



УДК -373.017.3

[https://doi.org/10.52058/2786-6165-2024-12\(30\)-886-899](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2024-12(30)-886-899)

**Луценко Олена Іванівна** кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри теорії і методики викладання природничих дисциплін, Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка, вул. Київська, м. Глухів, <https://orcid.org/0000-0003-3705-8743>.

**Коренева Інна Миколаївна** доктор педагогічних наук, професор, декан факультету природничої і фізико-математичної освіти, Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка, вул. Київська, м. Глухів, <https://orcid.org/0000-0002-1117-7624>

**Самілик Валентина Іванівна** кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри теорії і методики викладання природничих дисциплін, Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка, вул. Київська, м. Глухів, <https://orcid.org/0000-0002-7556-7760>.

### **ВПЛИВ РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ НА ПОКАЗНИКИ ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ ТА КАРДІОРЕСПІРАТОРНОЇ СИСТЕМИ ДІВЧАТ ХЛОПЦІВ ПІДЛІТКОВОГО ВІКУ**

**Анотація.** Кожен організм здатний адаптуватися до змін навколишнього середовища завдяки мінливості своїх фізіологічних функцій. Одним з прикладів такої адаптації є зміни дихального ритму у відповідь на фізичні навантаження. Рухова активність впливає не тільки на частоту дихання, але й на його глибину та взаємодію з роботою серця. Незважаючи на численні дослідження, індивідуальні особливості дихального ритму у людей з різним рівнем фізичної підготовки залишаються недостатньо вивченими. Це питання є актуальним, оскільки дозволить розробити більш точні нормативи для оцінки фізичного здоров'я та розробити ефективні програми фізичної реабілітації. Дослідження проводились на базі закладу загальної середньої освіти (ЗЗСО) № 20 м. Суми, Сумської області. Вимірювання здійснювали на 26 учнях віком від 7 до 15 років, яких було поділено на три групи за віком. У першу групу увійшли учні 5-го класу. Другу групу склали школярі 7-го класу. У третю групу увійшли учні 9-го класу.

Всі діти брали участь у дослідженнях добровільно, за даними медичного обстеження були практично здоровими, не мали гострих та хронічних захворювань. Перед виконанням завдань школярі були проінформовані відносно мети та задач вимірювань, послідовності та змісту тестових завдань.



Отримані нами дані були обчислені методом варіаційної статистики. Статистичний аналіз даних та графічне представлення експериментального матеріалу здійснювали у програмі «Excel-2023». При цьому розраховували середнє значення досліджуваних показників та похибку середнього ( $M \pm m$ ). Достовірність відмінностей між групами обстежуваних з різним рівнем рухової активності визначали за Т-критерієм Стьюдента.

Встановили, що показник околу грудної клітки є важливим інформаційним показником, що змінюється під впливом фізичної культури школярів різного віку; величина життєвої ємності легень збільшується в процесі онтогенезу під впливом рухової активності у школярів, що займаються спортом а максимальна швидкість повітряного потоку у підлітків з невеликою руховою активністю була значно нижчою в порівнянні з учнями, що мають більшу рухову активність. У дівчаток відмічається тенденція до збільшення ОГК та пневмотахометрії у порівнянні з хлопцями, а ЖЕЛ навпаки.

**Ключові слова:** рухова активність, здоров'я, фізичний розвиток, реабілітація, дихальний ритм, фізіологічні функції.

**Lutsenko Olena Ivanivna** Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Theory and Methods of Teaching Natural Sciences, Oleksandr Dovzhenko Glukhiv National Pedagogical University, Glukhiv, <https://orcid.org/0000-0003-3705-8743>

**Koreneva Inna Mykolayivna** Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Dean of the Faculty of Natural and Physical and Mathematical Education, Oleksandr Dovzhenko Hlukhiv National Pedagogical University, Hlukhiv, <https://orcid.org/0000-0002-1117-7624>

**Samilyk Valentyna Ivanivna** Candidate of Pedagogic Sciences, Senior Lecturer at the Chair of Theory and Methods of Teaching Natural Sciences Of Oleksandr Dovzhenko Hlukhiv National Pedagogical University, Hlukhiv, <https://orcid.org/0000-0002-7556-7760>.

## **THE INFLUENCE OF MOTOR ACTIVITY ON INDICATORS OF PHYSICAL DEVELOPMENT AND CARDIORESPIRATORY SYSTEM OF ADOLESCENT GIRLS AND BOYS**

**Abstract.** Every organism can adapt to environmental changes due to the variability of its physiological functions. One example of such adaptation is changes in respiratory rhythm in response to physical exertion. Physical activity



affects not only the frequency of breathing but also its depth and interaction with the work of the heart. Despite numerous studies, the characteristics of the respiratory rhythm in people with different levels of physical fitness remain insufficiently studied. This issue is relevant, as it will allow more accurate standards for assessing physical health and developing effective physical rehabilitation programs. The research was conducted based on the General Secondary Education Institution (GSEI) No. 20 in Sumy, Sumy region. Measurements were carried out on 26 students aged 7 to 15 years, who were divided into three groups by age. The first group included 5th-grade students. The second group consisted of 7th-grade students. The third group included 9th-grade students.

All children participated in the studies voluntarily, according to the medical examination data they were practically healthy, and had no acute or chronic diseases. Before performing the tasks, the schoolchildren were informed about the purpose and objectives of the measurements and the sequence and content of the test tasks.

The data we obtained were calculated by the method of variational statistics. Statistical analysis of the data and graphical presentation of the experimental material were carried out in the program «Excel-2023». At the same time, the average value of the studied indicators and the error of the mean ( $M \pm m$ ) were calculated. The reliability of the differences between the groups of subjects with different levels of motor activity was determined by the Student's T-test.

It was established that the chest circumference indicator is an important information indicator that changes under the influence of the physical culture of schoolchildren of different ages; The value of the vital capacity of the lungs increases in the process of ontogenesis under the influence of motor activity in schoolchildren involved in sports, and the maximum air flow rate in adolescents with low motor activity was significantly lower compared to students with greater motor activity. In girls, there is a tendency to increase the OGK and pneumotachometry compared to boys, and the VC is vice versa.

**Keywords:** physical activity, health, physical development, rehabilitation, respiratory rhythm, physiological functions.

**Постановка проблеми.** Кожен організм здатний адаптуватися до змін навколишнього середовища завдяки мінливості своїх фізіологічних функцій. Одним з прикладів такої адаптації є зміни дихального ритму у відповідь на фізичні навантаження. Рухова активність впливає не тільки на частоту дихання, але й на його глибину та взаємодію з роботою серця. Незважаючи на численні дослідження, індивідуальні особливості дихального ритму у людей з різним рівнем фізичної підготовки залишаються



недостатньо вивченими. Це питання є актуальним, оскільки дозволить розробити більш точні нормативи для оцінки фізичного здоров'я та розробити ефективні програми фізичної реабілітації [1].

Як відомо, одним із потужних природних стимулів для змін у діяльності дихальної є рухова активність людини [4]. Встановлено, що зрушення у цій системі відбуваються не лише в умовах фізичних навантажень, але й у стані спокою. При цьому поряд з уповільненням дихання змін зазнають показники, які відображають особливості регуляції даної системи вегетативного забезпечення. Крім цього, виявлена залежність сили взаємозв'язку між дихальним та серцевим ритмами від рівня розвитку людини [3].

Однак на сьогодні не повною мірою залишаються розкритими питання особливостей дихального ритму в осіб, що відрізняються за рівнем рухової активності. Останнє має бути обов'язково врахованим при формуванні стандартів норми для даної вікової групи [8].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Динаміка фізичного розвитку в онтогенезі людей тісно пов'язана з іншими процесами вікової еволюції [2, 5, 7, 10]. Фізичний розвиток є одним із об'єктивних показників здоров'я, свідчить про рівень ефективності фізкультурно-оздоровчих, спортивних і лікувальних заходів у рамках шкільних уроків, що відображає вплив багатьох факторів зовнішнього і внутрішнього середовища на організм людини, формування позитивної соціальної поведінки, мотивації здорового способу життя [11].

**Метою статті** є розкрити особливості дихального ритму у дівчаток та хлопчиків різних вікових категорій та з різним рівнем рухової активності.

**Основний виклад матеріалу.** Фізичний розвиток людини – це складний і багатогранний процес, який охоплює зростання, розвиток м'язової сили, витривалості, координації рухів та інших фізичних якостей [7]. Він тісно пов'язаний з розумовим, емоційним та соціальним розвитком, формуючи основу для повноцінного життя.

На фізичний розвиток впливають як внутрішні фактори (генетична схильність, гормональний фон, стан здоров'я), так і зовнішні (харчування, фізична активність, умови життя, соціокультурні фактори) [10]. Регулярна фізична активність є одним з найважливіших факторів, що сприяють здоровому фізичному розвитку, зміцнюють імунітет, покращують роботу серцево-судинної та дихальної систем [10].

Шкільні уроки фізкультури відіграють ключову роль у формуванні здорового способу життя у дітей та підлітків [5]. Вони не лише сприяють фізичному розвитку, але й сприяють розвитку таких якостей, як дисциплінованість, відповідальність, командний дух.

Вивчення фізичного розвитку людини має важливе значення для різних галузей науки, таких як фізіологія, психологія та соціологія. Розуміння механізмів фізичного розвитку дозволяє розробляти ефективні програми фізичного виховання, спорту та реабілітації, а також сприяє підвищенню якості життя населення [6].

Дослідження проводились на базі закладу загальної середньої освіти (ЗЗСО) № 20 м. Суми, Сумської області. Вимірювання здійснювали на 26 учнях віком від 7 до 15 років, яких було поділено на три групи за віком. У першу групу увійшли учні 5-го класу. Другу групу склали школярі 7-го класу. У третю групу увійшли учні 9-го класу.

Дослідження проведено з дотриманням основних біоетичних положень Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину (від 04.04.1997р.), Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людини (1994-2008 рр.), а також наказу МОЗ України № 690 від 23.09.2009 р.

Всі діти брали участь у дослідженнях добровільно, за даними медичного обстеження були практично здоровими, не мали гострих та хронічних захворювань. Перед виконанням завдань школярі були проінформовані відносно мети та задач вимірювань, послідовності та змісту тестових завдань.

Вимірювання здійснювались з 8-00 до 12-00 годин ранку в одному і тому ж приміщенні, віддаленому від учбових класів. Температура повітря підтримувалась на рівні 20-23<sup>0</sup> С.

Процедура вимірювань всіх осіб була стандартною. Спочатку проводився інструктаж (5-7 хвилин), потім проводили вимірювання околу грудної клітини, спірометрії та пневмотахометрії у школярів.

Для дослідження діяльності дихальної системи використовували такі параметри, як об'єм грудної клітини, спірометрія та пневмотахометрія.

Об'єм грудної клітки вимірювалася сантиметровою стрічкою, яку поміщали ззаду під нижніми кутами лопаток, а спереду у чоловік по нижній межі соска, а у жінок – зверху молочних залоз на 4 ребро.

Вимірювання проводили під час максимального вдиху, видиху та під час паузи. Різниця між максимальним вдихом і видихом становить екскурсію грудної клітини.

Важливою функціональною характеристикою дихання є життєва ємність легень (ЖЄЛ) - той максимальний об'єм повітря, який можна видихнути після максимального вдиху. Таким чином ЖЄЛ складається з дихального об'єму, резервного об'єму вдиху і резервного об'єму видиху. Визначення життєвої ємності легень і складових об'ємів повітря здійснювали методом спірометрії [10].



Мундштук спірометра протирають ватою, змоченою спиртом. Шкалу спірометра (нульову поділку) встановлюють напроти вістря стрілки.

Досліджуваний після максимального вдиху робить максимальний видих в спірометр. За шкалою спірометра визначають ЖЄЛ. (Для підвищення точності результатів проводять декілька вимірів і обчислюють середнє значення).

Досліджуваний робить 10 спокійних вдихів-видихів через спірометр. Для отримання величини дихального об'єму покази спірометра розділяють на 10.

Після чергового спокійного видиху досліджуваного просять зробити максимальний видих в спірометр. За шкалою спірометра визначають резервний об'єм видиху.

Метод пневмотахометрії застосовують для визначення максимальної швидкості повітряного потоку (м/с) при форсованому вдиху або видиху. Отримані показники прийнято називати потужністю вдиху або видиху. Кількісні значення цих показників коливаються в досить широких межах, що залежить як від індивідуальних особливостей дихальної системи, так і від типу пневмотахометра. Тому їх оцінка при одноразових вимірюваннях пов'язана зі значними труднощами. Цінність цього методу відразу ж підвищується при порівнянні результатів повторних досліджень у одного і того ж досліджуваного.

Вимірювання проводять при положенні досліджуваного стоячи.

Для вимірювання потужності вдиху досліджуваний після повного видиху робить форсований вдих через датчик пневмотахометра.

При вимірюванні потужності видиху досліджуваний після максимального вдиху робить форсований видих через датчик пневмотахометра.

Кожну операцію повторюють 5 разів. Потужність вдиху і видиху визначають за максимальними показниками пневмотахометра [9].

Отримані нами дані були обчислені методом варіаційної статистики. Статистичний аналіз даних та графічне представлення експериментального матеріалу здійснювали у програмі «Excel-2023»[10]. При цьому розраховували середнє значення досліджуваних показників та похибку середнього ( $M \pm m$ ). Достовірність відмінностей між групами обстежуваних з різним рівнем рухової активності визначали за Т-критерієм Стьюдента.

Важливим інформаційним показником фізичного розвитку є окіл грудної клітки (ОГК) [9]. Співставлення отриманих результатів за змінами ОГК у різних вікових групах дає можливість проаналізувати отримані результати і відмітити нерівномірність вікових змін.

На основі вище зазначеного ми прийшли до висновку про дослідження особливостей показників околу грудної клітки (ОГК) у учнів



п'ятого, сьомого та дев'ятого класів спеціалізованої школи. В процесі нашого дослідження встановлено, що показник ОГК варіює.

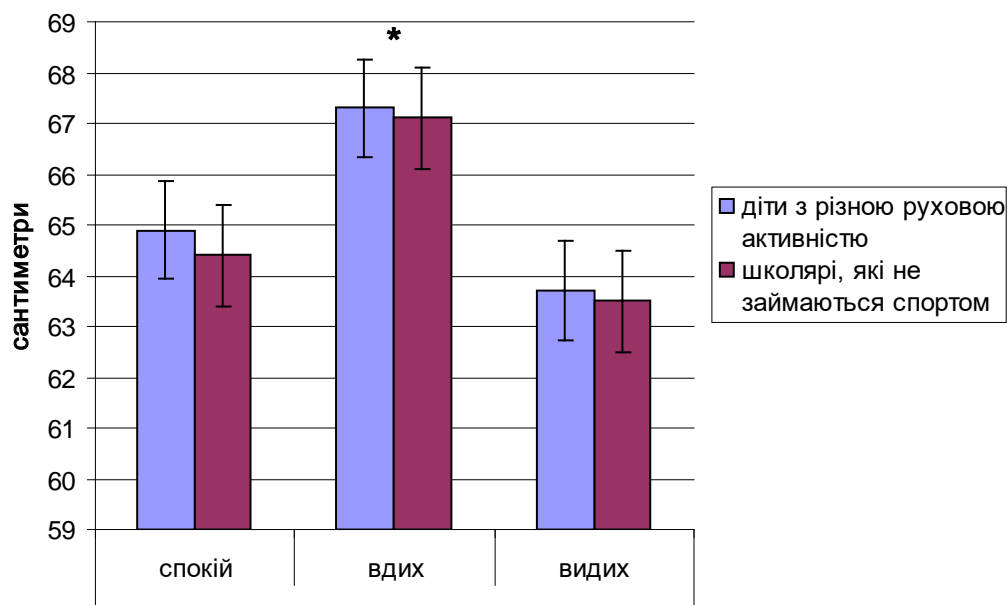


Рис.1. Показники околу грудної клітки у школярів 5-го класу

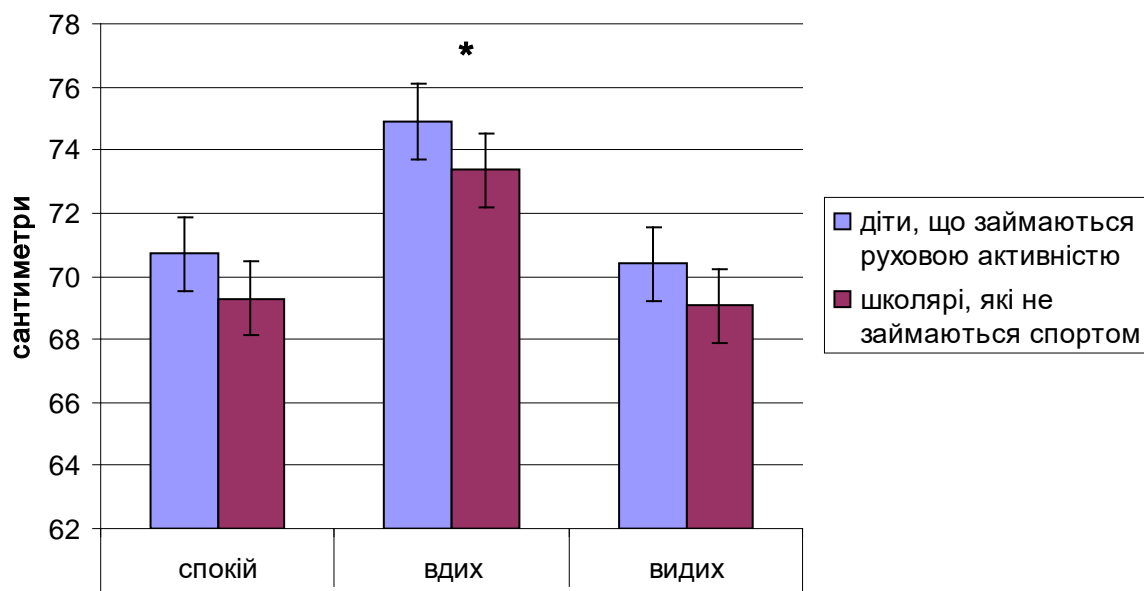


Рис.2. Динаміка показника околу грудної клітки у школярів 7-го класу

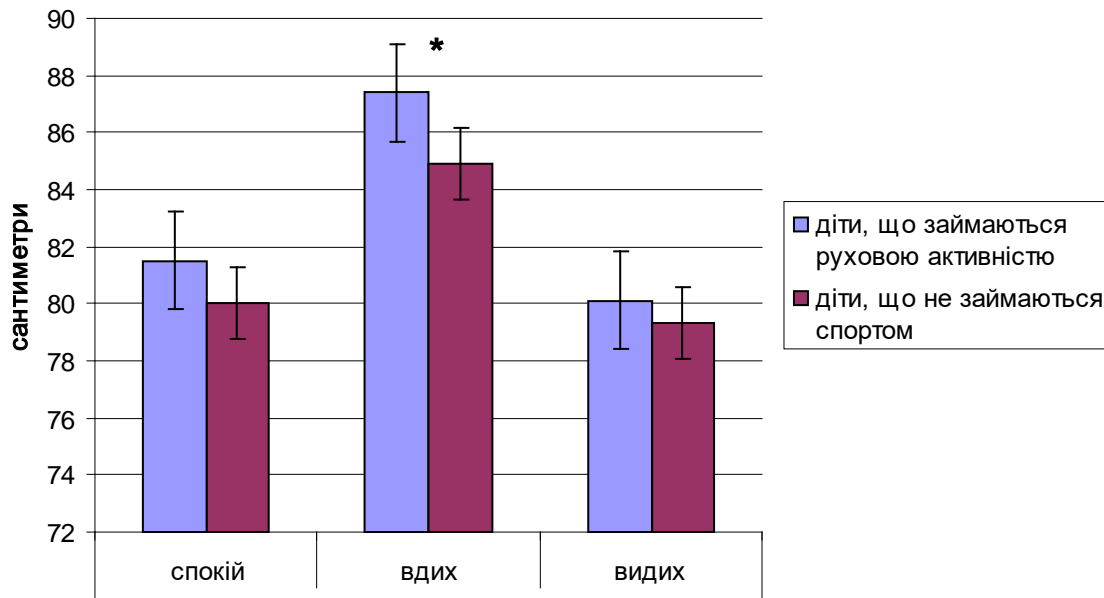


Рис.3. Показники околу грудної клітки у школярів 9-го класу

Як свідчать результати дослідження, антропометричні показники контрольної та експериментальної груп після експерименту статистично значимо відрізнялись. Результати експерименту виявили зміни в рівні фізичної підготовленості школярів.

Так, якщо порівняти вдих і видих між досліджуваними 5-го і 7-го класу, то можна спостерігати наступне: у учнів 5-го класу цей показник знаходиться у межах 64 см, а у учнів 7-го класу у межах 74 см. Так само змінюється і показник видиху: 63 см і 69 см відповідно. Достовірність різниці становить  $p < 0,05$  (рис.1-3). Це стосується і стану спокою у учнів відповідних класів. Така зміна показників у сторону збільшення говорить про загальний віковий та фізичний розвиток учнів. Оскільки показники фізичного розвитку є мінливими.

Якщо порівнювати показник ОГК учнів 9-го класу із 5-м та 7-м, то ми спостерігали також значний стрибок у числових параметрах. Так показники спокою, вдиху і видиху знаходились у межах: 80 см, 85 см і 79 см відповідно.

Таким чином можна стверджувати, що показник ОГК змінюється у учнів, що займаються певними видами спорту у вільний від навчання час на відміну від їх однолітків які не займаються фізичними вправами окрім як на уроках фізичної культури у школі.

Визначення особливостей життєвої ємності легенів у учнів із різною руховою активністю. Життєву ємність легень (ЖЕЛ) вважають одним з показників фізичного розвитку. Багаточисельні дослідження дозволяють стверджувати, що зміна фізіологічних показників дихальної системи



(наприклад життєвої ємності легень), особливо при розвитку деяких захворювань, суттєво впливає на функціональний стан організму в залежності від різних вікових категорій.

Таки чином на основі вище зазначеного ми поставили за мету дослідити особливості показника ЖЕЛ у учнів 5-го, 7-го та 9-го класів.

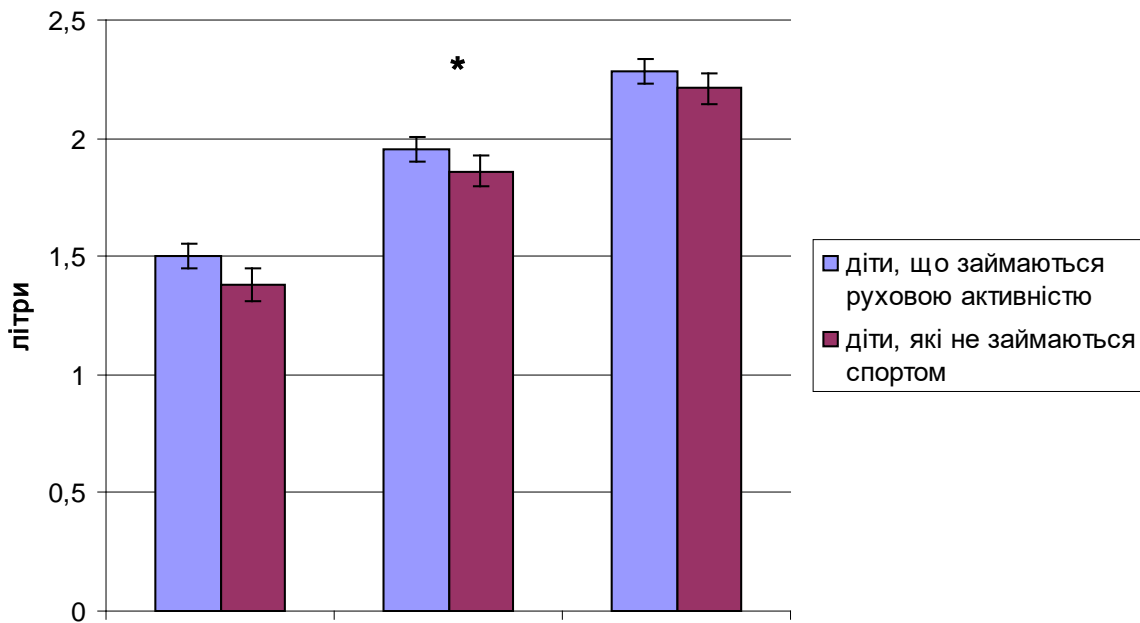


Рис. 4. Показники життєвої ємності легенів у учнів 5-го, 7-го та 9-го класів

Так у процесі нашого дослідження встановлено, що показник ЖЕЛ є досить варіативним при фізичному загартуванні організму школяра. При порівнянні даного показника у учнів вище зазначених класів ми спостерігали наступне: у учнів 5-го класу цей показник знаходиться у межах 1,38 л, а в учнів 7-го класу він знаходиться на позначці у 1,92 л, і відповідно у учнів 9-го класу – 2,23 л. Достовірність різниці становить  $p < 0,05$  (рис.4). Таке збільшення показника ЖЕЛ є свідченням вікових особливостей розвитку та становлення дитячого організм, та особливостями впливу фізичної активності на розвиток основним систем організму дитини. Таким чином можна стверджувати, що показник ЖЕЛ змінюється під впливом фізичної (рухової) активності.

*Встановлення особливостей показника пневмотахіметрії у школярів.* При глибокому диханні вентиляція легень може збільшуватися в декілька разів шляхом посилення вдиху і видиху. Суть глибокого дихання полягає у посиленому обміні газів, що сприяють насиченню крові киснем і підвищують працездатність.



Показник пневмотахіметрії як і показник життєвої ємності легень акцентує нашу увагу на зміні об'єму грудної клітки під час вдиху та видиху певної глибини.

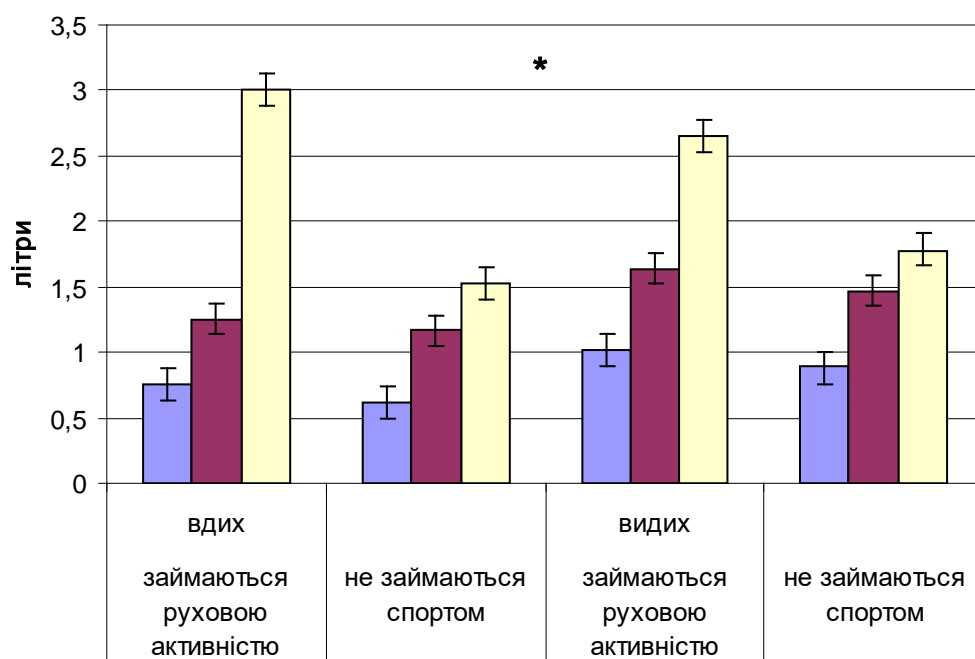


Рис. 5. Динаміка показника пневмотахіметрії у учнів 5-го, 7-го та 9-го класів

Встановлено, що показник пневмотахіметрії змінюється і є досить мінливим. При порівнянні даного показника, а саме акти вдиху і видиху, між учнями 5-го, 7-го, 9-го класів ми спостерігали наступне. З рис. 5 видно, що при порівнянні даного показника у учнів 5-го та 7-го класу ми спостерігали його зміну у сторону збільшення. Так цей показник у учнів 5-го класу знаходився у межах 0,59 на вдиху і 1,005 на видиху. Достовірність різниці становить  $p < 0,05$ . У учнів 7-го класу він становить у межах 1,26 на вдиху і 1,59 на видиху; у свою чергу зміна показника пневмотахіметрії ми спостерігали і у учнів 9-го класу по відношенню до учнів 5-го і 7-го класів. Показник знаходився у межах 2,14 на вдиху і 2,3 на видиху. Достовірність різниці становить  $p < 0,05$ .

*Статеві особливості фізичних показників школярів.* Фізичні показники, в тому числі і органи дихання, в процесі розвитку і росту дитини змінюються морфологічно і функціонально.

У дітей раннього віку основне положення грудної клітки – це положення максимального вдиху. Після 12 років грудна клітка переходить у положення максимального видиху.



У молодшому шкільному віці, за показниками фізичного розвитку (зріст, вага, ЖЕЛ), хлопчики і дівчатка суттєвих розбіжностей не мають, але, якщо порівняти їх за функціональними показниками (вентиляція легень, максимальне споживання кисню за хвилину роботи, кисневий пульс), то необхідно відмітити, що функціональні можливості дівчаток, починаючи вже з перших класів, значно нижчі, ніж у хлопчиків цього віку. Ці відмінності свідчать про те, що функціональні можливості їх дихальної та серцево-судинної систем значно нижчі, ніж у хлопчиків.

В процесі нашого дослідження нами встановлено, що показники ОГК є диференційованим показником і досить варіативним. Як видно з рис. 6 в процесі вдиху, видиху і під час спокою, при порівнянні групи хлопчиків і дівчаток, спостерігаємо наступне: у дівчаток відмічається тенденція до збільшення даного показника в порівнянні із хлопцями. Достовірність різниці становить  $p < 0,05$ . На нашу думку це пояснюється тим, що до початку формування статевої зрілості дівчатка досить стрімко розвиваються фізично.

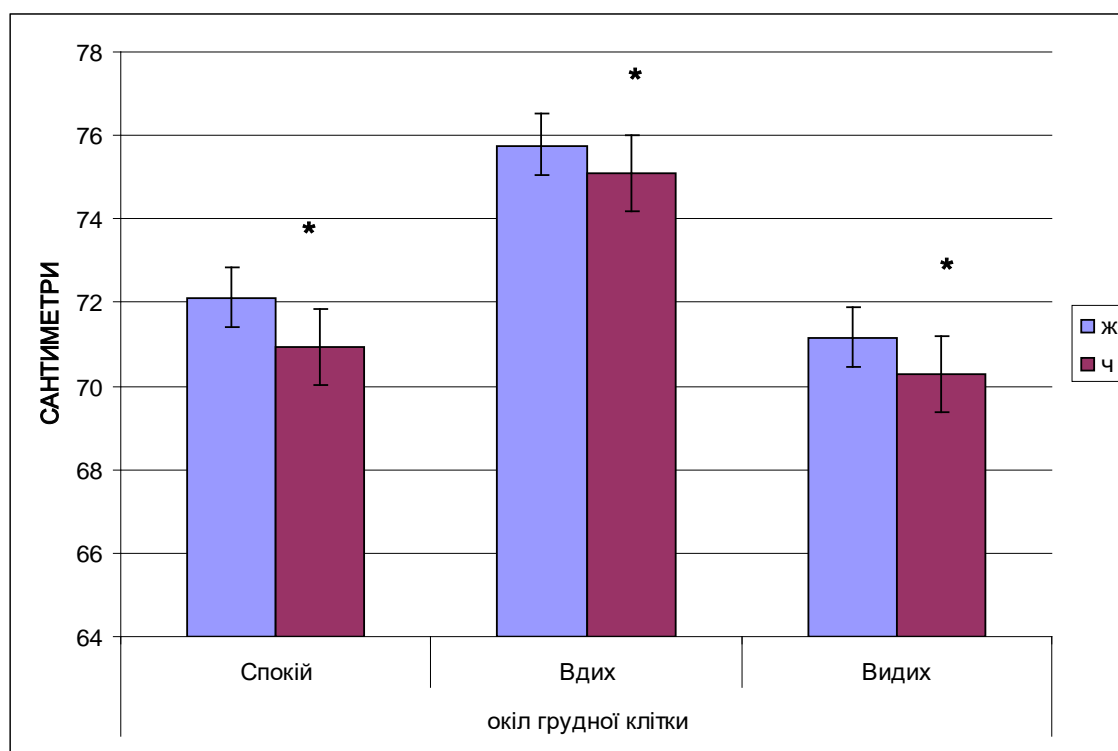
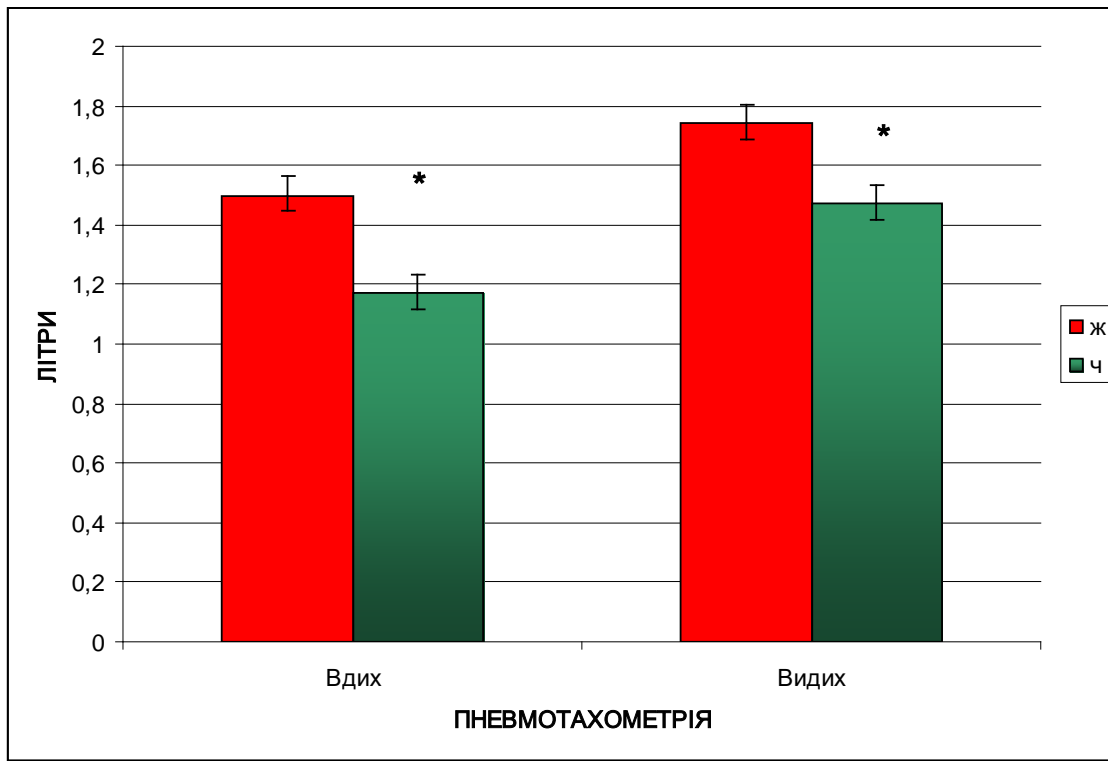


Рис. 6. Показники околу грудної клітки в залежності від статі

Все вище зазначене стосується і показника пневмотахометрії. З рис. 7. спостерігаємо наступне: показник у дівчаток значно більший ніж у хлопчиків на декілька одиниць на вдиху і на видиху.



*Рис. 7 Показник пневмотахометрії в залежності від статі*

Що стосується показника ЖЕЛ, то ми встановили, що цей показник у хлопців є більшим, ніж у дівчаток.

Достовірність різниці становить  $p < 0,05$ . на нашу думку це можна пояснити тим, що у хлопців спостерігається певна натренованість м'язової тканини в порівнянні із дівчатками. Особливо це можна віднести до більш старших класів.

#### **Висновки:**

Таким чином, отримані нами результати дають право зробити висновки:

Показник околу грудної клітки є важливим інформаційним показником, що змінюється під впливом фізичної культури школярів різного віку.

Величина життєвої ємності легень збільшується в процесі онтогенезу під впливом рухової активності у школярів, що займаються спортом.

Максимальна швидкість повітряного потоку у дітей з невеликою руховою активністю була значно нижчою в порівнянні з учнями, що мають більшу рухову активність.

У дівчаток відмічається тенденція до збільшення ОГК та пневмотахометрії у порівнянні з хлопцями, а ЖЕЛ навпаки.

### Література:

1. Каблукова О.К., Герасимова О. В., Капітан Т. В. Стан серцево-судинної системи, внутрішньокардіальної та церебральної гемодинаміки у дітей, хворих на бронхіальну астму. *Сучасна педіатрія*. 2015. № 5. С. 99–102.
2. Коваленко С.О., Луценко О.І. Особливості варіабельності серцевого ритму за різних фізіологічних станів в жінок. *Вісник Черкаського університету. Серія біологічні науки*. Черкаси, 2012. № 215. С. 61–67.
3. Лисенко О.М. Зміни фізіологічної реактивності дихальної системи на зрушення дихального гомеостазу при застосуванні комплексу засобів стимуляції працездатності. *Фізіологічний журнал*. 2012. Т.58, №5. С.70-77.
4. Масевський О.Є., Пролигіна І.В., Белік Н.В. Кореляційні зв'язки сонографічних параметрів серця з антропо-соматотипологічними показниками здорових міських дівчат середнього проміжного соматотипу. *Biomedical and biosocial anthropology*. 2012. № 18. С. 67–71.
5. Мороз В.М., Гунас І.В., Сарафинюк Л.А. Вікові та статеві особливості показників центральної гемодинаміки у дівчат і хлопців юнацького віку. *Biomedical and biosocial anthropology*. 2008. № 10. С. 92–97.
6. Чайка Г.В., Гунас І.В., Мазорчук Б.Ф. Нормограми рівня гормонів у дівчат підліткового та юнацького віку взагалі та різних морфотипів у різні фази менструального циклу. *Biomedical and biosocial anthropology*. 2010. № 15. С. 185–188.
7. Biro F.M., Greenspan L.C., Galvez M.P. Puberty in girls of the 21st century. *Pediatr Adolesc Gynecol*. 2012. № 25 (5). P. 289–294.
8. Brooks V.L., Cassaglia P.A., Goldman R.K. Baroreflex function in females: changes with the reproductive cycle and pregnancy. *Gend Med*. 2012. № 9. P. 61–67.
9. Connolly Luke J, Bailey Stephen J, Krustrup Peter, Fulford Jonathan, Smietanka Chris, Jones Andrew M. Effects of self-paced interval and continuous training on health markers in women. *Eur J Appl Physiol*, 2017, Vol. 117(11). P.2281-2293.
10. Gregorio-Arenas E, Ruiz-Cabello P, Camiletti-Moirón D, Moratalla-Cecilia N, Aranda P, López-Jurado M, Llopis J, Aparicio V A. The associations between physical fitness, cardiometabolic risk, and body-size phenotypes in perimenopausal women. *Maturitas*, 2016, Vol. 92. P. 162-167.
11. Kharissova N, Smirnova L, Kuzmin A, Komkina Y, Salikhova Y The influence of the physical activity of a modern student on the characteristics of the cardiovascular and respiratory systems and their resistance to stress during the educational process *Journal of Thrombosis and Haemostasis*. 2019. Vol. 9 (Suppl. 1). P. 118–129

### References:

1. Kablukova, O.K., Herasymova, O. V., Kapitan, T. V. (2015) Stan sertsevo-sudynnoi systemy, vnutrishnokardialnoi ta tserebralnoi hemodynamiky u ditei, khvorykh na bronkhialnu astmu [The state of the cardiovascular system, intracardiac and cerebral hemodynamics in children, bronchial asthma patients]. *Sovremennaiia pedyatryia*. № 5. S. 99–102 [in Ukraine]
2. Kovalenko, S.O., Lutsenko, O.I. (2012) Osoblyvosti variabelnosti sertsevoho rytmu za riznykh fiziologichnykh staniv v zhinok [Peculiarities of heart rate variability in various physiological states in women]. *Visnyk Cherkaskoho universytetu. Seriiia biolohichni nauky*. Cherkasy, № 215. S. 61–67 [in Ukraine]
3. Lysenko, O.M. (2012) Zminy fiziologichnoi reaktyvnosti dykhalnoi systemy na zrushennia dykhalnoho homeostazu pry zastosuvanni kompleksu zasobiv stymuliatsii pratsezdatsnosti. *Fiziologichnyi zhurnal*. T.58, №5. S.70-77 [in Ukraine]



4. Maievskiy, O.Ie., Prolyhina, I.V., Belik, N.V. (2012) Koreliatsiini zviazky sonohrafichnykh parametriv sertsia z antropo-somatotipolohichnymy pokaznykamy zdorovykh miskykh divchat serednoho promizhnoho somatotypu. *Biomedical and biosocial anthropology*. № 18. S. 67–71 [in Ukraine]

5. Moroz, V.M., Hunas, I.V., Sarafyniuk, L.A. (2008) Vikovi ta statevi osoblyvosti pokaznykiv tsentralnoi humodynamiky u divchat i khloptsiv yunatskoho viku. *Biomedical and biosocial anthropology*. № 10. S. 92–97 [in Ukraine]

6. Chaika, H.V., Hunas, I.V., Mazorchuk, B.F. (2010) Normohramy rivnia hormoniv u divchat pidlitkovoho ta yunatskoho viku vzahali ta riznykh morfotypiv u rizni fazy menstrualnogo tsykladu. *Biomedical and biosocial anthropology*. № 15. S. 185–188 [in Ukraine]

7. Biro, F.M., Greenspan, L.C., Galvez, M.P. (2012) Puberty in girls of the 21st century. *Pediatr Adolesc Gynecol*. № 25 (5). P. 289–294.

8. Brooks, V.L., Cassaglia, P.A., Goldman, R.K. (2012) Baroreflex function in females: changes with the reproductive cycle and pregnancy. *Gend Med*. № 9. P. 61–67.

9. Connolly, Luke J, Bailey, Stephen J, Krstrup, Peter, Fulford, Jonathan, Smietanka, Chris, Jones, Andrew M. (2017) Effects of self-paced interval and continuous training on health markers in women. *Eur J Appl Physiol*. Vol. 117(11). P.2281-2293.

10. Gregorio-Arenas, E, Ruiz-Cabello, P, Camiletti-Moirón, D, Moratalla-Cecilia, N, Aranda P, López-Jurado, M, Llopis, J, Aparicio, V A. (2016) The associations between physical fitness, cardiometabolic risk, and body-size phenotypes in perimenopausal women. *Maturitas*. Vol. 92. P. 162-167.

11. Kharissova, N, Smirnova, L, Kuzmin, A, Komkina, Y, Salikhova, Y (2019) The influence of the physical activity of a modern student on the characteristics of the cardiovascular and respiratory systems and their resistance to stress during the educational process. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*. Vol. 9 (Suppl. 1). P. 118–129