людей [13,14], нестабільна ж в процесах росту та розвитку підліткова група залишається недостатньо вивчена. Період статевого дозрівання, на переконання окремих дослідників, [7,10] – період найінтенсивнішого росту і розвитку системи дихання.

У наш час є достатньо наукових фактів, які свідчать про взаємозв'язки окремих параметрів соматичного розвитку з морфофункціональними особливостями різних органів та систем [8,9]. Однак до теперішнього часу існує певний дефіцит інформації про зв'язок зовнішніх параметрів тіла людини, як поліморфної структури, з спірографічними показниками, і відсутня єдина думка щодо взаємозв'язків між ними.

Таким чином, відсутність чіткої концепції відносно взаємозв'язку компонентів соматотипу та антропометричних характеристик морфофункціональних показників дихальної системи вказує на актуальність та практичну



значущість досліджень, вістря яких спрямоване на встановлення різних аспектів антропометричних характеристик людини та вісцерометрії внутрішніх органів у різні вікові періоди.

Метою цієї роботи є розробка регресійних моделей нормативних показників зовнішнього дихання у здорових міських підлітків залежно від статі та особливостей будови тіла.

Матеріали і методи дослідження. В процесі даного дослідження був відібраний контингент практично здорових підлітків - 211 осіб (108 дівчаток та 103 хлопчика). У кожній віково-статевій групі підлітків було представлено не менше 25 осіб. Для встановлення вікових та статевих особливостей порівнювалися підлітки одного календарного віку, наприклад, 13-річні дівчатка та хлопчики, та одного біологічного віку, наприклад, 12-річні дівчатка та 13-річні хлопчики. Статистичну обробку отриманих результатів проведено в пакеті “STATISTICA 5.5” з використанням параметричних і непараметричних методів оцінки отриманих результатів.

Результати та аналіз досліджень. Для досягнення максимально можливого співставлення результатів спірографічного і антропометричного методів дослідження, при проведенні регресійного аналізу були визначені декілька умов. Перша умова – кінцевий варіант регресійного поліному повинен мати коефіцієнт детермінації (R^2) не менше 0,50, тобто точність опису ознаки, що моделюється не менше 50%. Друга умова – значення F-критерію не менше 2,0. Третя умова – кількість вільних членів, що включаються до поліному повинна бути по можливості мінімальною.

Коефіцієнти моделі форсованої життєвої ємності у дівчаток мають достатньо високу достовірність, за винятком вільного члена (Intercept) (табл.1). Коефіцієнт детермінації R^2 на 76,3 % апроксимує допустимо залежну змінну. На основі того, що $F=53,04$, що є значно більшим розрахункового значення (F критичне дорівнює 6,99), ми можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном високо значимий ($p<0,001$), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу (див. табл. 1).

Модель має вигляд наступного лінійного рівняння: *форсована життєва ємність (дівчатка)* = $-6,63 + 3,87 \bullet$ площу поверхні тіла $- 0,11 \bullet$ товщину шкірно-жирової складки на задній поверхні плеча $+ 0,11 \bullet$ вік підлітка $+ 0,08 \bullet$ соматотип $+ 0,07 \bullet$ обхват грудної клітки на вдиху $- 0,05 \bullet$ масу тіла.

Коефіцієнти моделі форсованої життєвої ємності у хлопчиків також мають достатньо високу достовірність, за винятком вільного члена. Коефіцієнт детермінації R^2 на 75,8 % апроксимує допустимо залежну змінну. На основі того, що $F=49,12$, що є значно більшим розрахункового значення (F критичне дорівнює 6,94), ми можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном високо значимий ($p<0,001$), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу.



Таблиця 1

Результати прямого покрокового регресійного (Regression Summary) та дисперсійного аналізу (Analysis of Variance) форсованої життєвої ємності легень (FVC_F) у дівчаток в залежності від особливостей будови тіла

Regression Summary for Dependent Variable: FVC_F						
R= 0,8733 RI= 0,7627 Adjusted RI= 0,7483						
F(6,99)=53,04 p<0,00000 Std.Error of estimate: 0,3648						
	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(99)	p-level
S	0,8633	0,2197	3,869	0,9850	3,928	0,0001
GZPL	-0,1663	0,0499	-0,1121	0,0336	-3,329	0,0012
WOZ	0,1738	0,0642	0,1129	0,0417	2,704	0,0080
SOM	0,1298	0,0518	0,0833	0,0332	2,506	0,0138
OBGK1	0,5574	0,1525	0,0660	0,0180	3,654	0,0004
W	-0,6802	0,2339	-0,0514	0,0177	-2,907	0,0044
Analysis of Variance; DV: FVC_F						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.						
Residual	13,17	99	0,1330			
Total	55,52					

Примітки: R – коефіцієнт множинної кореляції; RI – коефіцієнт детермінації R²; Adjusted RI – скорегований коефіцієнт детермінації RI; F – критерій Фішера; Std. Error of estimate – стандартна помилка оцінки; BETA – стандартизований регресійний коефіцієнт; St. Err. of BETA – стандартна помилка BETA; B – регресійний B-коефіцієнт; St. Err. of B – стандартна помилка B-коефіцієнта; t – критерій Стьюдента; p-level – рівень достовірності; Sums of Squares – сума квадратів; df – кількість показників; Mean Squares – середній квадрат; Regress. – регресія; Residual – залишки; Total – разом; Intercept – вільний член; S – площа поверхні тіла (см²); GZPL – товщина шкірно-жирової складки на задній поверхні плеча (мм); WOZ – вік підлітка; SOM – соматотип; OBGK1 – обхват грудної клітки на вдиху (см); W – маса тіла (кг).

Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

Форсована життєва ємність (хлопчики) = -2,48 + 4,66•площу поверхні тіла – 0,05•обхват стегна – 0,11•міжостьову відстань + 0,19•обхват шиї – 0,14• товщину шкірно-жирової складки на задній поверхні плеча – 0,1• обхват передпліччя у нижній третині.

Коефіцієнти моделі односекундного об'єму форсованого видиху в хлопчиків мають достатньо високу достовірність, за винятком вільного члена. Коефіцієнт детермінації R² на 76,8 % апроксимує допустимо залежну змінну. На основі того, що F=51,83, що є більшим розрахункового значення (F критичне дорівнює 6,94), ми можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном високо значимий (p<0,001), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу.

Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

Односекундний об'єм форсованого видиху (хлопчики) = -3,29 + 4,21•площа поверхні тіла – 0,05•обхват талії + 0,16•обхват шиї – 0,17•жирову масу тіла – 0,07•міжостьову відстань + 0,08•товщину шкірно-жирової складки на боку

Коефіцієнти моделі односекундного об'єму форсованого видиху в дівчаток мають достатньо високу достовірність, за винятком вільного члена. Коефіцієнт детермінації R² на 74,2 % апроксимує допустимо залежну змінну. На основі того, що F=40,2, що є більшим розрахункового значення (F критичне дорівнює 7,98), ми



можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном високо значимий ($p < 0,001$), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу.

Об'єм швидкості видиху у 25 % від FVC- F (дівчатка) = -6,74 + 4,59 • площу поверхні тіла - 0,06 • масу тіла + 0,08 • передньозадній розмір грудної клітки + 0,05 • обхват грудної клітки на вдиху - 0,18 • зовнішню кон'югату + 0,13 • міжвертлюгову відстань - 0,12 • жирову масу тіла

Коефіцієнти моделі об'єму швидкості видиху у 25 % від FVC- F в дівчаток мають високу достовірність, за винятком вільного члена. Коефіцієнт детермінації R^2 на 53 % апроксимує допустимо залежну змінну. На основі того, що $F = 15,0$, що є більшим розрахункового значення (F критичне дорівнює 7,93), ми можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном високо значимий ($p < 0,001$), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу.

Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

Об'єм швидкості видиху у 25 % від FVC- F (хлопчики) = -17,15 + 0,27 • передньозадній розмір грудної клітки + 0,3 • довжину тіла + 0,19 • міжкостювову відстань - 0,84 • обхват плеча в спокійному стані - 1,87 • ектоморфний компонент соматотипу - 0,3 • масу тіла + 0,28 • м'язову масу за методом американського інституту харчування

Коефіцієнти моделі об'єму швидкості видиху у 25 % від FVC- F в хлопчиків мають високу достовірність, за винятком вільного члена. Коефіцієнт детермінації R^2 на 52,3 % апроксимує допустимо залежну змінну. На основі того, що $F = 17,02$, що є більшим розрахункового значення (F критичне дорівнює 6,93), ми можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном високо значимий ($p < 0,001$), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу.

Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

Об'єм швидкості видиху у 25 % від FVC- F (хлопчики) = -5,46 + 0,38 • обхват шиї - 0,16 • обхват талії + 0,3 • соматотип + 1,21 • ширину дистального епіфіза стегна + 0,13 • м'язову масу за методом американського інституту харчування - 0,3 • обхват передпліччя у нижній третині

Коефіцієнти моделі об'єму швидкості видиху у 50 % від FVC- F в хлопчиків мають високу достовірність, за винятком вільного члена. Коефіцієнт детермінації R^2 на 51,3 % апроксимує допустимо залежну змінну. На основі того, що $F = 15,47$, що є значно більшим розрахункового значення (F критичне дорівнює 6,88), ми можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном високо значимий ($p < 0,001$), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу.

Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

Об'єм швидкості видиху у 50 % від FVC- F (хлопчики) = -9,8 + 0,11 • довжину тіла + 0,18 • обхват кисті - 0,08 • обхват талії + 0,16 • обхват плеча в спокійному стані + 0,15 • соматотип - 0,07 • висоту лобкової точки

Коефіцієнти моделі середнього потоку видиху у хлопчиків мають високу



достовірність, за винятком вільного члена. Коефіцієнт детермінації R^2 на 53,45 % апроксимує допустимо залежну змінну. На основі того, що $F=26,7$, що є більшим розрахункового значення (F критичне дорівнює 4,93), ми можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном високо значимий ($p<0,001$), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу.

Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

Середній потік видиху (хлопчики) = 1,8 – 0,006•висоту лобкової точки + 0,21•вік підлітка – 0,11•обхват талії + 7,32•площу поверхні тіла

Коефіцієнти моделі максимально довільної вентиляції в хлопчиків мають високу достовірність, за винятком вільного члена. Коефіцієнт детермінації R^2 на 60,15 % апроксимує допустимо залежну змінну. На основі того, що 17,17, що є більшим розрахункового значення (F критичне дорівнює 8,91), ми можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном високо значимий ($p<0,001$), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу.

Максимально довільна вентиляція (хлопчики) = –157,32 + 6,77•обхват шиї – 7,14•товщину шкірно-жирової складки під лопаткою – 1,59•обхват талії + 1,95•м'язову масу за методом американського інституту харчування + 9,94•товщину шкірно-жирової складки на грудях – 3,36•поперечний нижньогрудинний розмір + 6,94•вік підлітка + 13,1•епіфіз гомілки.

Коефіцієнти моделі життєвої ємності в дівчаток мають високу достовірність, за винятком вільного члена. Коефіцієнт детермінації R^2 на 61,16 % апроксимує допустимо залежну змінну. На основі того, що 53,01, що є більшим розрахункового значення (F критичне дорівнює 3,1), ми можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном високо значимий ($p<0,001$), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу.

Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

Життєва ємність (дівчатка) = –1,26 + 4,2•площу поверхні тіла + 0,13•соматотип – 0,12•зовнішню кон'югату

Коефіцієнти моделі життєвої ємності в хлопчиків мають високу достовірність, за винятком вільного члена. Коефіцієнт детермінації R^2 на 84,7% апроксимує допустимо залежну змінну. На основі того, що 85,8, що є більшим розрахункового значення (F критичне дорівнює 6,93), ми можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном високо значимий ($p<0,001$), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу.

Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

Життєва ємність (хлопчики) = –5,54 + 5,81•площу поверхні тіла – 0,04•обхват стегна + 0,04•обхват грудної клітини на вдиху + 0,07•обхват шиї – 0,05•масу тіла – 0,05•міжостьову відстань

Коефіцієнти ємності вдиху у хлопчиків мають високу достовірність, за винятком вільного члена. Коефіцієнт детермінації R^2 на 68,56 % апроксимує



допустимо залежну змінну. На основі того, що 51,79, що є більшим розрахункового значення (F критичне дорівнює 4,95), ми можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном високо значимий ($p < 0,001$), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу.

Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

Ємність вдиху (хлопчики) = $-4,71 + 2,84 \cdot \text{площу поверхні тіла} + 0,07 \cdot \text{поперечний нижньогрудинний розмір} + 0,04 \cdot \text{обхват грудної клітини на вдиху} - 0,04 \cdot \text{масу тіла}$

Коефіцієнти ємності вдиху у дівчаток мають високу достовірність, за винятком вільного члена. Коефіцієнт детермінації R^2 на 58,24 % апроксимує допустимо залежну змінну. На основі того, що 19,32, що є більшим розрахункового значення (F критичне дорівнює 7,97), ми можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном високо значимий ($p < 0,001$), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу.

Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

Ємність вдиху (дівчатка) = $-1,6 + 7,81 \cdot \text{площу поверхні тіла} + 0,15 \cdot \text{обхват кисті} - 0,07 \cdot \text{зовнішню кон'югату} + 0,05 \cdot \text{передньозадній розмір грудної клітки} - 0,05 \cdot \text{обхват плеча в напруженому стані} - 0,07 \cdot \text{висоту лобкової точки} - 0,07 \cdot \text{масу тіла}$

Коефіцієнти залишкового об'єму видиху в хлопчиків мають високу достовірність, за винятком вільного члена. Коефіцієнт детермінації R^2 на 56,01 % апроксимує допустимо залежну змінну. На основі того, що 19,32, що є більшим розрахункового значення (F критичне дорівнює 6,91), ми можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном високо значимий ($p < 0,001$), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу.

Залишковий об'єм видиху (хлопчики) = $-2,49 + 0,02 \cdot \text{довжину тіла} - 0,32 \cdot \text{ширину дистального епіфіза стегна} + 0,34 \cdot \text{епіфіз гомілки} + 0,13 \cdot \text{товщину шкірно-жирової складки на передпліччі} - 0,08 \cdot \text{товщину шкірно-жирової складки під лопаткою} + 0,11 \cdot \text{товщину шкірно-жирової складки на задній поверхні плеча}$

Таким чином, у результаті проведеного прямого покрокового регресійного аналізу нами було з'ясовано, що більшість спірографічних параметрів у здорових підлітків залежить від сумарного комплексу антропометричних та соматотипологічних характеристик організму більше, ніж на 50 %. Для деяких показників зовнішнього дихання (це стосується переважно характеристик об'ємів видиху) нами встановлено достовірний вплив антропо-соматотипологічних складових, але точність опису спірографічних ознак знаходиться в межах 28-48 %. Тому створення для них математичних моделей не є доцільним.

У хлопчиків встановлена вища точність опису ознаки, що моделюється (R^2 до 84,7 %), ніж у дівчаток (R^2 до 76,3 %).

У хлопчиків виявлена більша кількість спірографічних показників де кінцевий варіант регресійного поліному має коефіцієнт детермінації вище 0,50 (у хлопчиків – 9 випадків, у дівчаток – 5).

Висновок. У хлопчиків встановлена вища точність опису ознаки, що



моделюється (R^2 від 51,3 до 84,7%), ніж у дівчаток (R^2 від 53,0 до 76,3%). У хлопчиків виявлена більша кількість спірографічних показників, де кінцевий варіант регресійного поліному має коефіцієнт детермінації вище 0,50 (у хлопчиків – 9 випадків, у дівчаток – 5). До моделей показників зовнішнього дихання у підлітків найчастіше входять тотальні розміри тіла (маса, довжина та площа поверхні тіла), висота лобкової точки, обхватні розміри тіла (обхват шиї, талії, стегна, грудної клітки), товщина шкірно-жирової складки на задній поверхні плеча та під лопаткою, розміри таза, м'язовий компонент, визначений за методом американського інституту харчування, жирова маса за Матейко та тип соматотипу.

При аналізі антропометричних і соматотипологічних показників, що увійшли до моделей, встановлені деякі ознаки статевого диморфізму. У дівчаток в 80,0 % спостережень зустрічається маса тіла, майже до всіх моделей увійшли розміри таза, зокрема, зовнішня кон'югата зустрічається в 60,0 % спостережень. У хлопчиків у 56 % спостережень зустрічаються обхвати шиї й талії.

Отримані результати дають можливість у подальших клінічних дослідженнях проводити аналіз спірографічних параметрів як у здорових, так і у хворих міських підлітків Подільського регіону України.

Список використаних джерел:

1. Бекас О. О., Степаненко І. О. Фізична працездатність та аеробні можливості організму студенток з тютюновою залежністю, які мають різний компонентний склад маси тіла. Український журнал медицини, біології та спорту, 2019/1. Т. 4. №1(17). С. 249-255.
2. Бекас О. О., Степаненко І. О. Стан та чинники поширеності тютюнокуріння серед студенток педагогічного університету. Science review. Warsaw, Poland. 4(11), 2018. С. 27-31.
3. Васильєва С.О., Гуненко К.Б. Порівняльна характеристика адаптаційного потенціалу системи кровообігу сільських та міських школярів [Електроннийресурс]. Science and life №79 proceedings of articles the international scientific conference «Medicine, Pharmacy, Healf» Czech Republic, Karlovy Vary – Kyiv, Ukraine 16-17 November 2017. Editors prof. I. P. Klimov, I. V. Ignatko, V. B. Mantusov. – Electron. txt. d. - Czech Republic, Karlovy Vary: SklenenyMustekю. P.101-109.
4. Васильєва С.О. Результати моніторингу фізичного стану, функціональних резервів та адаптаційних можливостей серцево-судинної системи студентів ВДПУ Імені Михайла Коцюбинського. Сучасні проблеми розвитку біологічної науки та методика її викладання у закладах вищої освіти. під ред. проф.В.Г. Кур'ята. Вінниця «Твори». 2018. С. 101-110.
5. Гудзевич Л.С. Показники зовнішнього дихання здорових підлітків м.Вінниці у залежності від особливостей соматотипу. Вісник проблем біології і медицини. 2017. Вип. 4. Т 2(140). С. 76-79.
6. ГудзевичЛ.С., СарафинюкЛ.А., КамінськаН.А., Шаповал О.М. Математичне моделювання нормативних спірографічних параметрів в залежності від особливостей будови тіла. Вісник морфології. Вінниця, 2006. Т.12, №1. С. 48-50.
7. ГудзевичЛ.С., КамінськаН.А., СарафинюкП.В., Шаповал О.М. Динаміка вікових змін показників зовнішнього дихання у дівчаток Подільського регіону України. Вісник Вінницького нац. медуніверситету :матеріали міжнародної конф. «Пироговські читання». 2006. Т.10, №2. С.374-375.
8. Гудзевич Л.С. Показники зовнішнього дихання здорових підлітків м. Вінниці у залежності від статі, віку та особливостей соматотипу. Актуальні проблеми сучасної біології та методики її викладання: збірник наукових праць звітної наукової конференції викладачів за 2016-2017 н.р. / Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського; відпов. ред. В. Г. Кур'ята. Вінниця, 2017. С. 41-69.
9. Гудзевич Л.С. Антропометричні та соматотипологічні особливості показників зовнішнього дихання у підлітків Поділля : автореф. дис ... на здобуття наук. ступеняканд. біол. наук: спец. 14.03.01 «Нормальна анатомія». Тернопіль : Б.в., 2007. 20 с.
10. Гудзевич Л.С., Завальнюк О.Л. Динаміка вікових змін спірометричних параметрів у здорових міських хлопчиків Подільського регіону України. Природничий альманах (біологічні науки). Вип. 11. 2008. С. 34-41.
11. Завальнюк О.Л. Педагогічні аспекти впливу на стан психологічного здоров'я учнів і студентів. Сучасні проблеми біологічної науки та методика її викладання у закладах вищої освіти: збірник наукових



праць звітної наукової конференції викладачів за 2017-2018 н.р. Вінниця, ТОВ «Твори», 2018. С.300-306.

12. Завальнюк О. Л. Педагогічна стратегія формування готовності до охорони здоров'я у студентів педагогічного університету. Сучасні проблеми біологічної науки та методика її викладання у закладах вищої освіти: збірник наукових праць звітної наукової конференції викладачів за 2017-2018 н.р. Вінниця, ТОВ «Твори», 2018. С.44-57.

13. Фурман Ю.М., Нестерова С.Ю. Соматотипологічні особливості пристосування організму молоді віком від 18 до 20 років до фізичних навантажень аеробного та анаеробного спрямування в умовах різної метеоситуації *Фізіологічний журнал /Матеріали XVIII з'їзду Українського фізіологічного товариства з міжнародною участю, Одеса. – Т.56, № 2.- 2010. С.172-173.*

Нестерова С.Ю., Мірошніченко В.М., Мацейко І.І. Вплив занять із фізичного виховання на функціональні можливості системи зовнішнього дихання дівчат 17-19 років із різним соматотипом. «Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві»: зб. наук. пр. Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. –Луцьк, 2015.- С.80-83.