ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ім. МИХАЙЛА КОЦЮБИНСЬКОГО

На правах рукопису

Гудзевич Людмила Сергіївна

УДК 612.215:612.521.2:613.956

АНТРОПОМЕТРИЧНІ ТА СОМАТОТИПОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПОКАЗНИКІВ ЗОВНІШНЬОГО ДИХАННЯ У ПІДЛІТКІВ ПОДІЛЛЯ

14.03.01 – нормальна анатомія

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук

Науковий керівник:
Сарафинюк Лариса Анатоліївна
кандидат біологічних наук, доцент

Вінниця – 2007

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ І СКОРОЧЕНЬ 4

ВСТУП 5

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ..... 11

1.1. Клінічне значення розробки індивідуальних нормативних показників організму людини в сучасній медицині.....11

1.2. Зміни спірометричних показників зовнішнього дихання у підлітків та фактори, що їх обумовлюють.....17

1.3. Конституційні особливості показників зовнішнього дихання 27

РОЗДІЛ 2 ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА Й ОСНОВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ..... 33

2.1. Об’єкти дослідження.....33

2.2. Методи дослідження 34

2.2.1. Антропометричне дослідження. 34

2.2.2. Визначення соматотипу. 37

2.2.3. Визначення компонентного складу маси тіла. 39

2.2.4. Спірографічний метод дослідження. 42

2.2.5. Математичні методи дослідження. 428

РОЗДІЛ 3 ПОКАЗНИКИ ЗОВНІШНЬОГО ДИХАННЯ ЗДОРОВИХ МІСЬКИХ ПІДЛІТКІВ У ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СТАТІ, ВІКУ ТА ОСОБЛИВОСТЕЙ СОМАТОТИПУ 49

3.1.Вікові та статеві особливості спірометричних показників у здорових міських підлітків.....49

3.2. Соматотипологічні особливості показників зовнішнього дихання здорових міських підлітків.....63

РОЗДІЛ 4 ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ПОКАЗНИКІВ ЗОВНІШНЬОГО ДИХАННЯ З АНТРОПОМЕТРИЧНИМИ ТА СОМАТОТИПОЛОГІЧНИМИ ПАРАМЕТРАМИ..... 71

РОЗДІЛ 5 МОДЕЛЮВАННЯ НОРМАТИВНИХ СПІРОГРАФІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ВІКОВИХ, СТАТЕВИХ, АНТРОПОМЕТРИЧНИХ І СОМАТОТИПОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ОРГАНІЗМУ ПІДЛІТКІВ..... 88

РОЗДІЛ 6 АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ108

ВИСНОВКИ 127

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ……130

ДОДАТКИ 159

Додаток А Антропометричні показники у підлітків в залежності від віку та статі..... 160

Додаток Б Спірометричні параметри здорових міських підлітків в залежносі від віку, статі та соматотипу..... 184

Додаток В Кореляційні зв'язки спірометричних параметрів легень з конституційними характеристиками у здорових міських підлітків. 197

Додаток Д Результати прямого покрокового регресійного та дисперсійного аналізів. 204

Додаток Е Акти впровадження. 211

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ І СКОРОЧЕНЬ

ПЗД – показники зовнішнього дихання

Д – дівчатка

Х – хлопчики

FVC – форсована життєва ємність (л)

FEV□ – односекундний об’єм форсованого видиху (л)

FEF 25 % – об’ємна швидкість видиху відповідно у 25 % від FVC (л/сек)

FEF 50 % – об’ємна швидкість видиху відповідно у 50 % від FVC (л/сек)

FEF 75 % – об’ємна швидкість видиху відповідно у 75 % від FVC (л/сек)

FEF max – максимальний піковий потік видиху (л/сек)

FEF 25-75 % – середній потік видиху (л/сек)

FIF 50 % – форсований потік вдиху, що становить 50 % видиху від FVC (л/сек)

FIFmax – максимальний піковий потік вдиху (л/сек)

MVV – максимальна довільна вентиляція (л/хв)

SVC – життєва ємність (в стані спокою) (л)

IC – ємність вдиху (л)

ERV – залишковий об’єм видиху (л)

БЛД – бронхо-легеневе дерево

F – ендоморфний компонент соматотипу

M – мезоморфний компонент соматотипу

L – ектоморфний компонент соматотипу

p – показник достовірності різниці між групами, що досліджувались

ВСТУП

Актуальність теми. На даний час однією з основних завдань медицини є вивчення індивідуальних особливостей розвитку дитячого організму з метою подальшого вдосконалення системи охорони здоров'я для найкращого фізичного і духовного розвитку дітей [1-4].

Дослідження функцій зовнішнього дихання є важливою складовою загальної оцінки стану здоров'я та розвитку дітей. Для визначення змін у дихальній системі при взаємодії факторів зовнішнього середовища необхідні нормативи, які дозволили б об'єктивно оцінити функціональний стан легень. Вивченню закономірностей становлення дихальної функції легень в онтогенезі присвячені праці вітчизняних та зарубіжних авторів [5-11]. Проте до цього часу залишаються маловивченими особливості формування функціональних взаємозв'язків системи дихання у підлітків. У літературі в основному вивчаються антропометричні та соматотипологічні особливості дітей різних періодів дитинства [12-13] та дорослих людей [14-15], нестабільна ж в процесах росту та розвитку підліткова група залишається недостатньо вивчена. Період статевого дозрівання на переконання окремих дослідників [16-20] – період найінтенсивнішого росту і розвитку системи дихання. Але існує і протилежна думка [21], яка полягає в тому, що статева зрілість має негативний ефект на функцію легень. Із зростанням і розвитком організму змінюються не тільки загальна ємність легень і її компонентів (залишковий об'єм), але і життєва ємність, зокрема резервний об'єм вдиху, дихальний об'єм і резервний об'єм видиху [22-25]. З віком резервні об'єми видиху і вдиху щодо загальної ємності легень збільшуються, а дихальний і залишкові об'єми зменшуються. При цьому встановлений випереджаючий приріст резервного об'єму видиху в порівнянні з об'ємом вдиху у хлопчиків від 4 до 12-13 років [26-28]. Виявилось, що вік сам по собі не є незалежним чинником максимальної сили вдиху та видиху. Максимальний тиск в легенях при диханні збільшується з віком в

залежності від змін, які відбуваються у дихальних м’язах, що визначається, в першу чергу, станом скелетної мускулатури і компонентним складом маси тіла [29-31].

Серед деяких дослідників переважає думка про те, що антропометричні показники не мають кореляційної залежності із спірометричними даними [32-33], тоді як іншими встановлені тісні взаємозв’язки з даними показниками [34-36]. Тісний кореляційний зв’язок між показниками біомеханіки дихання та антропометричними даними, зокрема довжиною тіла, відмічений у дітей різних вікових категорій [37-38], чітко прослідковується і у підлітків. Значення ж подібних досліджень визначається необхідністю пізнання онтогенетичних закономірностей функцій дихання.

Генотип людини з часом, в ході онтогенезу відтворюється у зовнішніх якостях, тобто фенотипі. Серед великої кількості морфофункціональних характеристик людини достатньо високу генетичну обумовленість має соматотип, який відображає особливості конституції. Соматотипологічні особливості показників зовнішнього дихання у здорових юнаків знайшли своє підтвердження в роботах А.А. Касімцева і Л.Ю. Вахтіної [29], О.В. Малярчука [39], С.А. Орлова і О.В. Визгалова, [36], Т.В. Панасюк з співавт. [40], M. H. Slaughter et al. [41]; D. Zerbo et al. [42]. Кореляційні зв’язки між спірометричними та антропометричними показниками посилюються при вивченні їх в осіб окремих конституційних груп, зокрема, помічено найбільше число кореляцій між показниками функцій зовнішнього дихання і антропометричними параметрами у представників грудного і м’язового соматотипів і зовсім не виявлено таких зв’язків у осіб черевного соматотипу [43]. A. Rode, R.Shephard [44] стверджують, що соматотип не впливає на ріст і розвиток дихальної функції.

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 встанов-

лення різних аспектів антропометричних характеристик людини та вісцерометрії внутрішніх органів у різні вікові періоди.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертація виконана у Вінницькому державному педагогічному університеті ім. Михайла Коцюбинського. Експериментальне дослідження проведене на базі науково-дослідного центру Вінницького національного медичного університету ім. М.І.Пирогова в рамках загально-університетської наукової тематики "Розробка нормативних критеріїв здоров'я різних вікових та статевих груп населення на основі вивчення антропогенетичних та фізіологічних характеристик організму з метою визначення маркерів мультифакторіальних захворювань (підлітковий вік)" (№ державної реєстрації: 0103U008992). В рамках зазначеної теми автор виконав спірографічні дослідження у міських підлітків різної статі. Тема дисертації затверджена вченою радою Вінницького державного педагогічного університету ім. Михайла Коцюбинського МОіН України (протокол № 3 від 22 листопада 2000 року) і проблемною комісією МОЗ і АМН України "Морфологія людини" (протокол № 50 від 20.11.2002 р.).

Мета і завдання дослідження.

Мета дослідження – розробити нормативні показники зовнішнього дихання у здорових міських підлітків Подільського регіону України в залежності від віку, статі, антропометричних та соматотипологічних характеристик організму.

Для реалізації поставленої мети необхідно вирішити наступні основні *завдання*:

1. Вивчити вікову динаміку та статеві відмінності спірографічних показників у здорових міських дівчаток та хлопчиків підліткового віку.

2. Дослідити основні показники зовнішнього дихання у здорових міських підлітків обох статей у відповідності з особливостями соматотипу.

3. Встановити взаємозв'язки спірографічних показників з конституційними особливостями організму здорових міських підлітків.

4. Розробити регресійні моделі нормативних показників зовнішнього дихання у здорових міських підлітків української етнічної групи в залежності від віку, статі та особливостей будови тіла.

Об'єкт дослідження – спірографічні критерії здоров'я міських підлітків різної статі, мешканців Подільського регіону України.

Предмет дослідження – особливості показників зовнішнього дихання та антропометричних і соматотипологічних характеристик організму у практично здорових міських хлопчиків від 13 до 16 років і дівчаток від 12 до 15 років.

Методи дослідження. Для виконання поставлених у дослідженні мети та завдань, ми використовували такі методи: спірографічні – для визначення показників зовнішнього дихання; антропометричні та соматотипологічні – для встановлення особливостей будови тіла; математичні – для статистичної обробки отриманих результатів та побудови моделей.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше в комплексі встановлено нормативні вікові, статеві та конституційні особливості показників зовнішнього дихання у здорових міських підлітків Подільського регіону України.

Вперше виявлено виражені статеві відмінності більшості кореляційних зв'язків спірометричних показників з антропометричними і соматотипологічними показниками у практично здорових міських підлітків.

Вперше на основі особливостей антропометричних та соматотипологічних показників, використовуючи метод покрокової регресії, побудовані моделі нормативних параметрів показників зовнішнього дихання у міських підлітків різної статі.

Практичне значення одержаних результатів. Базуючись на отриманих у ході дослідження даних відносно зв'язку спірометричних параметрів у хлопчиків та дівчаток підліткового віку з антропометричними та со-

матотипологічними показниками, побудовані математичні моделі, які дають можливість розробити нормативні морфо-функціональні параметри показників зовнішнього дихання. Отримані в ході дослідження результати дозволяють науково обґрунтувати антропометричний підхід для встановлення нормативних параметрів дихальної системи і мають значення для проведення в майбутньому комплексного дослідження патологічних відхилень та захворюваності даної системи.

Отримані результати досліджень використовуються в лекційних курсах та практичній роботі кафедр нормальної фізіології та нормальної анатомії Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова; кафедри анатомії і фізіології Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського; кафедри анатомії людини Івано-Франківського державного медичного університету; кафедри анатомії людини Дніпропетровської державної медичної академії; кафедри нормальної анатомії Національного медичного університету ім. О.О. Богомольця; кафедри нормальної анатомії людини Кримського державного медичного університету ім. С.І. Георгієвського.

Особистий внесок здобувача. Автором здійснено розробку основних теоретичних і практичних положень дисертаційного дослідження, проведено аналіз та узагальнення результатів дослідження, сформульовано усі положення і висновки. Автор провела первинне анкетування підлітків і брала участь у здійсненні спірографічного та антропометричного обстеження підлітків з наступною статистичною обробкою отриманих результатів. Автором самостійно написано 2 статті в наукових фахових виданнях. У наукових статтях, опублікованих у співавторстві, автору належать основні ідеї та розробки стосовно особливостей показників зовнішнього дихання. Частина результатів (не більше 5 %), що стосуються особливостей антропометричних і соматотипологічних показників у здорових міських підлітків Подільського регіону України, отримана спільно з групою виконавців планової наукової роботи НДЦ ВНМУ ім. М.І. Пирогова “Розробка

нормативних критеріїв здоров'я різних вікових та статевих груп населення на основі вивчення антропогенетичних та фізіологічних характеристик організму з метою визначення маркерів мультифакторіальних захворювань (підлітковий вік)".

Апробація результатів дисертації. Основні положення роботи оприлюднені на IV міжнародній науково-практичній конференції "Фізична культура, спорт та здоров'я нації" (Вінниця, 2001); на III-му національному конгресі анатомів, гістологів, ембріологів і топографоанатомів України "Актуальні питання морфології" (Київ, 2002); Міжнародному конгресі "Розвиток в морфологічних, експериментальних та клінічних дослідженнях положень вчення В.М.Шевкуненка про індивідуальну мінливість будови тіла людини" (Полтава, 2003); на Пироговських читаннях (Вінниця, 2004); на Міжнародній науковій конференції, присвяченій пам'яті проф. Б.О.Нікітюка "Актуальные проблемы спортивной морфологии и интегративной антропологии" (Москва, 2003); на Пироговських читаннях (Вінниця, 2004; 2006); на IV Національному конгресі АГЕТ України "Інтегративна антропологія" (Сімферополь, 2006).

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 17 наукових праць (15 у співавторстві), із яких 11 – у виданнях, рекомендованих ВАК України (з них 2 самостійних), 5 – у матеріалах конференцій та конгресів, отримано 1 деклараційний патент України на винахід (корисну модель).

РОЗДІЛ 1
ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Клінічне значення розробки індивідуальних нормативних показників організму людини в сучасній медицині

Своєрідність статусу проблеми нормативних показників організму людини полягає у її центральному значенні одночасно в трьох аспектах сучасної медицини: концептуально-теоретичному, практичному та міждисциплінарно-комунікативному. Положення проблеми нормативних показників в розробці концептуально-теоретичного базису антропометрії визначаються фундаментальним характером норми як властивості живого організму. З нею зв’язані усі інші властивості, які визначають оптимальний стан його функціонування в різні життєві періоди (спокій, активність тощо), теоретичне осмислення яких неможливе без з’ясування феномену норми специфіки форм її прояву та механізмів забезпечення. Наявність расових і популяційних відмінностей робить актуальними пошуки відносних стандартів для жителів визначених регіонів [45-47]. Оптимальних моделей з достатньою прогностичною точністю для визначення індивідуальної норми лінійних і об'ємних величин внутрішніх органів для української популяції практично немає.

З розробкою теоретичних основ проблеми нормативних показників пов’язують прогрес у вирішенні таких актуальних проблем медицини, як визначення рівня працездатності організму та її тривалості, нормування навантажень, виявлення прихованих можливостей організму та паталогічних його змін [48-50]. Проте сучасний рівень розробки цієї проблеми далекий від рівня її важливості для практики та теорії медичної науки.

Термінологія проблеми норми та нормативних показників відбиває її інтегративний міждисциплінарний характер та недостатню розвиненість понятійного апарату. Умовно в медицині та біології під нормою розуміють показники, які характеризують біологічний процес, їх кількість, а також стан, функціонування і будову органів, систем органів і всього організму, які різко не відрізняються від загальноприйнятих середніх величин. Біологія і медицина потребують універсальних ідей і підходів, що дозволили б перейти на якісно новий рівень розуміння накопиченої величезної маси фактичного матеріалу. Цілісне розуміння такої категорії медицини як норма, що носить загальнобіологічний зміст, досить складно виділити. Сучасна медицина якоюсь мірою втратила антропологічний підхід до хворого, що обумовлює істотне обмеження представлень у систематиці, діагностиці, прогнозуванні і структурному аналізі захворювань. Як результат – висока диференціація медичних наук, стандартизація фізіологічних, морфологічних і психологічних «норм» у розрахунку на середній модельний тип людини [51].

Норму розглядають як міру життєдіяльності організму в даних конкретних умовах середовища, у межах яких кількісні зміни станів утримуються на оптимальному рівні [52]. Під «нормою» розуміють оптимальне пристосування до середовища – інтервал, у межах якого зміни якісних і кількісних ознак утримуються на рівні оптимуму [53-55].

На думку Г.Г. Автанділова [56] застосування математичних методів аналізу дає кількісну характеристику морфологічного процесу, допомагаючи одночасно розкрити їхню якісну сутність, тому що кількісні і якісні ознаки виступають у діалектичній єдності. Цей же дослідник стверджує, що математичне визначення будь-якої «норми» має теоретичне значення, оскільки узагальнює кількісний показник для даної вибірки, отриманий у даних умовах. Дане твердження є елементарною вимогою математичної статистики для одержання достовірних результатів, але не

має прямого відношення до самої норми в конкретному і філософському планах.

Під «нормою» для будь-якого рівня будови організму варто розуміти обумовлений філогенезом і онтогенезом оптимальний для даних умов і моменту часу морфо-функціональний стан системи і саморегуляції, що характеризуються найменшими рівнями ентропії [57]. «Адаптивна норма» – поняття, що включає ту частину проявів загальної норми реакції генотипу, що поєднує тільки комплекс перевірених на ефективність у даних умовах існування реакцій. Для “створення” найкращих адаптаційних можливостей (найкращої адаптабільності) під час освоєння всіх необхідних екологічних ніш на планеті, людині сучасного виду притаманні відносно широкі межі мінливості [57-60]. Індивідуальний рівень адаптації є тим об’єктом, на який першим діють біологічні та соціальні стресори. Важливим показником нормальної адаптації, як це добре відомо, є стан психічного та фізичного здоров’я людини [61-65]. Для того, щоб оцінити стан здоров’я окремого індивіда, необхідно мати уявлення про ті показники, які можуть вважатись нормальними саме для нього. Отже, не людина загалом, а представник конкретної популяції з певною амплітудою акліматизаційних можливостей і спадково закріпленим адаптивним стереотипом має зайняти основне місце в медико-біологічному прогнозуванні [66-69].

Складніше дати індивідуальне визначення «норми» для всього організму. У біологічному відношенні тут можна вважати, що «норма» – це динамічний стан оптимальної адаптації організму до умов внутрішнього і мінливого зовнішнього середовища, кількісно-якісні морфо-функціональні показники якого обумовлені його генетично-конституціональними особливостями. Проте визначення системних критеріїв норми значно складніше, ніж визначення норми окремих показників [70-72].

Для встановлення індивідуальної норми, морфологічного нормативу потрібно виявити набір діагностичних ознак і відносини між ними

(асоціації, кореляції, регресії, пропорції) і на підставі отриманих даних вирішувати конкретну задачу [73]. Такі дані про індивідуальну норму можуть стати корисними при проведенні кількісного аналізу та створенні основ кількісної (математичної) нормології [74]. Але організм живої людини з його саморегуляцією, здатністю до пристосування, цілеспрямованою активністю і складними схемами поводження важко виразити в рамках загальних математичних законів.

Разом з тим, при визначенні нормативних показників відсутня як єдність підходів у виборі чинників, які впливають на досліджувані параметри або показники, так і розпливчастість поняття норми в історичному плані (спортивного складу тіло в антів і округлість його – в середньовіччі) та обґрунтування ознак норми, їх кількісних і якісних характеристик на сучасному етапі вивчення (за винятком встановленого поняття “вікова норма” за масою тіла, зростом, артеріальним тиском). При цьому, як не дивно, спостерігається факт, коли майже усі захворювання мають чіткі критерії ознак (симптомів) для їх розпізнавання й піддаються не тільки кількісній, але й якісній оцінці, на противагу “здоров’ю”, як поняттю норми [75-76].

Принципово ж питання пізнання конкретної людини за індивідуальними нормативними показниками на основі застосування генетичних, біохімічних, морфологічних (включаючи і гістологічні) та психологічних досліджень може вирішувати так званий метод “обов’язкових величин”. Він полягає у встановленні таких параметрів досліджуваних процесів, функціональних, біохімічних, морфологічних та інших ознак, які повинні бути у конкретного людського індивіду з врахуванням його статті, віку, зросту, маси тіла та інших показників [2]. І хоч обов’язкові величини до деякого ступеня умовні, так як усі чинники, які впливають на досліджувані показники врахувати неможливо, вони дозволяють звузити діапазон норми, наближуючи її до конкретної особи. Тому обов'язкові величини характеризують норму більш повно і точно у порівнянні з статистичними

показниками. Саме це зумовило більш широке поширення обов’язкових величин у порівнянні з іншими методами.

Про поняття норми ідуть нескінченні дискусії. Найбільш традиційний підхід – це поділ на вікові норми [77-78]. Згідно з таким підходом для кожної вікової групи існують свої межі коливань показників, що визначені середньостатистичним шляхом, та отримані у пацієнтів, які визнані на момент обстеження здоровими. В практичному плані це зручно.

Важливого значення набуває індивідуальний підхід до кожної конкретної людини, у тому числі й у плані встановлення певних нормативних параметрів як організму в цілому, так і його окремих органів та систем. У зв’язку з цим, особливої актуальності набуває розвиток ідей інтегративної біомедичної антропології, задача якої полягає в тому, щоб “з урахуванням цілісності, багатоієрархічності та індивідуальності кожної людини з’ясувати рівні її здоров’я та їх мінливість, персоніфікувати діагностичні та лікувальні заходи, враховувати роль конституціональних й екологічних факторів ризику захворювань” [79]. Очевидно, що за масою і довжиною тіла можна досить не точно прогнозувати нормальні індивідуальні параметри внутрішніх органів у постнатальному періоді розвитку індивідуума. Причиною є вплив факторів зовнішнього середовища на формування соматотипу, індивідуальних соматичних особливостей і пропорційно зв'язаних з ними морфологічних параметрів внутрішніх органів, тому що вони не повністю детерміновані генетично. Якщо в плодів і немовлят відносні стандарти нормативних показників внутрішніх органів можна одержати виходячи із загальних тотальних характеристик тіла (довжини і маси), то після пологів набирають сили різні фактори навколишнього середовища, що обумовлює індивідуальну соматичну мінливість [80].

При розробці індивідуальних (клінічних) стандартів необхідно враховувати всі можливі варіанти конституціональної, індивідуальної й анатомічної мінливості [81-82]. Таким чином, вимір зросту, маси й інших со-

матометричних параметрів дає більш точну кількісну інформацію про кожний конкретний організм.

Необхідність використання антропометрії з метою відновлення стандартів і індексів для оцінки стану здоров'я організму людини в різні вікові періоди періодично підтверджується багатьма дослідниками [83-89]. Велика частина нормативних стандартних показників у людини має високу індивідуальну мінливість, їхній коефіцієнт варіації досягає 30 % у порівнянні з 3–7 % для анатомічних ознак [90], причому відносна варіабельність збільшується від антропометрії до фізіології і далі до біохімії [91].

Вирішення проблеми встановлення зв’язку хронічних захворювань з різними соматичними типами вплинуло на загострення зацікавленості питаннями внутрішньовидової (індивідуальної) мінливості організму людини в різні вікові періоди [92-95]. Найбільш послідовно це питання розглядається в роботах А. І. Кліоріна [96] та його учнів, які розглядають принцип індивідуальної мінливості в якості фундаментального в розвитку вчення про норму. В основі розробленого ними підходу є уява про те, що кожному із типів притаманні характерні особливості не тільки в первинно виділених антропологічних показниках, але і в складі тіла, діяльності нервової та ендокринної систем, метаболізмі, структурі і функції внутрішніх органів, імунітеті. Саме тому увагою повинні опікуватися не тільки питання пов’язані з схильністю до того чи іншого захворювання, але і якісно відмінними станами життєдіяльності, функціональними можливостями організму, психологічними особливостями особистості.

Як додаткові критерії при загальній оцінці норми фізичного розвитку окремої дитини, які значно збагачують арсенал науковця та практичного лікаря розглядаються запропоновані зарубіжними практиками антропометричні індекси: Кетле, Рорера, Томаса, Шелдона, Чіна, масо-зростовий індекс та ряд регресійних [97] і перцентильно-стандартно вікових [98-100]. Успішно використовується показник ризику смерті у дітей з

низькою масою тіла у випадку гіпотрофії та порушень живлення, розроблений свого часу C. Prudon з колегами [101]. Їх введення в практику є результатом пошуку таких показників, які враховують чотири основних складових: вік, стать, масу тіла та зріст.

Практично тримірну номограму для кожної статі, яка враховує вік дитини, її зріст та масу тіла створено в цей же час і в Україні Ю.М. Нечитайло [102]. Для зручності і спрощення оцінки гармонійного розвитку ними запропоновані перцентильні номограми, промарковані у вигляді результуючого висновку, який дає можливість виділення межі зони гармонійного розвитку, дисгармонійного та різко дисгармонійного.

Деяким недоліком індексу гармонійного розвитку, як і загалом усіх антропометричних індексів, є обмеженість їх використання, оскільки вони придатні лише для скринінгових обстежень. Жоден із наведених індивідуальних нормативних показників в сучасній медицині не є ідеальним, а тому їх пошук продовжується і зараз.

Отже, для об'єктивної характеристики етапів вікового розвитку, онтогенетичних змін важливо систематизувати та уніфікувати поняття вікової норми і вибрати адекватні методи функціональної оцінки фізіологічних функцій організму.

1.2. Зміни спірометричних показників зовнішнього дихання у підлітків та фактори, що їх обумовлюють

Підтримання певного рівня гомеостазу у відповідності з підвищеними енергетичними витратами організму в процесі постнатального онтогенезу в значній мірі визначаються адекватним формуванням структури легень і становленням функції зовнішнього дихання. Нерівномірність росту і дозрівання окремих легеневих структур, недосконаліть нейрогуморальної регуляції зовнішнього дихання приводить до функціональної

нестабільності і визначає високу чутливість дихальної системи до дії несприятливих чинників [103-106]. До теперішнього часу залишаються маловивченими деякі аспекти вікової динаміки вентиляційної і газообмінної функції легень у дітей різного віку і статті [107]. Одним із найменш вивчених ланок зовнішнього дихання в процесі його становлення у дітей є регіонарні функції легень. Дослідженню закономірностей становлення дихальної функції легень в онтогенезі присвячені праці вітчизняних та зарубіжних авторів [5, 108-115] , але до цього часу є маловивченими особливості формування функціональних взаємозв'язків системи дихання у дітей.

Функціональні показники дихальної системи досліджували у 300 молодших школярів для оцінки об'ємних та швидкісних параметрів зовнішнього дихання. В результаті проведеного дослідження виявлено збільшення життєвої ємності легень прямопропорційно віку дітей. Так, життєва ємність у 7-річних дівчаток рівна 1,53±0,07 л, 7-річних хлопчиків – 1,77±0,08 л, досягаючи віку 10 років – величини 2,09±0,08 і 2,27±0,07 л відповідно. Для цього показника характерні і статеві відмінності: значення життєвої ємності у хлопчиків вище в порівнянні з дівчатками у всіх вікових групах [104]. Виявлені відмінності пояснюються анатомо-фізіологічними особливостями організму, що розвивається, і узгоджуються з даними А.З. Колчинської [18]. Форсована життєва ємність у дівчаток 7 років складає 1,34±0,09 л, досягаючи до 10 років значення 1,75±0,09 л. У хлопчиків даний спірометричний показник також збільшується з віком – з 1,50±0,06 у 7-річних, до 2,00±0,06л у 10-річних. Статеві відмінності зберігаються у всіх вікових групах. Односекундний об'єм форсованого видиху залежить головним чином від сили скорочення дихальної мускулатури і прохідності повітроносних шляхів. З 7 до 10 років цей показник збільшується у дівчаток на 0,4 л, у хлопчиків на 0,39 л, що вказує на збільшення сили дихальних м'язів і зменшення з віком бронхіального опору. При порівнянні з належними величинами, розрахованими

за формулами Р.Ф. Клемента [116], фактичні показники виявилися пониженими до 79-96 %. Згідно градації, розробленої даним автором, такі значення односекундного об'єму форсованого видиху можна характеризувати як норму і умовну норму. Фактичні величини ємності вдиху у обстежених школярів коливалися в межах 79-85 % від належних, що свідчить про порушення прохідності дихальних шляхів.

В процесі вікового розвитку у відповідності з ростом і формуванням структур бронхо-легеневого апарату функція зовнішнього дихання зазнає певних змін [117-118]. При цьому окремі дослідники [13, 119-120] наголошують на тому, що фізичний розвиток підлітків має специфічні особливості, які пов'язані з статевим дозріванням. Даний онтогенетичний період характеризується нерівномірністю і гетерохронністю росту і розвитку органів і систем [121-124], підвищенням активності залоз внутрішньої секреції, яка обумовлює гормональну перебудову, підвищення обміну речовин, підвищення енергетичних витрат організму [125-126]. Все це в свою чергу стимулює розвиток дихальної функції легень на даному етапі онтогенезу. Період статевого дозрівання на переконання окремих дослідників функції дихання [7, 17-20] – період найінтенсивнішого росту і розвитку системи. Але існує і протилежна думка [127], яка полягає в тому, що статева зрілість має негативний ефект на функцію легень.

Розвиток і ріст апарату вентиляції і кровообігу відбувається не завжди паралельно. Дихальна поверхня і кількість крові, яка протікає через легені за одиницю часу, у дітей і підлітків значно більша, ніж у дорослих, що сприяє інтенсивному газообміну в легенях молодого організму [28].

Дослідження функцій зовнішнього дихання є важливою складовою загальної оцінки стану здоров'я та розвитку дітей. Небагаточисельні дані стосуються зональних особливостей вентиляції, хворих гострими та хронічними пневмоніями [128-129] і базуються на результатах дослідження невеликих вікових груп дітей.

Для визначення змін в дихальній системі при взаємодії факторів зовнішнього середовища необхідні нормативи, які дозволили б об'єктивно оцінити функціональний стан легень. Незважаючи на значну актуальність питання на теперішній час мають місце лише окремі дані по дослідженню легеневих об'ємів методом загальної плетизмографії і дифузної здатності легень по окису вуглецю [130]. Значення ж подібних досліджень визначається необхідністю пізнання онтогенетичних закономірностей показників зовнішнього дихання.

За результатами досліджень А. Альошиної [120] в підлітковому віці довжина тіла збільшується щороку на 5-8 см, маса – на 4-8 кг, збільшується сила м'язів, інтенсивно розвивається серцево-судинна система, збільшується об'єм серця та легень. Найбільший приріст довжини тіла у дівчаток спостерігається в 13 років, у хлопчиків – в 14-15 років [126, 131-133]. Значне збільшення маси тіла відбувається в 12-15 років у дівчаток, в 16 років у хлопчиків [5, 124, 134]. Спостерігається інтенсивний ріст грудної клітки – її обсяг збільшується на 2,5-3 см в рік. В усі онтогенетичні періоди розвитку, крім 13-ти річного, вона більша у хлопчиків [120]. В пубертатний період відбувається посилений ріст довжини і діаметру бронхів, в період від 14 до 15 років спостерігається посилений приріст маси легень [135-136].

У підлітковий період відбувається інтенсивний розвиток грудної клітки, дихальних м'язів, зростання сегментів легень, збільшення розмірів ацинусів, значно збільшується об'єм легенів, життєва ємність, легенева вентиляція [137]. Дихання стає глибше, число дихальних рухів до 17-18 років відповідає такому у дорослих [138-141]. До цього часу встановлюються статеві відмінності в типі дихання (у хлопців – черевний, у дівчат – грудний) і показниках функції зовнішнього дихання. Інтенсивна морфофункціональна перебудова органів дихання обумовлена необхідністю забезпечення організму, що росте, киснем. До початку періоду статевого дозрівання загальний об'єм легень збільшується в 10 раз, а до завершення

– в 20 разів в порівнянні з такими у новонароджених. В літературних джерелах немає протиріч про темпи розвитку дихальної системи в даний онтогенетичний період [142-144], але їх не мало при співставленні показників дихання без врахування стадій статевого дозрівання у підлітків одного календарного віку. Виникає велика кількість похибок відносно показників біомеханіки, вентиляціїї, газообміну в стані спокою і при навантаженні [145].

Отже, покращення прохідності дихальних шляхів, збільшення розтягу тканин легень і збільшення об'єму грудної клітки, розвиток мускулатури проявляється у збільшенні статистичних об'ємів легень у підлітків. Статистичні об'єми, які збільшуються з віком тісно пов'яані з антропометричними показниками, зокрема довжиною тіла [13, 112]. Як і показники вентиляції, статистичні об'єми у підлітків мають різні значення у дослідників, які вивчали дану проблему [6, 8, 146-147].

Виявилось, що вік сам по собі не є незалежним чинником максимальної сили вдиху та видиху. Максимальний тиск в легенях при диханні збільшується з віком в залежності від змін які відбуваються у дихальних м'язах, який визначається, в першу чергу, станом скелетної мускулатури і компонентним складом маси тіла [29-31]. В теперішній час визначення нормативних параметрів зовнішнього дихання без врахування функціонального стану дихальної мускулатури, а особливо міжреберних м'язів і діафрагми, є не зовсім коректним. Але в даний період немає чітких критеріїв оцінки роботи дихальних м'язів. Одними із таких критеріїв можуть бути, наприклад, протяжність і площа поверхні діафрагми, які в основному чітко генетично визначені.

Тісний кореляційний зв'язок між показниками біомеханіки дихання та антропометричними даними, зокрема довжиною тіла, відмічений у дітей різних вікових категорій [37-38, 148-149] чітко прослідковується і у підлітків.

З віком ритм дихання стає все більш стабільним, але у підлітковому віці відмічена нерівномірність дихального ритму, більша варіативність показників легеневої і альвеолярної вентиляції, збільшення тривалості видиху відносно вдиху [18, 150]. Дихальний об'єм збільшується приблизно в лінійній залежності від віку [16, 151]. Частота дихання, за даними наведених у працях вище згадуваних авторів, у підлітків знаходиться в межах від 16 до 22 за хвилину. Із збільшенням грудної клітки, ростом бронхолегеневого апарату в період статевого дозрівання збільшується і сила дихальних м'язів. В результаті збільшуються резервні можливості вентиляційної системи легень. Резерв дихання підлітків 12-13 років складає 92 % максимальної вентиляції легень. Швидкий ріст повітроносних шляхів в пубертатний період пов'язаний із значним збільшенням об'єму дихального мертвого простору. Функціональний мертвий простір у дівчаток 12-13 років займає 112-115 мл, а у хлопчиків того ж календарного віку -119-138 мл, що складає від 29 % до 34 % об'єму дихання [117].

Після 12 років судини відносно вузькі в порівнянні з масою і об'ємом серця. Швидке збільшення об'єму серця, а отже об'єму в співвідношенні з ростом судинної сітки обумовлює тенденцію до підвищення судинного тонусу. Не менш важливе значення у підвищенні судинного тонусу відіграє судинно-вегетативний вплив під час статевого дозрівання. Підвищення тонусу легеневих судин веде до зниження і нерівномірного розподілу кровотоку в легенях. Як показали дослідження Є.В. Соколова [152], Л.Л. Вінницького [153] вентиляційно-перфузне відношення неоднакове в різних зонах легень. З віком у підлітків спостерігається тенденція до його збільшення в нижніх зонах легень, зниження грідієнту цього показника між верхніми зонами. У підлітків 12-13 років права легеня приймає більшу участь в легеневій вентиляції [112].

Розвиток дихальної функції легень в пубертатний період характеризується неоднорідністю показників, великою варіативністю в межах однієї вікової групи. Виділити індивідуальні особливості із віком важко

оскільки з 12-13 років виникає різниця дітей за стадіями статевого розвитку [125, 154]. Тому, в проблемі вікового розвитку дихальної системи (як і фізіологічних систем всього організму) важливо співвідносити календарний та біологічний вік [155-157]. Свого часу деякий внесок у дану проблематику зробив Л.А. Іванов [158], визначивши біологічний вік дихальної системи.

Збільшення життєвої ємності легень і її фракцій пов'язано з анатомічним збільшенням їх розміру спочатку за рахунок кількості альвеол, а потім за рахунок збільшення їх діаметру [35, 159]. Дані чисельних досліджень [145, 160-161] свідчать про те, що вікові зміни статичних об'ємів легенів відображають залежність від віку, статі, об’єму грудної клітки і ступеню фізичної тренованості. Одержані результати І.І. Шмиковим та Ю.М. Перельманом [28] про випереджаючий приріст життєвої ємності і її фракцій у дівчаток віком 12–13 років пояснюють ці процеси перебудовою нервової і гуморальної регуляції дихання в період статевого дозрівання і прискореним ростом дівчаток в цьому віці.

Із зростанням і розвитком організму змінюються не тільки загальна ємність легень і її компонентів (залишковий об'єм), але і життєва ємність, зокрема резервний об'єм вдиху, дихальний об'єм і резервний об'єм видиху [22-25]. З віком резервні об'єми видиху і вдиху щодо загальної ємності легенів збільшуються, а дихальний і залишкові об'єми зменшуються. При цьому встановлений випереджаючий приріст резервного об’єму видиху в порівнянні з об’ємом вдиху у хлопчиків від 4 до 12-13 років [26-28].

Збільшення об'ємних параметрів форсованого видиху по мірі росту дитини відображає збільшення поперечного перетину бронхіального дерева і зростання потужності скорочення мускулатури видиху. Своєрідна динаміка індексу FEV_1/FVC, що досягає якнайменшого значення у віці 6-7 років у хлопчиків і дівчаток, свідчить про неізотропне зростання респіраторного відділу легенів і повітроносних шляхів [135, 162-165].

Виділення окремих груп дітей відповідно до віку дозволило в нашому дослідженні встановити поступове збільшення функціональної активності нижньої зони легені, що супроводжується формуванням апікально-базильного градієнта вентиляції. Якщо у дівчаток цей процес відбувався поступово, то у хлопчиків вже в 8-9 років навантаження на нижню зону складало більше половини вентиляції всієї легені. Важливим чинником, що визначає виникнення описаних закономірностей, може бути формування різних типів дихання у дітей залежно від статі і віку. У 7-11 років у дітей обох статей грудна клітка має ще конусоподібну форму з підведеним положенням ребер, що обмежує амплітуду їх руху і екскурсію грудної клітки [113]. Доведено [166], що регіонарний розподіл вентиляції істотно залежить від регіонарних змін внутрішньоплеврального тиску під час вдиху.

У дорослої людини залишковий об’єм видиху становить 30-40 %, а ємність вдиху – 45-50 % від життєвої ємності легень. У дітей такий розподіл можливий тільки за певних умов, які виникають у міру збільшення розмірів грудної клітки, зміни нахилу ребер, розвитку міжреберної мускулатури і мускулатури черевної стінки, тобто коли з'являються умови для глибокого видиху. Крім того, по мірі росту легенів відбувається прогресуюче збільшення їх еластичної віддачі [145, 167], що повинно сприяти непропорційному збільшенню функціональної залишкової ємності в порівнянні із залишковим об'ємом легенів.

За результатами досліджень В.М. Кардашенко з співробітниками [119] відносні показники життєвої ємності легень у своєчасно і гармонійно розвинених підлітків з віком поступово збільшуються в перерахунку на одиницю довжини тіла як у хлопців, так і у дівчат, тоді як у перерахунку на одиницю маси тіла залишаються відносно стабільними. Таким чином, у підлітків відзначались вищі показники дихального об'єму, легеневій вентиляції, споживанні кисню, більш ефективне транспортування ки-

сню до працюючих тканин, вища продуктивність функції дихання і кровообігу.

Величина максимального споживання кисню (МСК) залежить головним чином від розвитку систем дихання і кровообігу. Керуючись цим Всесвітня організація охорони здоров'я визнала дану величину (МСК) найоб'єктивнішим і найбільш інформативним показником функціонального стану кардіореспіраторної системи. Оскільки основним джерелом енергії при м'язовій роботі є процеси, що відбуваються з участю кисню, то за величиною максимального споживання кисню (МСК) на думку Ю.Й. Гумінського [14] можна судити про фізіологічну працездатність людини.

На показники зовнішнього дихання у здорових дітей також впливають хвороби органів дихання [25, 128, 130, 168-174]. Як наслідок – зниження односекундного об’єму форсованого видиху, об’ємної швидкості видиху відповідно у 25, 50, 75 % від FVC [175-177], погіршення прохідності повітроносних шляхів, в результаті чого спостерігається “обструктивний синдром“, який характеризується гіперемією та інфільтрацією слизової оболонки, гіперсекрецією слизу, бронхоспазмом.

Матеріали, які містять літературні джерела про величину бронхіального опору у здорових дітей небагаточисельні і часто суперечать один одному [31, 166, 178], що можна пояснити різницею в методах дослідження і контингентом досліджуваних. Встановлена пряма залежність бронхіального опору від довжини, маси тіла та віку дітей, а також помічена закономірність: чим вищий бронхіальний опір, тим нижчі значення максимальної вентиляції і оносекундного об’єму форсованого видиху [179].

Дослідники, серед іншого, відзначають тісний зв’язок бронхіального опору з довжиною тіла та віком дітей та суттєве зменшення цього зв’язку з масою тіла. При аналізі залежності бронхіального опору і віку помічено, що у хлопчиків до 13-14 років спостерігаються більші значення

даного показника, ніж у дівчаток. Можливо, збільшення просвіту бронхів в процесі розвитку у хлопчиків відбувається повільніше, ніж у дівчаток. Після 13-14 років ці відмінності зникають [166].

Встановлено, що в районах з високими показниками техногенних навантажень у дорослих [180] та дітей збільшена частота відхилень функціональних показників системи зовнішнього дихання [181-183]. Н.А. Малигіна [184] порівнюючи показники зовнішнього дихання школярів Північного Казахстану і Карагандинської області виявила суттєві відмінності. Так, життєва ємність легень у дітей Північного Казахстану більша, в середньому становить 2,25±0,03 л, тоді як у школярів Карагандинської області 2,08±0,04 л, що обумовлено екологічною обстановкою даного регіону.

В наукових виданнях зустрічаються також дані про значний вплив куріння на показники зовнішнього дихання [185, 186, 187, 188, 189].

Здійснений аналіз дозволяє зробити наступні висновки:

- нерівномірність у віковій динаміці функціональних взаємозв’язків легень на вивченому етапі онтогенезу підтверджує добре відому закономірність нерівномірності та гетерохронності розвитку системи дихання в процесі вікового розвитку;

- вентиляційна функція у дітей в процесі росту характеризується зміною структури легеневих об'ємів з випереджуючим приростом резервного об'єму видиху, збільшенням швидкостей форсованого видиху, що відображають переважне зростання прохідності великих дихальних шляхів, що обумовлено зміною еластичної віддачі легенів і грудної клітки та неізотропним ростом бронхіального дерева;

– функціональна перебудова деяких ланок зовнішнього дихання у дітей в окремі вікові періоди істотно відрізняється в залежності від статі;

– вентиляційні показники підлітків (життєва ємність легень, форсована життєва ємність легень, резервний об’єм вдиху) знаходяться в тісній

залежності від екологічних умов проживання, функціонального стану дихальної системи та шкідливих звичок (паління).

Тому вивчення особливостей морфо-функціональних характеристик дихальної системи та проведення порівняльного аналізу епохальних тенденцій у ростових процесах дітей та підлітків різних етнічних груп допоможе визначити місце, яке займає конкретна група, зокрема, українська етнічна, в структурі мікроеволюційних перетворень.

1.3. Конституційні особливості показників зовнішнього дихання

Проблема конституції, яка дає, за визначенням Б.О. Нікітюка і М.О. Корнетова [190], інтегральну характеристику людського організму є тим методологічним стрижнем, навколо якого можуть бути систематизовані накопичені біологічні знання і можливий як індивідуальний так і груповий прогноз. Людина, як вид, характеризується великою зміною морфологічних та фізіологічних ознак. І тому, з нашої точки зору, не коректне визначення нормативних параметрів внутрішніх органів і фізіологічних показників організму як середніх значень у практично здорових людей без врахування індивідуальних особливостей людини, в першу чергу, її антропометричних та соматотипологічних характеристик.

Генотип людини з часом, в ході онтогенезу відтворюється у зовнішніх якостях, тобто фенотипі. Серед великої кількості морфо-функціональних характеристик людини достатньо високу генетичну обумовленість має соматотип, який відображає особливості конституції. Вивчення типів конституції, зокрема соматотипу, полягає в тому, що кожному із типів властиві свої особливості не тільки в динаміці ростових процесів і рівнях реактивності, але і в даних антропометрії, в складі маси тіла, в діяльності нервової, ендокринної, імунної систем, в перебігу процесів метаболізму, тощо.

У медичній антропології конституція є фундаментальною характеристикою цілісного організму, яка найбільш повно відображає уяву про якісну єдність його біологічної організації [191-194]. Ряд тих особливостей і властивостей організму, які включаються в поняття конституції, залежать від стану хромосомного апарату в момент виникнення індивіда і лише невелика частина цих властивостей виникає в процесі життя під впливом зовнішніх умов [195-196]. Тому, фенотипові особливості організму та схильність до тієї чи іншої патології можна розглядати у взаємозв'язку, які обумовлені одними і тими ж генетичними факторами.

Функціональний стан внутрішніх органів залежить від сформованого в отогенезі соматотипу. Дихальна система не є виключенням. В літературі зустрічаються дані про взаємозв'язок соматотипу з спірометричними показниками [36-42], тоді як існують твердження про те, що соматотип не впливає на ріст і розвиток дихальної функції [44]. А. Івановою [186] вивчений взаємозв'язок конституційних типів у дітей та функції зовнішнього дихання в умовах великого промислового міста. В процесі дослідження виявлено, що в екологічно несприятливому районі діти брахіморфного і мезоморфного типів конституції характеризуються найменшими вентиляційними показниками (життєвою ємністю легень, форсованою життєвою ємністю легень, резервним об'ємом вдиху), а діти доліхоморфного типу конституції мають найбільш стабільні параметри системи зовнішнього дихання незалежно від рівня промислового забруднення.

Соматотипологічні особливості показників зовнішнього дихання у здорових юнаків знайшли своє підтвердження в роботах А.А. Касімцева і Л.Ю. Вахтіної [29], О.М. Шарайкіної з співавт.[43], О.В. Малярчук [39], які встановили що у юнаків мезоморфів, більше ніж у 80 % випадків трихотомічний тип галуження субсегментарних бронхів. В залежності від соматотипу помічено найбільше число кореляцій між показниками функцій зовнішнього дихання і антропометричними параметрами у представників грудного і м'язового соматотипів і зовсім не виявлено таких

зв’язків у осіб черевного соматотипу [43]. При порівнянні показників зовнішнього дихання 15-16 річних хлопчиків та дівчаток різних конституційних груп більші відмінності відзначені між дівчатками. Більш висока ступінь реактивності дихальної системи між конституційними групами дівчат можуть бути пов’язані з більш високими темпами їх статевого дозрівання [4].

Останнім часом з’явилась група робіт, в яких використовують показники соматотипу для виділення груп ризику розвитку того чи іншого захворювання. Такі роботи трапляються в галузі кардіології [197-199], пульмонології [200-202]. Та якщо в інших галузях медицини є роботи, в яких розроблено чіткі критерії підбору і формування груп обстежених, а генетичні маркери схильності до того чи іншого захворювання узагальнені [203], то в пульмонології чітких критеріїв формування груп обстежених і груп підвищеного ризику розвитку захворювання немає, а генетичні маркери розглядались окремо, без зв’язку один з одним. Хоч є поодинокі дослідження, зокрема S. Kostianev з співавт. [204] встановили кореляційні зв’язки між соматотипами дітей і частотою хронічних захворювань органів дихання, які доводять, що астенічний тип і прискорений варіант розвитку є маркерами схильності до хронічних захворювань дихальної системи.

Тип статури людини (соматотип) є генералізованим фенотиповим проявом його генетичної конституції, що реалізовується за допомогою нейроендокринної регуляції складних біохімічних процесів на рівні клітин, тканин, органів і їх систем, що забезпечують гомеостатичну єдність структури і функції в цілісному організмі. Відомо, що у формуванні соматотипу і його статевому диференціюванні важлива роль належить статевим гормонам. На висхідній стадії онтогенезу на екскрецію статевих гормонів істотно впливають чинники зовнішнього середовища, а з віком роль генетичних компонентів підвищується. Метаболічна і морфогенетична роль статевих гормонів підтверджена експериментальними і

клінічними даними [205]. Найвищі показники естрогенізації організму відмічені у дівчат з підвищеним жировідкладенням і розвиненою скелетною мускулатурою, а мінімальні – у астеноїдного типу. Встановлено також, що у представниць ендоморфної статури значно вище і рівень андрогенізації за рахунок вищої концентрації надниркововалозних андрогенів [206]. Аналіз характеру розподілу соматотипів серед територіальних вибірок дорослих жінок дозволяє судити про адаптивні особливості ендокринної системи конкретних популяцій [207].

У антропологічній літературі вказується на те, що в екстремальних умовах середовища спостерігається розширення діапазону соматичної мінливості за рахунок підвищення в популяції питомої ваги контрастних соматотипів [208].

Незважаючи на багаточисельні наукові дослідження, де були встановлені зв'язки конституційних характеристик організму людини з фізіологічним станом її органів і систем, даних про взаємозв'язок морфофункціональних параметрів дихальної системи з соматопологічними особливостями недостатньо і вони часто суперечать один одному.

Для успішного розвитку хірургії легень, плеври і середостіння необхідні детальні свідчення про індивідуальні анатомічні особливості їх будови. В.І. Ляховський [209] стверджує, що легенева зв'язка, яка є постійним анатомічним утворенням, має значну варіативність і достовірну топографо-анатомічну залежність від форми будови тіла (брахіморфного, мезоморфного і доліхоморфного). Крім того, отримані автором дані свідчать про наявність прямих і зворотніх кореляційних зв'язків між розмірами тіла людей зрілого віку, легень і особливо їх нижніх долей з розмірами легеневої зв'язки.

J. Hoit, T. Hixon [210] встановили, що розвиток ендоморфії має суттєвий вплив на показники зовнішнього дихання. У людей з надмірним розвитком жирового компоненту відзначається: значна деформація грудної клітки, велика частота реберних парадоксальних рухів при диханні,

вагомий вплив черевного компоненту на об'єм легень і велика екскурсія живота. У людей ектоморфного соматотипу на об'єм легень мають домінуючий вплив реберні рухи. У них менша деформація грудної клітки і екскурсія живота. Мезоморфи відрізняються змішаним типом дихання. В той же час J.A. Manifold і B.E. Murdoch [32] вважають, що соматотипологічні характеристики людини не впливають на тип дихання і показники зовнішнього дихання.

Найбільш часто в якості критеріїв залежності показників функцій зовнішнього дихання виступають антропометричні ознаки. При вивченні кардіореспіраторних функцій, (FEV_1, SVC, MVV та ін.) встановлені високі коефіцієнти кореляції з індексом маси тіла, сагітальним поперечним розміром грудної клітки, плечовими діаметрами, інтрареспіраторною куртометрією [34]. R. Lazarus зі співавтор.[33] показали, що форсована життєва ємність легень не має достовірної залежності від маси тіла та індексу маси тіла. Лише знежирена (активна) маса тіла прямопропорційно впливає на даний показник. Крім того, ними встановлений значний обернений зв'язок форсованої життєвої ємності з відсотком жиру в організмі , товщиною шкірно-жирової складки під лопаткою у людей різної статі, а у чоловіків, крім цього, ще з обхватом талії і відношенням " талія-стегно" [211-212]. P. Gupta [213] та S. Louw [214], в свою чергу виявили позитивну кореляцію у дітей 12-15 років між антропометричними показниками (ріст, маса тіла, шкірно-жирові складки) та легеневими параметрами (FVC, FEV_1).

Встановлено, що збільшення маси тіла призводить до порушення функції легень, особливо показників зовнішнього дихання [9, 10,11,215]. Даний негативний вплив більше виражений у чоловіків, ніж у жінок, незалежно від віку [216]. Це є наслідком відкладання жиру в грудній і черевній порожнині, у жінок цей зв'язок слабший в результаті переважно периферичного, а не центрального відкладання додаткового жиру. Збільшення маси тіла веде до зниження форсованого об'єму видиху за 1 секу-

нду, особливо серед чоловіків похилого віку та тих, які мають надмірну масу тіла [15, 217-219].

Деякі автори вважають, що соматометричні показники не завжди є вагомими для визначення функції зовнішнього дихання [220-221]. А якщо і існують достовірні кореляційні взаємозв'язки функцій зовнішнього дихання, то тільки з генетично детермінованими конституційними особливостями людського організму. Наприклад, вторинне ожиріння не впливає на показники функції зовнішнього дихання [221].

В наш час вибір конституційних критеріїв для оцінки функцій зовнішнього дихання залежить від самого дослідника і немає достатнього підтвердження фундаментальними роботами. Тому, великий інтерес представляє вивчення морфометричних і фізіологічних параметрів органів респіраторної системи з врахуванням конституційних типів, компонентного складу маси тіла та інших антропометричних характеристик у різні вікові періоди і не втрачає своєї актуальності та практичної значущості.

Результати досліджень, які представлені в даному розділі дисертації, відображені нами у науковій статті в фаховому журналі, рекомендованому ВАК України [222] та у збірнику наукових праць міжнародної наукової конференції присвяченої памяті проф. Б.О.Нікітюка [223].

РОЗДІЛ 2
ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА Й ОСНОВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Об’єкти дослідження

У відповідності з метою та завданнями дослідження на базі науково-дослідного центру Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова в рамках загально-університетської наукової тематики “Розробка нормативних критеріїв здоров’я різних вікових та статевих груп населення на основі вивчення антропогенетичних та фізіологічних характеристик організму з метою визначення маркерів мультифакторіальних захворювань (підлітковий вік)” проведено комплексне обстеження міських дівчаток віком від 12 до 15 років та хлопчиків від 13 до 16 років, згідно схеми вікової періодизації онтогенезу людини, яка була прийнята на VII Всесоюзній конференції з проблем вікової морфології, фізіології та біохімії АПН СРСР [224].

Для дослідження відбирались міські підлітки представники української етнічної групи, які у третьому поколінні проживали на території України і не мали будь-яких скарг на стан здоров’я на момент обстеження та хронічних захворювань в анамнезі. Відібраним дівчаткам і хлопчикам, після попереднього психофізіологічного та психогігієнічного анкетування для визначення суб’єктивного стану здоров’я, було проведено детальне клініко-лабораторне дослідження, яке включало: ультразвукову діагностику серця, магістральних судин, щитоподібної залози, паренхіматозних органів черевної порожнини, нирок, сечового міхура, матки та яєчників; рентгенографію грудної клітки (тим, які досягли 15 років); спірографію; кардіографію; реовазографію; стоматологічне обстеження; визначення основних біохімічних показники крові; встановлення рівня гормонів щитоподібної залози та яєчників; прик-тест з мікст-алергенами.

Після первинного анкетування було відібрано 485 міських підлітків, які не мали будь-яких скарг на стан здоров'я на момент обстеження та хронічних захворювань у анамнезі. Після проведення скринінг-оцінки стану здоров'я було виключено з обстеження 175 підлітків. В результаті із 310 обстежених підлітків різної статі було відібрано 211 практично здорових (108 дівчаток та 103 хлопчика). В кожній віково-статевій групі підлітків було не менш 25 осіб.

Для подальшого поглибленого дослідження були обрані антропометричні, соматотипологічні та спірографічні особливості організму підлітків різного віку та статі.

2.2. Методи дослідження

2.2.1. Антропометричне дослідження.

Основним методом вивчення особливостей статури людини є антропометрія, виконана відповідно до вказівок В.В.Бунака [225]. Антропометричне обстеження містило в собі визначення тотальних (довжини і маси тіла) і парціальних розмірів – обхватних, поперечних, передньо-задніх і товщини шкірно-жирових складок. Розрахунковим шляхом визначалася площа поверхні тіла (табл. А.1-2) за методикою Дю Буа [226]:

$$S = W^{0,425} \times H^{0,725} \times 0,007184,$$

де W – маса тіла (кг);

H – зріст (см).

Вимірювали п'ятнадцять обхватних розмірів: грудної клітки (при паузі, глибоких вдиху і видиху), плеча (при максимальній напрузі та в розслабленому стані), передпліччя (у верхній та нижній частині), стегна, гомілки (у верхній та нижній частині), шиї, талії, стегон, стопи, кисті. Вимірю-

вання проводилися по найбільшому чи найменшому обхваті вимірюваних об’єктів, при розслаблених м'язах (табл. А.5-6).

Визначали ширину дистальних епіфізів:

- плеча (найбільша відстань по горизонталі між зовнішнім і внутрішнім надвиростками плечової кістки);

- передпліччя (найбільша відстань по горизонталі між шилоподібними відростками променевої і ліктьової кістки);

- стегна (найбільша відстань по горизонталі між внутрішнім і зовнішнім надвиростками стегнової кістки);

- гомілки (найбільша відстань по горизонталі між зовнішньою і внутрішньою кісточками гомілки) (табл. А. 3-4).

Визначали товщину шкірно-жирових складок (табл. А.7-8) у восьми місцях:

- на задній поверхні плеча – вимірювали при опущеній руці у верхній третині плеча над триголовим м’язом, береться вертикально;

- на передній поверхні плеча – вимірювали у верхній третині внутрішньої поверхні плеча над двоголовим м'язом, береться вертикально;

- на передній поверхні передпліччя – вимірювали на внутрішній поверхні, у найбільш широкому місці, береться вертикально;

- під нижнім кутом лопатки – вимірювали в косому напрямку (зверху вниз, зсередини назовні);

- на боці (верхньоклубова) – вимірювали вище гребеня клубової кістки, береться вертикально;

- на животі – вимірювали на рівні пупка праворуч від нього на відстані 5 см, береться вертикально;

- на стегні – вимірювали в положенні сидячи на стільці, ноги зігнуті в колінних суглобах під прямим кутом, у верхній частині стегна на передньолатеральній поверхні, паралельно паховій складці;

- на гомілці – вимірювали в тому ж вихідному положенні, що і на стегні, береться майже вертикально на задньолатеральній поверхні верхньої частини гомілки, на рівні нижнього кута підколінної ямки.

Всі антропометричні вимірювання проводилися на правій половині тіла. Лише ширину дистальних епіфізів кінцівок визначали ще зліва. Обхватні розміри тіла вимірювали сантиметровою стрічкою з точністю до 0,5 см, після кожних 100 вимірів стрічку змінювали. За допомогою штангенциркуля вимірювали ширину дистальних епіфізів з точністю до 0,01 см. Товщину шкірно-жирових складок вимірювали каліппером. Масу тіла визначали на спеціальних медичних вагах з точністю до 0,1 кг через 3-4 години після прийому їжі [227]. Довжину тіла вимірювали за допомогою антропометра, з точністю ±0,5 см (див. табл. А.1-2). За допомогою даного приладу визначали висоту п’яти антропометричних точок:

- верхньогрудинної – знаходиться на середині краю яремної вирізки рукоятки грудини;

- акроміальної (плечової) – зовнішня точка акроміону;

- пальцевої – відповідає найнижчій точці кінцевої фаланги третього пальця;

- лобкової – відповідає верхньому краю лобкового симфізу;

- вертлюгової – відповідає великому вертлюгу стегнової кістки (див. табл. А.1-2).

Вимірювання розмірів таза виконували тазоміром (великий товстотний циркуль) та лінійкою вимірювальною за загальноприйнятою методикою (див. табл. А.3-4). Визначали чотири розміри таза: три поперечних (у положенні лежачи на спині, ноги разом і витягнуті) і один сагітальний (у положенні лежачи на боку):

- міжостьова відстань – відстань між передньоверхніми остями клубових кісток;

- міжгребнева відстань – відстань між найбільш віддаленими крапками гребенів клубових кісток;

- міжвертлюгова відстань – відстань між великими вертлюгами стегнових кісток;

- зовнішня кон’югата – зовнішній прямий розмір таза.

Вимірювання поперечних розмірів тіла проводили великим товстотним циркулем.

Плечовий (акроміальний) розмір, або ширина плечей – відстань між лівою та правою плечовими точками, вимірюється спереду.

Середньогрудинний поперечний розмір грудної клітки – горизонтальна відстань між найвіддаленішими точками бокових поверхонь грудної клітки на рівні середньогрудинної точки, що відповідає верхньому краю 4-го ребра. Ніжки товстотного циркуля мають знаходитися на середньопахвовій лінії з обох боків грудної клітки.

Нижньогрудинний поперечний розмір грудної клітки – горизонтальна відстань між найбільш виступаючими бічними точками десятих ребер.

Передньозадній середньогрудинний діаметр грудної клітки – вимірюється в горизонтальній площині по стріловій площині на рівні середньогрудинної точки (див. додаток А, табл. А.3-4).

2.2.2. Визначення соматотипу.

У своїй роботі ми використовували математичну схему соматотипування за Хітом-Картером [228]. Відповідно до цієї схеми, під соматотипом розуміють прояв морфологічного статусу в даний момент часу. Соматотип визначається оцінкою, що складається з трьох послідовних чисел. Кожне число (бал) являє собою оцінку одного з трьох первинних компонентів статури, якими відзначаються індивідуальні варіації форми і складу тіла людини. Перший компонент – ендоморфний (тобто жировий) – характеризує ступінь розвитку жирової тканини. Другий компонент – мезоморфний (тобто м’язово-кістковий) – визначає відносний розвиток м’язів і кісткових елементів тіла. Третій компонент – ектоморфний (тобто показник площі поверхні тіла) – визначає відносну витягнутість (лінійність) тіла.

Для визначення ендоморфного компонента (F) використовували формулу:

$$F=-0,7182+0,1451\times(X)-0,00068\times(X^2)+0,0000014\times(X^3),$$

де X – сума шкірно-жирових складок на задній поверхні плеча, під лопаткою і верхньоклубовою.

Для визначення мезоморфного компонента (M) використовували формулу:

$$M=(0,858\times ЕП+0,601\times ЕС+0,188\times ОП+0,161\times ОГ)-L\times 0,131+4,50,$$

де ЕП – ширина дистального епіфіза плеча (см);

ЕС – ширина дистального епіфіза стегна (см);

ОП – обхват плеча в напруженому стані (см);

ОГ – обхват гомілки (см);

L – довжина тіла (см).

Для визначення ектоморфного компонента (L) використовували формулу:

$$L=РВК\times 0,732 - 28,58,$$

де РВК – зросто-масовий коефіцієнт, що визначається за формулою:

$$РВК = \frac{L}{\sqrt[3]{m}},$$

де L – довжина тіла (см),

m – маса тіла (кг).

При цьому потрібно враховувати, що якщо РВК варіює від 40,75 до 38,25 то розрахунок здійснюється за формулою:

$$L=РВКx0,463-17,63.$$

А якщо РВК ≤38,25, ектоморфія складає 0,1 бала.

Таким чином, соматотип оцінювали за величиною трьох чисел екто-, мезо- і ентоморфії. Якщо один із цих компонентів ≥1, то статура тіла підлітків відповідала даному типу. В іншому випадку коли, між двома суміжними компонентами соматотипу (наприклад: екто- і мезоморфним) різниця у вираженості балів <1, то підлітків відносили до екто-мезоморфного соматотипу. Якщо, всі три компоненти були виражені в однаковій мірі, то підлітків зараховували до групи з середнім збалансованим соматотипом. Після даних підрахунків серед здорових підлітків було виділено три соматичні типи (табл.2.1).

Таблиця 2.1

Розподіл підлітків обох статей за соматотипом

Соматотип	Хлопчики	Дівчатка
Мезоморфний	33 (32 %)	32 (30 %)
Ектоморфний	34 (33 %)	51 (48 %)
Екто-мезоморфний	36 (35 %)	20 (19 %)
Збалансований	-	5 (3 %)
Всього	103	108

2.2.3. Визначення компонентного складу маси тіла.

Для визначення компонентного складу маси тіла використовували формули J.Matiegka [229].

Абсолютну кількость жирового компоненту в масі тіла визначали за формулою:

$$D=d \times S \times k,$$

де: D – загальна кількість жирового компонента (кг);

d – середня товщина шару підшкірного жиру разом зі шкірою (мм);

S – поверхня тіла ($м^2$);

k – константа, яка дорівнює 1,3.

Середня товщина підшкірно-жирового шару у дівчаток обчислюється:

$$d= \frac{1}{2} \times \frac{d1+d2+d3+d4+d5+d6+d7}{7},$$

де d1 ..... d7 – товщина шкірно-жирових складок (мм) на плечі, передпліччя, спині, животі, стегні, гомілці, під лопаткою.

Середня товщина підшкірного жиру разом зі шкірою у хлопчиків обчислюється за формулою:

$$d= \frac{1}{2} \times \frac{d1+d2+d3+d4+d5+d6+d7+d8}{8},$$

де d1 ..... d8 – товщина шкірно-жирових складок (мм) на плечі, передпліччя, спині, животі, стегні, гомілці, під лопаткою і на грудях.

Для визначення абсолютної кількості м'язової тканини використовували формулу:

$$M=L \times r^2 \times k,$$

де M – абсолютна маса м'язової тканини (кг);

L – довжина тіла (см);

r – середня величина радіусів плеча, передпліччя, стегна, гомілки в місцях найбільшого розвитку мускулатури за винятком шкірно-жирового шару (см);

k – константа, яка дорівнює 6,5.

Радіус зазначених сегментів визначається за величиною обхвату, рівної 2πr.

Абсолютна кількість кісткового компонента визначали за формулою:

$$O = o^2 \times L \times k,$$

де О – абсолютна маса кісткової тканини (кг);

o^2 – квадрат середньої величини діаметрів дистальних частин плеча, передпліччя, стегна і гомілки;

L – довжина тіла (см);

k – константа, яка дорівнює 1,2.

Для визначення абсолютної кількості м'язової тканини за методом американського інституту харчування використовували формулу:

$$ТММ = RT \times (0{,}026 + 0{,}0029 \times АМА),$$

де ТММ – кількість – м'язової тканини (кг);

RT – довжина тіла (см);

АМА – площа м'язової тканини плеча (см²);

для хлопчиків $$АМА = \frac{(ОР - \pi \cdot d1)^2}{4\pi} - 10$$

для дівчаток $$АМА = \frac{(ОР - \pi \cdot d1)^2}{4\pi} - 6{,}5$$

ОР – обхват плеча в напруженому стані (см);

де dı – товщина шкірно-жирової складки на задній поверхні плеча (мм).

Результати аналізу антропометричних та соматотипологічних особливостей здорових підлітків української етнічної групи представлені нами в одній науковій статті в фаховому журналі оговореному ВАК України [230] та у 2 тезах міжнародних конференцій [231-232].

2.2.4. Спірографічний метод дослідження.

Спірографічне дослідження проводили за загальноприйнятою методикою американської асоціації пульмонологів (American Thoracic Society), прийнятої у 1994 році [233]. Дослідження виконували на апараті Medgraphics Pulmonary Function System 1070 series (рис. 2.1).

Рис. 2.1. Спірографічне дослідження на апараті Medgraphics Pulmonary Function System 1070 series.

Дослідження проводили зранку до обіднього часу. Слід відзначити, що для підвищення достовірності результатів необхідно виконання трьох, а, іноді, й значно більшої кількості спроб. Пацієнт дихає через загубник, на ніс накладається затискач. Пацієнт повинен сидіти прямо, зручно, не горблячись та не закидаючи голову. Виконання тесту може спровокувати напад кашлю, а у деяких пацієнтів – виникнення утрудненого дихання. Попередньо необхідно докладно, з усіма подробицями пояснити пацієнту, як вірно виконується певна дихальна проба. Подібне пояснення необхідне для уникнення можливих негативних емоцій у обстежуваних підлітків. Перед дослідженням підліткам, які приймали участь у спірографічному обстеженні рекомендували перебувати в спокійному стані протягом 20-30 хвилин. За цей час пацієнта ознайомлювали з методикою проведення кожного з 3-х етапів спірометричного дослідження.

1 етап: визначення життєвої ємності легень (ЖЄЛ – SVC, л), максимальний спокійний об’єм вдиху (IC, л) та максимальний спокійний об’єм видиху (ERV, л). Пацієнту пропонували дихати спокійно в мундштук, затиснувши спеціальною прищіпкою ніс. Після 5-6 спокійних актів „вдих-видих” пацієнт максимально глибоко вдихав і одразу після цього максимально спокійно видихав.

ЖЄЛ – максимальний об’єм повітря, який можна видихнути після максимально глибокого вдиху. Ця величина залежить від віку (до 35 років збільшується, потім поступово зменшується), статі (у жінок – менше, ніж у чоловіків), зросту та маси тіла, від положення тіла. В нормі ЖЄЛ дуже мінлива величина, може у здорових відхилятись від належної на ±15-20 %. Тому, потрібно звертати увагу на значення ЖЄЛ нижче 80 % від належної.

2 етап: визначення форсованої життєвої ємності легенів (FVC, л), об’єму форсованого видиху за першу секунду (FEV_1, л), відношення

об’єму форсованого видиху за першу секунду до форсованої життєвої ємності легенів (FEV1/FVC), швидкості потоку повітря під час форсованого видиху на різних ділянках розгалуження бронхо-легеневого дерева (БЛД): 25 %, 50 % та 75 % (відповідно FEF25 %, FEF50 % та FEF75 % (л/сек), максимальна швидкість потоку повітря, що видихається (FEFmax, л/сек), середня швидкість потоку повітря під час форсованого видиху на ділянках 25-75 % та 75-85 % розгалуження БЛД (відповідно FEF25-75 % та FEF75-85 %, л/сек), швидкість потоку повітря на вдиху в середньому відділі БЛД (FIF50 %, л/сек) та відношення показників швидкості потоку повітря при максимально різкому форсованому видиху до вдиху при проведенні проби (FEF50 %/FIF50 %). При визначенні вище зазначених показників автоматично програмою дослідження реєструвалась форсована ємність легенів на вдиху (FVC).

FVC – форсована ємність легенів – це об’єм повітря (визначали в літрах), який можна видихнути при форсованому видиху після максимального вдиху, визначали в літрах. У здорових FVC часто більше ЖЄЛ на 100-200 мл, тому що більше зусилля сприяє більш повному видиху. У хворих із обструктивною патологією, навпаки FVC менше ЖЄЛ , іноді зменшення досягає 500 мл.

Об’єм форсованого видиху за першу секунду визначали в літрах, відношення об’єму форсованого видиху за першу секунду до форсованої життєвої ємності легень визначали у відсотках, швидкість потоку повітря під час форсованого видиху на різних ділянках розгалуження бронхолегеневого дерева визначали, максимальну швидкість потоку повітря, що видихається, середню швидкість потоку повітря під час форсованого видиху, швидкість потоку повітря на вдиху в середньому відділі БЛД визначали у л/сек. Форсована ємність легень на вдиху вимірювали у літрах.

FEV□ (об’єм форсованого видиху за першу секунду) – це об'єм повітря, що видихається за першу секунду при максимально швидкому видиху і виражається у відсотках до FVC.

Об’ємні швидкості видиху на рівні 25 %, 50 %, 75 % від FVC розраховують шляхом ділення відповідних об’ємів (в літрах) форсованого видиху на час (в секундах).

Середні об’ємні швидкості видиху на рівні 25-75 %, 75-85 % від FVC відображають стан дрібних дихальних шляхів.

Другий етап дослідження – це найбільш цінний етап дослідження функції зовнішнього дихання, що дає можливість оцінити прохідність дихальних шляхів і передбачає визначення потоків та об’ємів при виконанні форсованих вентиляційних проб. За командою пацієнт виконує максимально повний вдих і одразу за ним повинен виконати різкий та достатньо тривалий видих, настільки форсовано і повно, наскільки це можливо. При цьому початок форсованого видиху повинен бути швидким та різким, не вагаючись. Важливою умовою є достатня тривалість видиху (не менше, ніж 6 секунд) та підтримання максимального експіраторного зусилля протягом усього видиху до моменту його повного завершення. Тест повторюється 3-4 рази під візуальним контролем кривої графіка, яка реєструється під час проби. При правильному виконанні тесту криві „потік-об’єм” на графіку повинні мати приблизно однакові кути нахилу. При необхідності повторити дослідження, перед початком його пацієнт повинен відпочити, тому що форсований видих є свого роду функціональним навантаженням. Дослідження можна проводити у дітей віком понад 5 років, які розуміють і можуть активно виконувати необхідне завдання. Кожна спроба контролювалась візуально на екрані монітора. До дослідження не враховували перервані (через кашель або нещільний контакт із трубкою тощо) графіки, отримані при форсованому видиху, або тривалістю меншим ніж 6 секунд. Спробу, що підлягала вибору, не повинна була перевищувати попередню понад 5 %. Обрані криві потік-

об’єм повинні були бути однакової форми з чітко вираженим та несплощеним піком, який досягався на рівні не більш, ніж 5 % від FVC видиху.

3 етап: визначення максимальної довільної вентиляції легень (МВЛ – MVV, л/хв). Це найбільш навантажена частина спірографічного дослідження.

Для визначення MVV пацієнту пропонували дихати максимально часто та якомога глибше протягом 12 секунд. **Максимальна довільна вентиляція легень** – це максимальний об’єм повітря, який проходить через легені при форсованому диханні за 1 хвилину. Він характеризує функціональну здатність апарату зовнішнього дихання. Інформативність даного методу невисока. З усіх показників функції дихання MVV найбільше залежить від вольового зусилля пацієнта. Даний показник залежить від статі, віку, маси тіла та зросту, положення тіла.

При виконанні всіх спроб у програмі фіксували отримані дані, порівнюючи їх з нормативами, які обчислювались програмою з урахуванням попередньо введених санітарно-гігієнічних та антропометричних показників (рис.2.2). Таку пробу проводили тричі, враховували кращий результат.

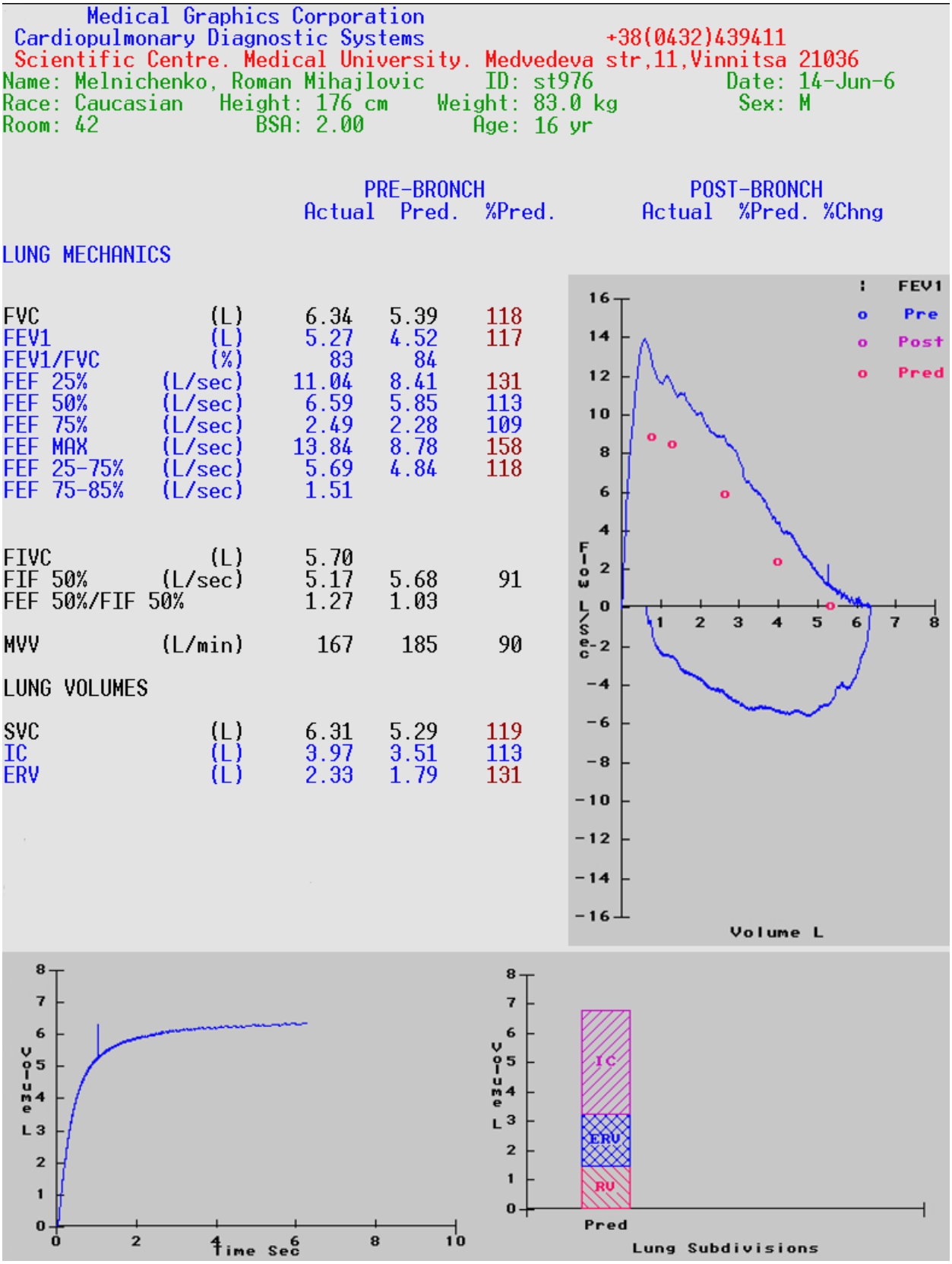


Рис. 2.2. Результати спірографічного дослідження на апараті MedGr-?phics 1070 Series-2 (США)

2.2.5. Математичні методи дослідження.

Статистична обробка отриманих результатів проведена в пакеті “STATISTICA 5.5” (належить ЦНІТ ВНМУ ім. М.І.Пирогова, ліцензійний № AXXR910A374605FA) з використанням параметричних і непараметричних методів оцінки отриманих результатів.

Дані кожного обстеженого індивідуума вносилися в розрахункову таблицю. Отримані матриці складалися з полів (колонок), що були ознаками кожного досліджуваного; запису (рядка) у матриці – номер анкети кожного обстеженого. Подібні матриці складали для кожного календарного віку підліткового періоду як для хлопчиків, так і для дівчаток. Оцінювали правильність розподілу ознак за кожним з отриманих варіаційних рядів, середні значення за кожною ознакою, що вивчається, стандартні помилки та відхилення. Достовірність різниці значень між незалежними кількісними величинами визначали при нормальному розподілі за критерієм Стьюдента, а в інших випадках за допомогою U-критерія Мана-Уітні. Аналіз кореляційних зв’язків отриманих результатів проводили з використанням статистики Пірсона. Для розробки нормативних індивідуальних показників зовнішнього дихання у підлітків залежно від особливостей будови тіла застосовували метод покрокового регресійного аналізу.

РОЗДІЛ 3
ПОКАЗНИКИ ЗОВНІШНЬОГО ДИХАННЯ ЗДОРОВИХ МІСЬКИХ ПІДЛІТКІВ У ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СТАТІ, ВІКУ ТА ОСОБЛИВОСТЕЙ СОМАТОТИПУ

3.1.Вікові та статеві особливості спірометричних показників у здорових міських підлітків

При аналізі показників зовнішнього дихання у *дівчаток* нами встановлено, що форсована життєва ємність достовірно (p<0,001) більша у 14-ти і 15-ти річних підлітків, ніж у 12-ти, 13-річних дівчаток (рис. 3.1, додаток Б, табл. Б.1). У практично здорових *хлопчиків* 13-16 років форсована життєва ємність достовірно (p<0,05-0,001) більша у 15-ти і 16-річних підлітків, ніж у 13-ти і 14-річних хлопчиків (рис. 3.1, додаток Б, табл. Б.2).

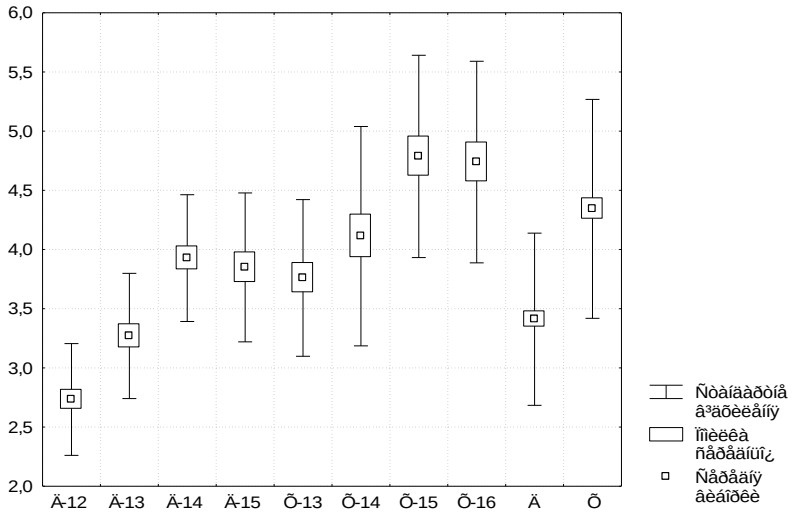


Рис. 3.1 Зміни форсованої життєвої ємності в залежності від статі та віку (л).

При співставленні форсованої життєвої ємності в залежності від статі встановлено, що у хлопчиків-підлітків вона достовірно (p<0,001) більша, ніж у дівчаток відповідного біологічного віку, а також у хлопчиків

взагалі (p<0,001) у порівнянні з загальною групою дівчаток. Крім того, у 13-ти та 15-ти річних хлопчиків величина даного показника статистично значимо (p<0,05-0,01) більша, ніж у дівчаток відповідного календарного віку (див. рис. 3.1, табл. Б.9).

У *дівчаток* односекундний об'єм форсованого видиху достовірно (p<0,01-0,001) більший у 14-ти і 15-ти річних, ніж у 12-ти та 13-річних підлітків (рис. 3.2, див. табл. Б.1). У 13-річних дівчаток статистично більші (p<0,001) значення даного спірографічного параметра, ніж у 12-ти річних підлітків. Односекундний об'єм форсованого видиху у 15-ти і 16-річних *хлопчиків* достовірно (p<0,01-0,001) більший, ніж у 13-ти, 14-річних підлітків (див. рис. 3.2, табл. Б.2). Між іншими віковими групами підлітків достовірних відмінностей даного показника не виявлено (див. рис. 3.2, табл. Б.2).

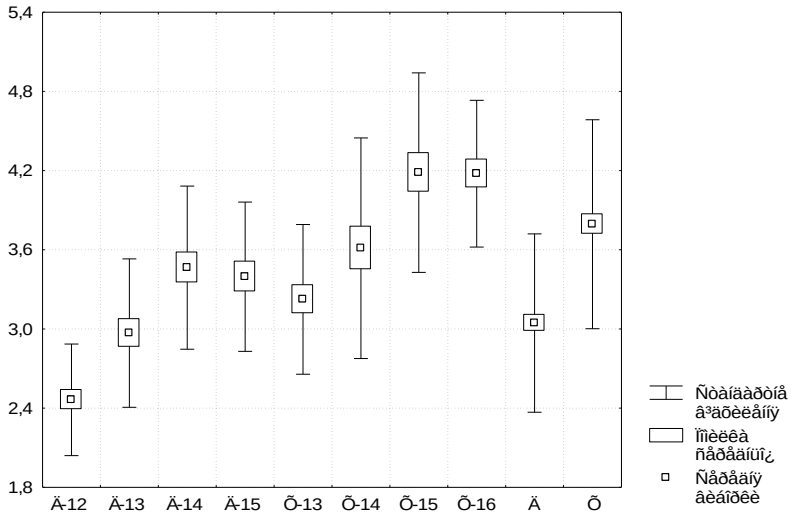


Рис. 3.2 Зміни односекундного об'єму форсованого видиху в залежності від статі та віку (л).

Односекундний об'єм форсованого видиху у хлопчиків-підлітків достовірно (p<0,01-0,001) більший, ніж у дівчаток відповідного біологічного віку, а також у хлопчиків взагалі (p<0,001) у порівнянні з загальною групою дівчаток. Крім того, у 15-ти річних хлопчиків величина даного по-

казника статистично значимо (p<0,001) більша, ніж у дівчаток відповідного календарного віку (див. рис. 3.2, табл. Б.9).

Встановлено, що об'ємна швидкість видиху у 25 % від FVC у 12-річних *дівчаток* достовірно (p<0,001) менша, ніж у 13-ти, 14-ти та 15-річних підлітків (рис. 3.3, див. табл. Б.3). Між іншими віковими групами дівчаток підліткового віку нами не виявлено статистично значимої різниці у величині даного показника (див. рис. 3.3, табл. Б.3). У *хлопчиків* об'ємна швидкість видиху у 25 % від FVC достовірно (p<0,01-0,001) більша у 15-16-ти річних підлітків, ніж у 13-ти і 14-річних (див. рис. 3.3, табл. Б.2). У хлопчиків іншого календарного віку даний показник статистично значимо не відрізняється (див. рис. 3.3, табл. Б.4).

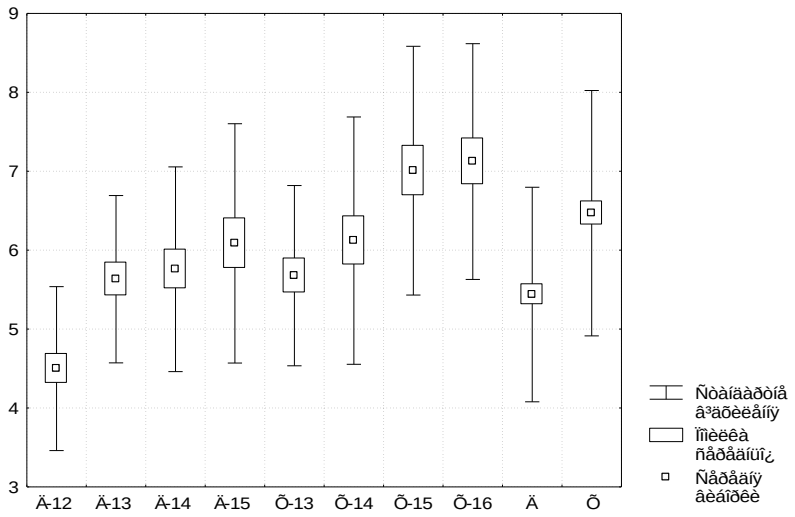


Рис. 3.3 Зміни об'ємної швидкості видиху у 25 % від форсованої життєвої ємності в залежності від статі та віку (л/сек).

Об'ємна швидкість видиху у 25 % від форсованої життєвої ємності між дівчатками і хлопчиками різних вікових груп достовірно (p<0,05-0,001) відрізняється за біологічним віком та з меншою достовірністю за календарним віком. Так, у хлопчиків 13-ти, 15-ти, 16-ти років об'ємна швидкість видиху у 25 % від FVC статистично значимо більша, ніж у дівчаток відповідного біологічного віку, а також у хлопчиків взагалі (p<0,001)

у порівнянні з загальною групою дівчаток (див. рис. 3.3, табл. Б.10). Відмічено, що 15-ти річні хлопчики мають вищі значення даного показника, ніж їх дівчатка - однолітки.

Встановлено що 12-річні *дівчатка* мають достовірно (p<0,05-0,001) меншу об'ємну швидкість видиху у 50 % від форсованої життєвої ємності, ніж 13-ти, 14-ти та 15-ти річні; а 13-річні – статистично значимо (p<0,05) меншу, ніж 14-річні (рис. 3.4, див. табл. Б.3). У *хлопчиків* об'ємна швидкість видиху у 50 % від FVC достовірно (p<0,01-0,001) менша у 13-річних підлітків, ніж у 15-ти та 16-річних. У 14-річних хлопчиків у порівнянні з 15-ти та 16-річними даний показник також достовірно менший (p<0,05-0,01) (див. рис. 3.4, табл. Б.4). Між іншими віковими групами хлопчиків або дівчаток статистично значимих відмінностей об'ємної швидкості видиху у 50 % від FVC не виявлено (див. рис. 3.4, табл. Б.3, Б.4).

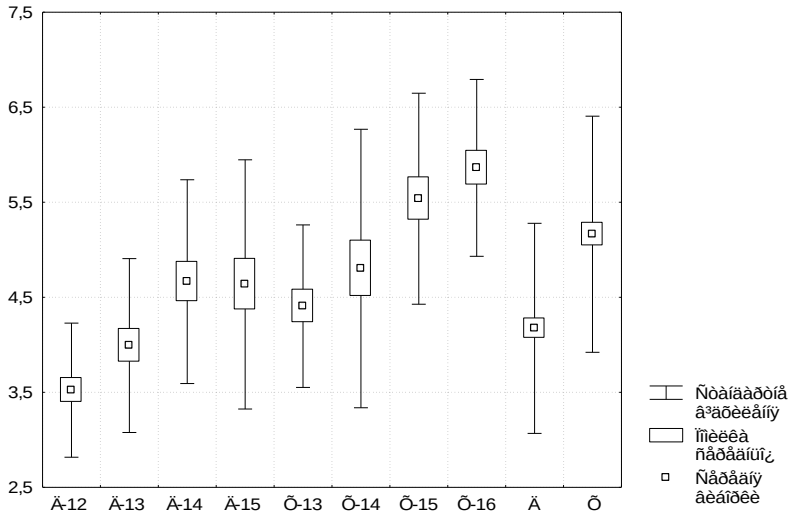


Рис. 3.4 Зміни об'ємної швидкості видиху у 50 % від форсованої життєвої ємності в залежності від статі та віку (л/сек).

Що ж стосується статевого диморфізму об'ємної швидкості видиху у 50 % від FVC, встановлено що у хлопчиків всіх вікових груп і хлопчиків взагалі (p<0,001) більші значення даного показника (p<0,05-0,01), ніж у дівчаток відповідного біологічного віку та у дівчаток взагалі. Помічено,

що 15-ти річні хлопчики мають вищі (p<0,05) значення даного показника, ніж їх однолітки - дівчатка (див. рис. 3.4, табл. Б.10).

Об'ємна швидкість видиху у 75 % від FVC у 12-річних *дівчаток* достовірно (p<0,05-0,01) менша, ніж у 13-ти, 14-ти та 15-річних (рис. 3.5, табл. Б.3). У 15-ти та 16-річних *хлопчиків* об'ємна швидкість видиху у 75% від FVC статистично значимо (в обох випадках p<0,01) більша, ніж у 13-річних підлітків та встановлено достовірно (p<0,05) більше значення FEF75 % у 15-ти річних, ніж у 14-ти річних хлопчиків (див. рис. 3.5, табл. Б.4). У хлопчиків та дівчаток іншого календарного віку даний показник статистично значимо не відрізняється (див. рис. 3.5, табл. Б.3, Б.4).

При порівнянні об'ємної швидкості видиху у 75 % від форсованої життєвої ємності між хлопчиками та дівчатками статевого диморфізму взагалі не було виявлено (див. рис. 3.5, табл. Б.10).

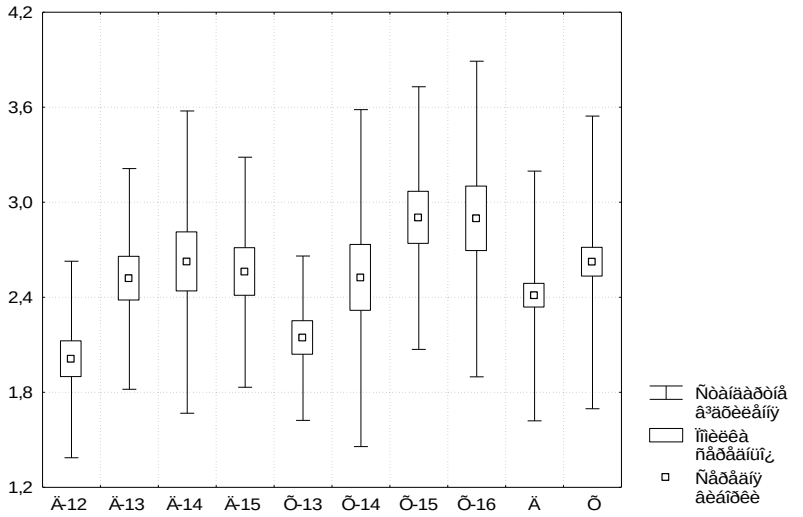


Рис. 3.5 Зміни об'ємної швидкості видиху у 75 % від форсованої життєвої ємності в залежності від статі та віку (л/сек).

Середній потік видиху у 25-75 % від форсованої життєвої ємності у 12-річних *дівчаток* статистично значимо (p<0,05-0,001) менший, ніж у 13-ти, 14-ти та 15-ти річних підлітків (рис. 3.6, див. табл. Б.3). У хлопчиків 15-ти, 16-ти років середній потік видиху у 25-75 % від FVC достовірно

(p<0,01-0,001) більший, ніж у 13-ти і 14-ти річних підлітків. У хлопчиків та дівчаток іншого календарного віку даний показник статистично значимо не відрізняється (див. рис. 3.6, табл. Б.3, Б.4).

Встановлено, що 16-ти, 15-ти та 13-ти річні хлопчики мають статистично значимо (в усіх випадках p<0,05) більший показник середнього потоку видиху у 25-75 % від FVC, ніж дівчатка відповідного біологічного віку. У хлопчиків взагалі даний спірометричний показник достовірно більший (p<0,001), ніж у загальній групі дівчаток. Між іншими віковими групами хлопчиків та дівчаток статистично значимих статевих відмінностей величини даного показника не виявлено (див. рис. 3.6, табл. Б.10).

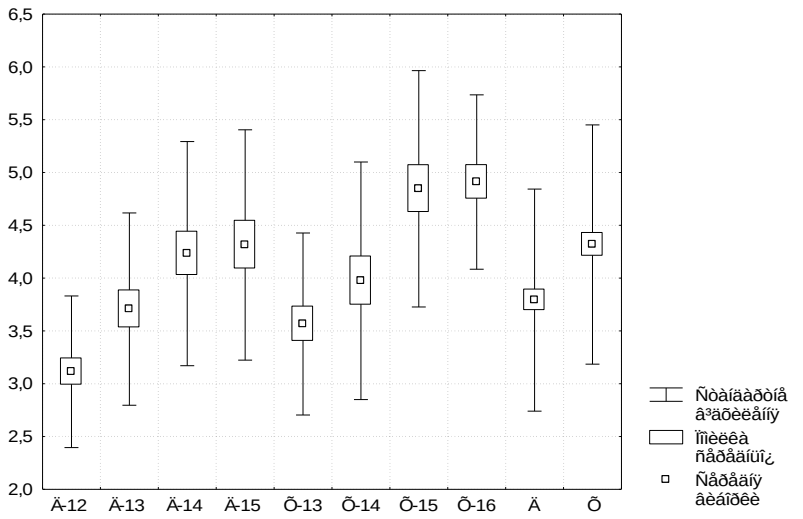


Рис. 3.6 Зміни середнього потоку видиху в залежності від статі та віку (л/сек).

Об’ємна швидкість видиху у 75-85 % від форсованої життєвої ємності у 14-річних *дівчаток* статистично значимо (p<0,05-0,01) більша, ніж у 12-ти, 13-ти та 15-ти річних підлітків (рис. 3.7, див. табл. Б.3).

У *хлопчиків* величина об’ємної швидкості видиху у 75-85 % від форсованої життєвої ємності достовірно більша (p<0,01-0,001) у 15-ти річних, ніж у 13-ти, 14-ти та 16-ти річних підлітків (див. рис. 3.7, табл. Б.4).

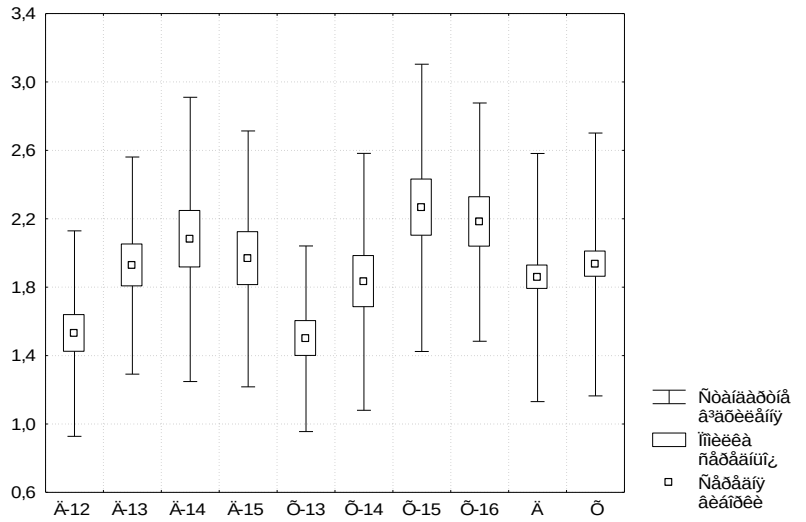


Рис. 3.7 Зміни об’ємної швидкості видиху у 75-85 % від форсованої життєвої ємності в залежності від статі та віку (л/сек).

Між дівчатками і хлопчиками відповідного біологічного і календарного віку та між підлітками різної статі в цілому не виявлено будь-яких статистично значимих відмінностей величини даної спірометричної характеристики. Винятком є лише достовірна різниця величини даного показника між 13-ти річними хлопчиками та дівчатками ($p<0,05$) (див. рис. 3.7, табл. Б.10).

Піковий потік видиху у 15-річних *дівчаток* статистично значимо ($p<0,01$-$0,001$) більший, ніж у 12-ти, 13-ти та 14-ти річних підлітків (рис. 3.8, див. табл. Б.5). У 16-річних *хлопчиків* даний показник достовірно ($p<0,01$) більший, ніж у 13-ти та 14-ти річних підлітків, а в 15-ти річних статистично значимо більший ($p<0,01$), ніж в 13-ти та 14-ти річних (див. рис. 3.8, табл. Б.6).

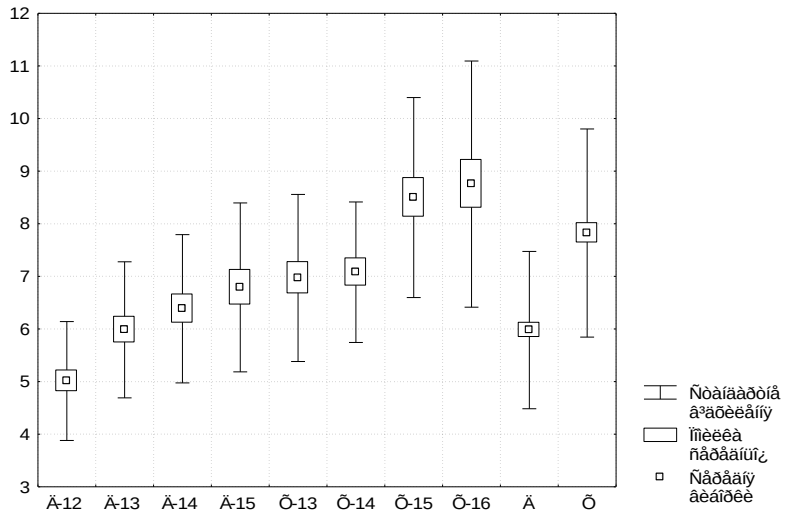


Рис. 3.8 Зміни пікового потоку видиху в залежності від статі та віку (л/сек).

Аналізуючи статеві особливості пікового потоку видиху, встановлено, що у хлопчиків він достовірно (p<0,05-0,001) більший, ніж у дівчаток відповідного біологічного віку, а також у хлопчиків взагалі (p<0,001) у порівнянні з загальною групою дівчаток. Крім того, у 13-ти та 15-ти річних хлопчиків величина даного показника статистично значимо (p<0,05-0,01) більша, ніж у дівчаток відповідного календарного віку (див. рис. 3.8, табл. Б.11).

Форсований потік вдиху у 50 % від FVC як у *дівчаток*, так і у *хлопчиків*, не має достовірної різниці у різних вікових періодах (рис. 3.9, див. табл. Б.5, Б.6).

У хлопчиків 13-16 років форсований потік вдиху достовірно (p<0,05-0,01) більший, ніж у дівчаток відповідного біологічного та календарного віку, а також у хлопчиків взагалі (p<0,001) у порівнянні з загальною групою дівчаток (див. рис. 3.9, табл. Б.11).

Максимальна довільна вентиляція у 15-річних *дівчаток* достовірно (p<0,01) більша, ніж у 12-річних підлітків (рис. 3.10, табл. Б.5). У 16-річних *хлопчиків* даний показник статистично значимо (p<0,001) більший, ніж в 13-ти та 14-ти річних (див. рис. 3.10, табл. Б.6). Привертає увагу різ-

ке збільшення максимальної довільної вентиляції у хлопчиків 15-ти та 16-ти років.

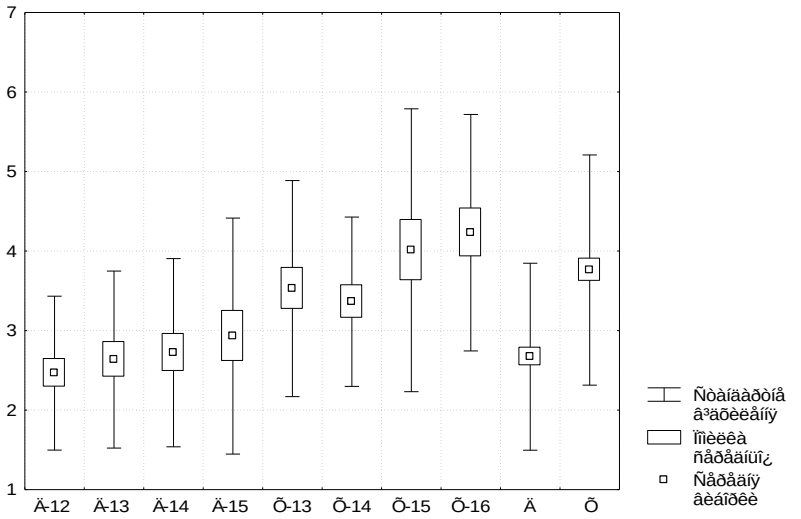


Рис. 3.9 Зміни форсованого потоку вдиху (FIF50 %) в залежності від статі та віку (л/сек).

У хлопчиків усіх вікових періодів підліткового віку максимальна довільна вентиляція статистично значимо ($p<0,01$-$0,001$) більша, ніж у дівчаток відповідного біологічного віку, причому, чим більший вік підлітків, тим значніші гендерні відмінності даного показника (див. рис. 3.10, табл. Б.11). Також встановлені достовірно ($p<0,01$-$0,001$) більші значення даного показника у 13-ти, 14-ти та 15-ти річних хлопчиків у порівнянні з дівчатками відповідного календарного віку та у хлопчиків взагалі ($p<0,001$) у порівнянні з загальною групою дівчаток (див. рис. 3.10, табл. Б.11).

Ємність вдиху у *дівчаток* 15-ти річного віку статистично значимо більша ($p<0,05$-$0,001$), ніж у 12-ти та 13-ти річних підлітків (рис. 3.11, див. табл. Б.7). При аналізі даного показника у *хлопчиків* встановлено, що у 16-річних та 15-ти річних підлітків він достовірно ($p<0,05$-$0,001$) більший, ніж у 13-ти та 14-річних хлопчиків (див. рис. 3.11, табл. Б.8).

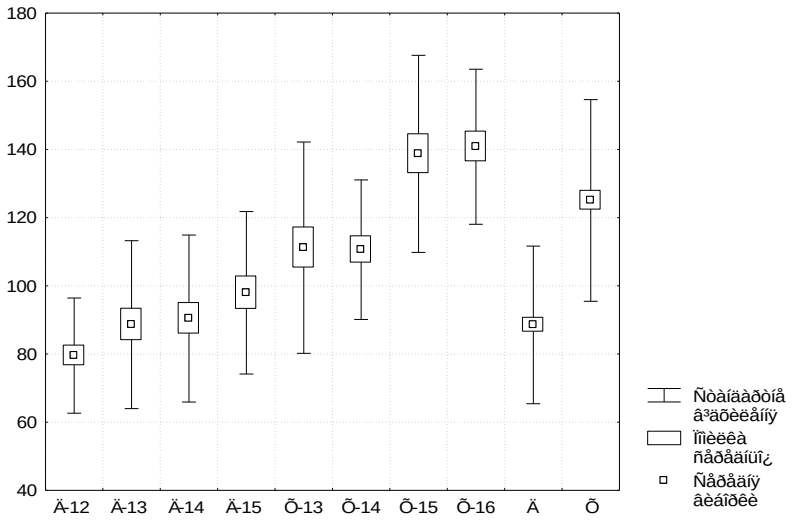


Рис. 3.10 Зміни максимальної довільної вентиляції в залежності від статі та віку (л/хв).

У хлопчиків встановлено достовірно (p<0,05-0,001) більші значення ємності вдиху, ніж у дівчаток відповідного біологічного віку та у хлопчиків взагалі (p<0,001) у порівнянні з загальною групою дівчаток (див. рис. 3.11, табл. Б.12). Крім того даний показник у 15-річних хлопчиків достовірно більший (p<0,01), ніж у дівчаток відповідного календарного віку (див. рис. 3.11, табл. Б.12).

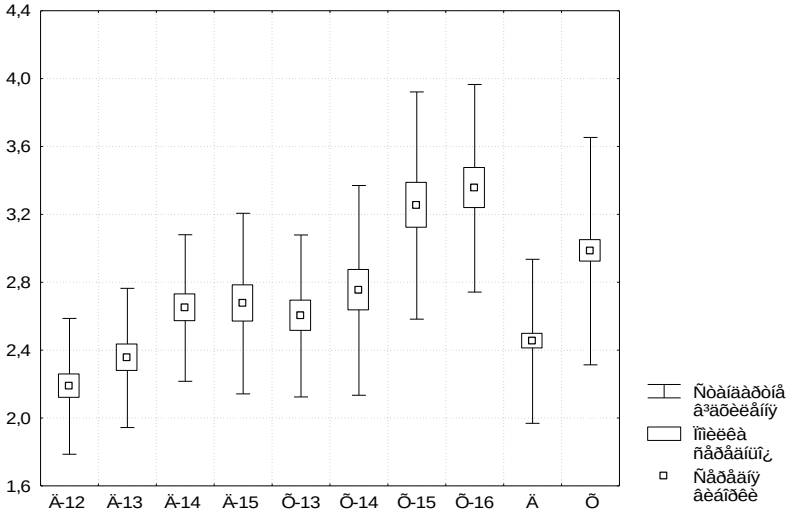


Рис. 3.11 Зміни ємності вдиху в залежності від статі та віку (л).

Життєва ємність у 15-річних *дівчаток* достовірно (p<0,01-0,001) більша, ніж у 12-ти та 13-річних (рис. 3.12, табл. Б.7). Також нами встановлено достовірно (p<0,05) менші величини даних показників у 13-річних дівчаток та у 12-ти річних (p<0,001) в порівняні з 14-ти річними підлітками (див. рис. 3.12, табл. Б.7). *Хлопчики* у віці 15-ти та 16-ти років мають статистично значимі (p<0,001) відмінності життєвої ємності, ніж 13-ти, 14-ти річні підлітки-хлопці (див. рис. 3.12, табл. Б.8).

У групі хлопчиків взагалі та зокрема кожного віку життєва ємність достовірно (p<0,05-0,001) більша, ніж у дівчаток взагалі і відповідного біологічного віку (див. рис. 3.12, табл. Б.12). Також встановлені достовірно (p<0,01-0,001) більші значення даного показника у 13-ти і 15-ти річних хлопчиків у порівнянні з дівчатками відповідного календарного віку (див. рис. 3.12, табл. Б.12).

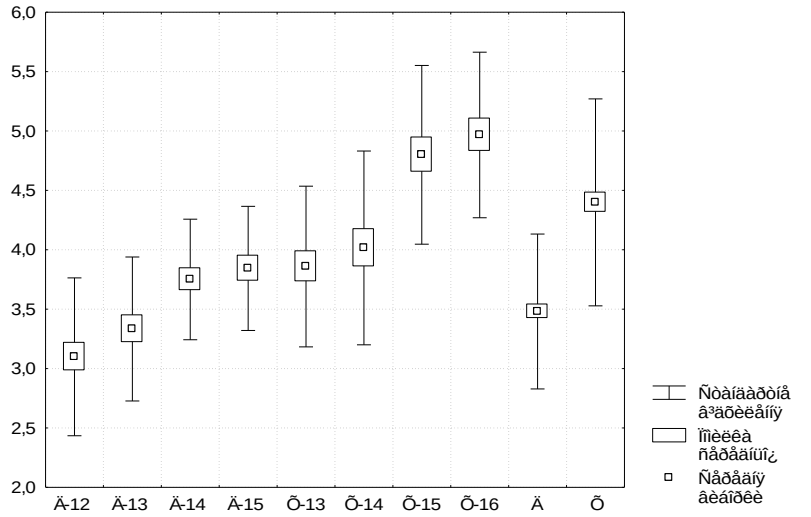


Рис. 3.12 Зміни життєвої ємності в залежності від статі та віку (л).

Залишковий об’єм видиху у 16-річних *хлопчиків* достовірно (p<0,01-0,001) більший, ніж у 13-ти і 14-річних. У 15-річних *хлопчиків* величина даного показника статистично значимо (p<0,05-0,001) більша, ніж у 13-ти та 14-річних підлітків (див. рис. 3.13, табл. Б.8). У *дівчаток* не виявлено

статистично значимих вікових відмінностей даного показника (див. рис. 3.13, табл. Б.7).

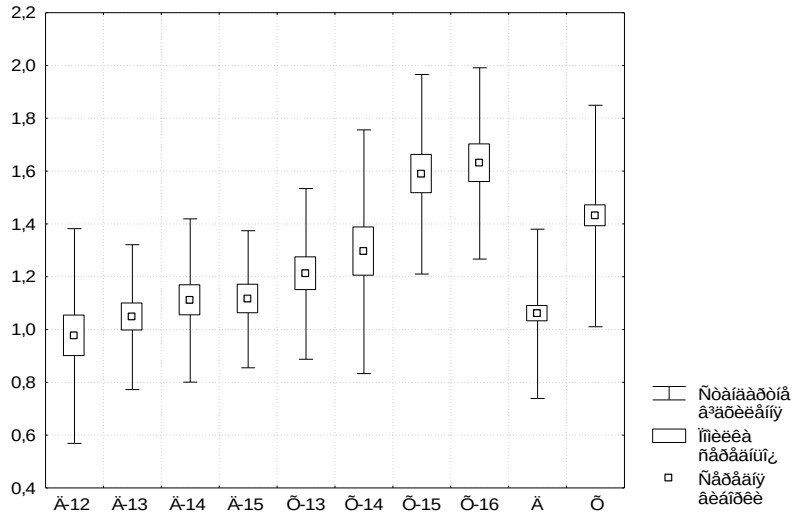


Рис. 3.13 Зміни залишкового об’єму видиху в залежності від статі та віку (л).

Нами встановлені достовірно ($p<0,05$-$0,001$) більші значення залишкового об’єму видиху у хлопчиків взагалі та у 13-ти, 15-ти і 16-річних хлопчиків, ніж у дівчаток взагалі і дівчаток відповідного біологічного віку (див. рис. 3.13, табл. Б.12). Крім того, у 15-ти річних хлопчиків даний спірографічний показник достовірно ($p<0,001$) більший, ніж у дівчаток відповідного календарного віку (див. рис. 3.13, табл. Б.12).

Таким чином нами встановлено, що *форсована життєва ємність та односекундний об’єм форсованого видиху* найменші у дівчаток 12-ти років, збільшення значень даних показників відбувається у два етапи: 13 років і в 14-15 років. У хлопчиків дані спірометричні показники мають мінімальне значення в 13 років, їх збільшення відбувається також у два етапи: 14-ть років і в 15-16 років. Нами встановлена значна гендерна різниця величин даних показників при порівнянні всіх вивчених груп біологічного віку, між 15-ти річними хлопчиками та дівчатками, а також між

загальними групами підлітків, у осіб чоловічої статі форсована життєва ємність та односекундний об'єм форсованого видиху значимо більші, ніж у представниць жіночої статі.

Об'ємна швидкість видиху у 25 % від форсованої життєвої ємності найменша у дівчаток 12-ти років, потім починає збільшуватися, залишаючись на одному рівні з 13-ти до 15-ти років. У хлопчиків даний показник найменшим є у 13-ть років, потім збільшується у два етапи, в 14-ть та 15-16-ть років. Даний показник має значні статеві відмінності при порівнянні загальних груп підлітків і груп біологічного віку.

Об'ємна швидкість видиху у 50 % від форсованої життєвої ємності найменша у 12-ти річних дівчаток, збільшується до 13-ти років і знаходиться майже на одному рівні у проміжку з 14-ти до 15-ти років. У хлопчиків даний показник найменший у 13-ть років і поступово збільшується до 16-ти років. Нами встановлена значна гендерна різниця величини даного спірометричного показника при порівнянні різних вікових груп (особливо біологічного віку).

Об'ємна швидкість видиху у 75 % від форсованої життєвої ємності в дівчаток найменша у 12 років і практично не змінюється з 13-ти до 15-ти років. У хлопчиків даний показник зовнішнього дихання починає збільшуватися в 14 років, а в 15-16 років знаходиться на одному рівні. Для даного спірометричного параметру не характерні гендерні відмінності.

Середній потік видиху у дівчаток-підлітків збільшується з 12-ти до 13-ти років, а в 14-15-ти річних практично однаковий. У хлопчиків даний показник зростає в два етапи: 14 років і в 15-16 років. Статевий диморфізм достатньо виражений, особливо при порівнянні груп одного біологічного віку і загальної групи дівчаток та хлопчиків.

Об'ємна швидкість видиху у 75-85 % від форсованої життєвої ємності у дівчаток найменша у 12-ти річних, тоді як у 13-15-ти річних знаходиться майже на одному рівні, у хлопчиків – мінімальна в 13 років, по-

тім вона збільшується, залишаючись на одному рівні з 15-ти до 16-ти років. Статевий диморфізм виражений лише при порівнянні 13-річних дівчаток і хлопчиків.

Піковий потік видиху у дівчаток мінімальний у 12 років і спостерігається поступове його збільшення до 15-ти років. У хлопчиків даний спірометричний показник має однакові значення у 13-14 років, потім збільшується, залишаючись на одному рівні в межах 15-16-ти років. Нами встановлена значна гендерна різниця величини даного параметру, як при порівнянні різник вікових груп біологічного віку, так і календарного (крім 14-ти річних дівчаток і хлопчиків).

Форсований потік вдиху в дівчаток залишається майже на одному рівні з 12-ти до 15-ти років, у хлопчиків він починає збільшуватися лише в 15-16 років. Даний показник у підлітків має значні статеві відмінності при порівнянні груп біологічного та календарного віку.

Максимальна довільна вентиляція у дівчаток підліткового віку поступово збільшується з 12-ти до 15-ти років, причому, достовірні відмінності спостерігаються лише між крайніми віковими групами. У хлопчиків 13-14-ти річного віку даний спірометричний показник однаковий, збільшується з 15-ти років і залишається на тому ж рівні у 16-ть років. Виявлені значні гендерні відмінності даного показника.

Ємність вдиху у дівчаток збільшується з 12-ти до 14-ти років, залишаючись на цьому рівні у 15-ти річних; у хлопчиків – мінімальна в 13-ть років, збільшення її відбувається у два етапи: в 14-ть років і в 15-16 років. Для даного параметру характерні гендерні відмінності.

Життєва ємність у підлітків обох статей збільшується в два етапи: у дівчаток в 13-ти річних та в 14-15-ти річних; у хлопчиків даний показник зростає в 14-ти і в 15-16-ти річних. Нами встановлена значна гендерна різниця величини даного розміру при порівнянні груп біологічного та календарного віку.

Залишковий об'єм видиху у дівчаток в межах підліткового віку не змінюється, у хлопчиків збільшується лише з 15-ти років і залишається на цьому рівні у 16-ти річних. Гендерні відмінності починають проявлятися лише з 14-15-ти років, тобто з другої половини підліткового періоду онтогенезу.

Результати досліджень, які представлені у даному розділі дисертації, відображені нами у 4 наукових статтях в фахових журналах затверджених ВАК України [234-237].

3.2. Соматотипологічні особливості показників зовнішнього дихання здорових міських підлітків

У групах дівчаток та хлопчиків, які належать до різних конституційних типів, форсована життєва ємність не має достовірних соматотипологічних відміностей (рис. 3.14, додаток Б, табл.Б.13, Б.14) .Форсована життєва ємність достовірно більша ($p<0,01$-$0,001$) у хлопчиків мезоморфного, ектоморфного і екто-мезоморфного соматотипів, ніж у дівчаток з відповідними типами будови тіла (див. рис. 3.14, додаток Б, табл. Б.21).

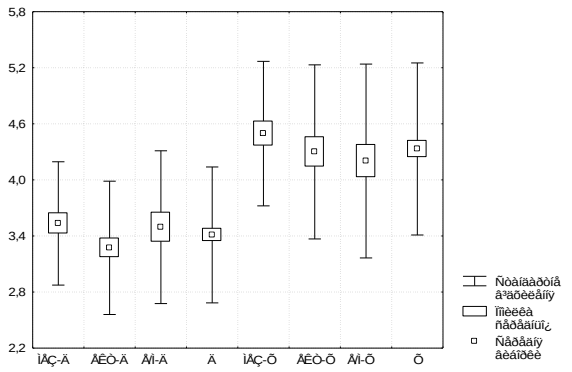
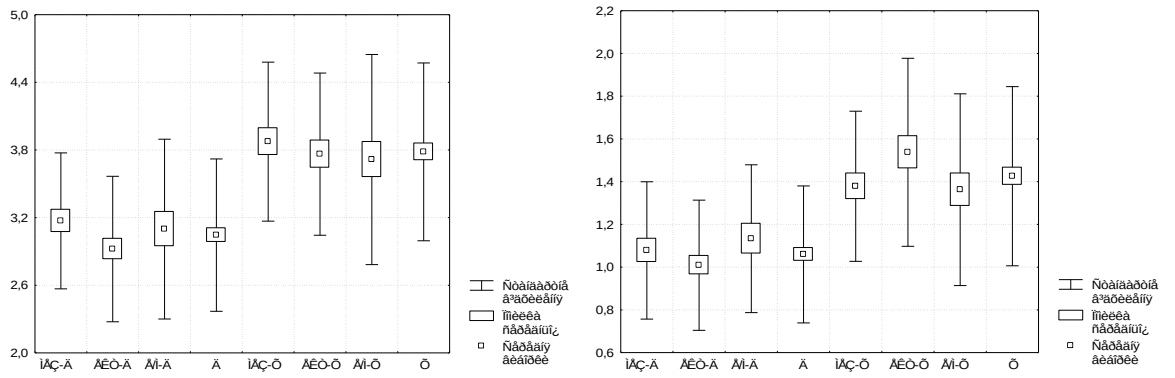


Рис. 3.14 Зміни форсованої життєвої ємності в залежності від особливостей соматотипу (л).

Односекундний об’єм форсованого видиху у дівчаток достовірно (p<0,05) менший у ектоморфів, ніж у мезоморфів (рис. 3.15, табл. Б.13). У хлопчиків різних соматотипів даний показник не має статистично значимих відмінностей (див. рис. 3.15, табл. Б.14). Встановлена значна гендерна різниця (p<0,05-0,001) односекундного об’єму форсованого видиху між дівчатками і хлопчиками з однаковими соматотипами, причому у хлопчиків більші значення даного показника (див. рис. 3.15, табл. Б.21).



1 2

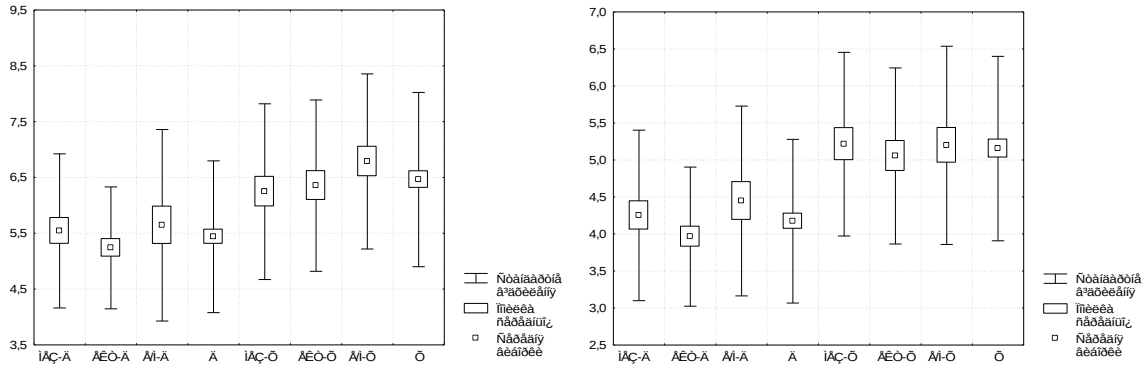
Рис. 3.15 Зміни односекундного об’єму форсованого видиху (1) та залишкового об’єму видиху (2) в залежності від особливостей соматотипу (л).

Залишковий об’єм видиху у хлопчиків мезоморфного та ектоморфного соматотипу має достовірно більші значення (p<0,01-0,001), ніж у дівчаток відповідних соматотипів, у підлітків екто-мезоморфів даний показник суттєво не відрізняється (див. рис. 3.15,табл. Б.24) Нами не встановлено достовірних відмінностей залишкового об’єму між дівчатками або хлопчиками різних соматотипів (див. рис. 3.15, табл. Б.19, Б.20).

Нами встановлено, що у групах дівчаток і хлопчиків, які належать до різних конституційних типів, об’ємна швидкість видиху у 25 %, 50 %, 75 %, 75-85 % від форсованої життєвої ємності, середній та максимальний потік видиху, форсований потік вдиху, максимальна довільна вентиляція та залишковий об’єм видиху не мають достовірних соматотипологічних

відмінностей (див. рис. 3. 15, 3.16, 3.17, 3.18, 3.19, додаток Б, табл. Б.15, Б.16, Б.17, Б.18, Б.19, Б.20).

Об’ємна швидкість видиху у 25 % від форсованої життєвої ємності достовірно більша (p<0,05-0,01) у хлопчиків ектоморфів та екто-мезоморфів, ніж у дівчаток відповідних соматотипів, тоді як між дівчатками та хлопчиками мезоморфами не має статистично значимих розбіжностей (див. рис.3.16, табл. Б.22).



1 2

Рис. 3.16 Зміни об’ємної швидкості видиху у 25 % (1) та об’ємної швидкості видиху у 50 % (2) від форсованої життєвої ємності в залежності від особливостей соматотипу (л/сек).

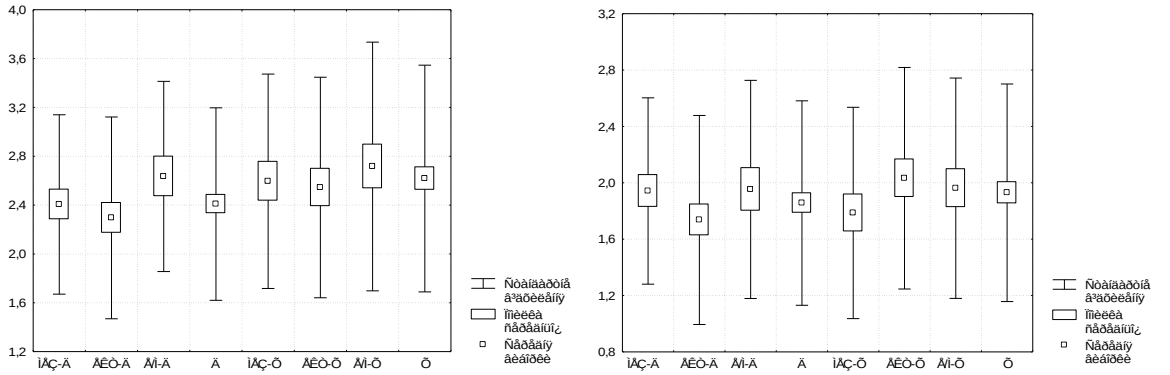
Між підлітками обох статей з однаковими соматотипами встановлена гендерна різниця (p<0,05-0,001) об’ємної швидкості видиху у 50 % від форсованої життєвої ємності (див. рис. 3.16, табл. Б.22).

Виявлені статистично значимі статеві відмінності об’ємної швидкості видиху у 75 % від форсованої життєвої ємності між дівчатками та хлопчиками екто-мезоморфами (p<0,01), тоді як між підлітками мезоморфами і ектоморфами статевого диморфізму не було виявлено (див. рис. 3.17, табл. Б.22). При порівнянні об’ємної швидкості видиху у 75-85 % від форсованої життєвої ємності між хлопчиками і дівчатками з однако-

вими соматотипами також не виявлено гендерних відмінностей (див. рис. 3.17, табл. Б.22).

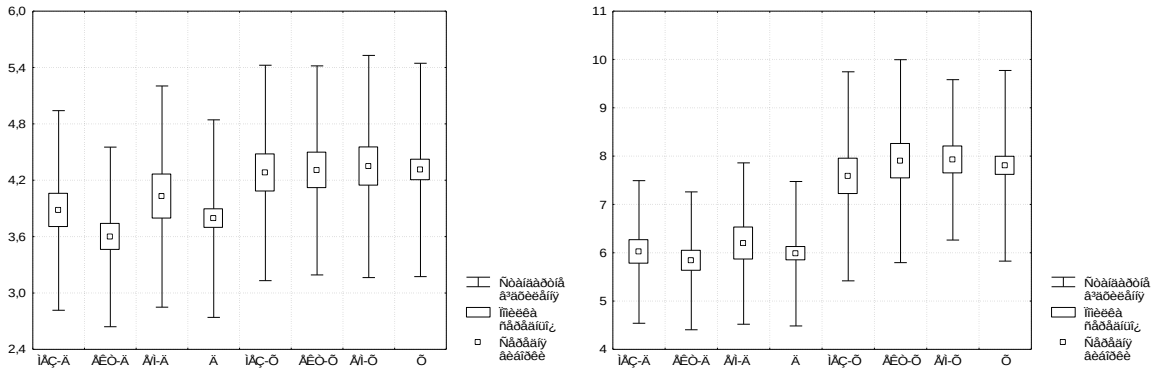
Середній потік видиху (FEF 25-75 %) більший ($p<0,01$) у хлопчиків ектоморфів, ніж у дівчаток відповідного соматотипу (див. рис. 3.18, табл. Б.22).

Хлопчики мезоморфного, ектоморфного та екто-мезоморфного соматотипу мають більші значення ($p<0,05$-$0,001$) максимального пікового потоку видиху, форсованого потоку вдиху та максимальної довільної вентиляції, ніж дівчатка-підлітки відповідної будови тіла (див. рис. 3.18, 3.19, табл. Б.23).



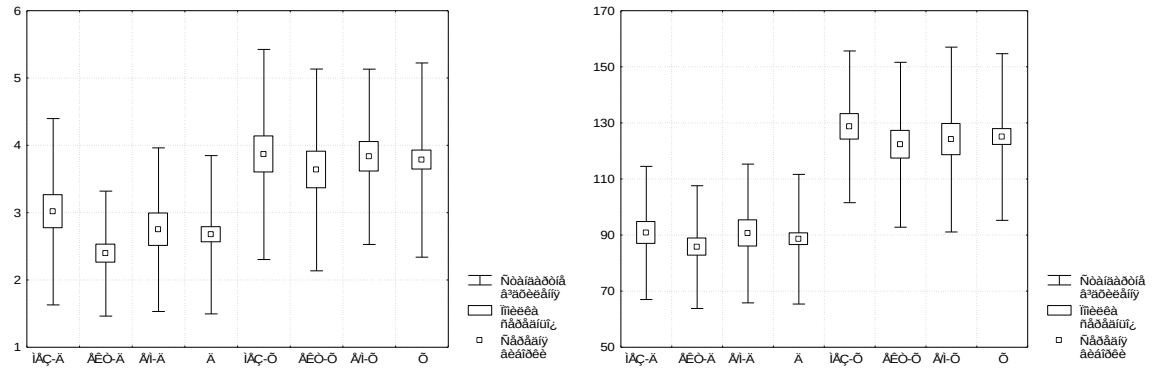
1 2

Рис. 3.17 Зміни об’ємної швидкості видиху у 75 % (1) та об’ємної швидкості видиху у 75-85 % (2) від форсованої життєвої ємності в залежності від особливостей соматотипу (л/сек).



1 2

Рис.3.18 Зміни середнього (1) та максимального пікового потоку видиху (2) в залежності від особливостей соматотипу (л/сек).

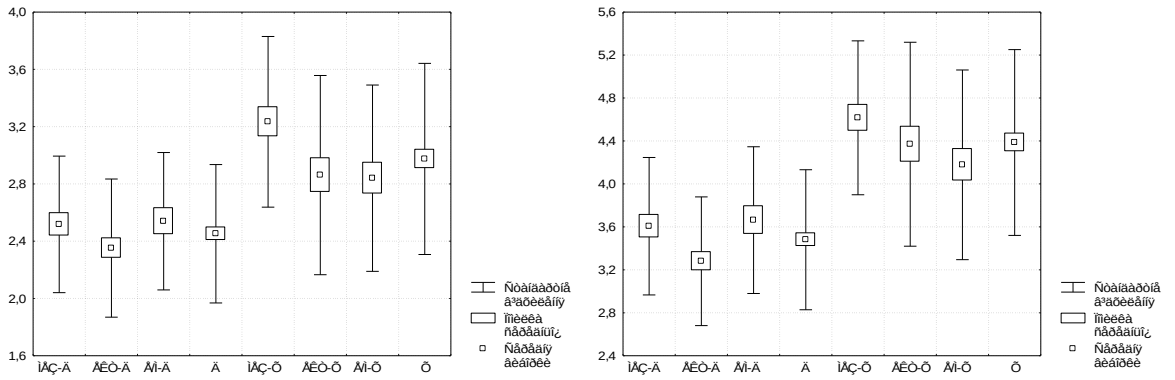


1 2

Рис. 3.19 Зміни форсованого потоку вдиху (1) та максимальної довільної вентиляції (2) в залежності від особливостей соматотипу (л/сек).

Хлопчики, що належать до мезоморфного соматотипу мають достовірно більшу ($p<0,05-0,01$) ємність вдиху, ніж хлопчики з іншими соматотипами та у групі без врахування соматотипу (див. рис. 3.20, табл. Б.19, Б.20). Достовірних відмінностей ємності вдиху у дівчаток-підлітків з різними соматотипами не виявлено. Що стосується статевого диморфізму даного показника, то лише у хлопчиків мезоморфів та ектоморфів статистично значимо більші ($p<0,01-0,001$) показники ємності вдиху, ніж у дівчаток відповідних конституційних типів, тоді як між підлітками ектомезоморфами достовірної різниці не встановлено (див. рис. 3.20, табл. Б.24).

Нами встановлено статистично значимо (p<0,05) менші значення життєвої ємності у дівчаток ектоморфів, ніж у мезоморфів та ектомезоморфів. У хлопчиків даний показник достовірно не відрізняється у представників різних соматотипів (див. рис. 3.20, табл. Б.19, Б.20). У підлітків життєва ємність легень має значні соматотипологічні особливості. Так, у хлопчиків мезоморфного, ектоморфного та екто-мезоморфного соматотипу даний показник має більші значення (p<0,05-0,001), ніж у дівчаток відповідних конституційних груп (див. рис.3.20, табл. Б.24).



1 2

Рис. 3.20 Зміни ємності вдиху (1) та життєвої ємності (2) в залежності від особливостей соматотипу (л).

Таким чином нами встановлено, що *форсована життєва ємність* хлопчиків мезоморфів, ектоморфів та екто-мезоморфів достовірно більша, ніж у дівчаток відповідного соматотипу. Для даного показника не встановлено достовірних відмінностей між дівчатками або хлопчиками різних соматотипів.

Односекундний об'єм форсованого видиху у дівчаток достовірно більший у мезоморфів, ніж у ектоморфів. У хлопчиків різних соматотипів даний показник не має статистично значимих відмінностей. Встановлена значна гендерна різниця односекундного об'єму форсованого видиху між

дівчатками і хлопчиками з однаковими соматотипами, причому у хлопчиків більші значення даного показника.

Об'ємна швидкість видиху у 25 % від форсованої життєвої ємності достовірно більша у хлопчиків ектоморфів та екто-мезоморфів, ніж у дівчаток відповідних соматотипів, тоді як між дівчатками та хлопчиками мезоморфами не має статистично значимих розбіжностей.

Об'ємна швидкість видиху у 50 % від форсованої життєвої ємності має достовірні соматотипологічні відмінності між підлітками обох статей з однаковими соматотипами.

Об'ємна швидкість видиху у 75 % від форсованої життєвої ємності має виявлені статистично значимі статеві відміності між дівчатками та хлопчиками екто-мезоморфами, тоді як між підлітками мезоморфами і ектоморфами статевого диморфізму взагалі не було виявлено.

Об'ємна швидкість видиху у 75-85 % від форсованої життєвої ємності у підлітків з однаковими, а також різними соматотипами не мають виявлених соматотипологічних та гендерних відміностей.

Середній потік видиху (FEF 25-75%) більший у хлопчиків ектоморфів, ніж у дівчаток відповідного соматотипу. Для даного показника не виявлено статистично значимих статевих відмінностей між дівчатками та хлопчиками мезоморфами та екто-мезоморфами.

Максимальний піковий потік видиху, форсований потік вдиху та максимальна довільна вентиляція у хлопчиків мезоморфного, ектоморфного та екто-мезоморфного соматотипу мають більші значення, ніж дівчатка-підлітки відповідної будови тіла.

Ємність вдиху у хлопчиків, що належать до мезоморфного соматотипу достовірно більша, ніж у хлопчиків з іншими соматотипами та без врахування соматотипу. Достовірних відмінностей ємності вдиху у дівчаток-підлітків з різними соматотипами не виявлено. Даний показник у хлопчиків мезоморфів та ектоморфів статистично значимо більший, ніж у дів-

чаток відповідних соматотипів, а між підлітками екто-мезоморфами статистично значимої різниці не виявлено.

Життєва ємність статистично значимо менша у дівчаток ектоморфів, ніж у мезоморфів та екто-мезоморфів. У хлопчиків даний показник достовірно не відрізняється у представників різних соматотипів. У підлітків життєва ємність легень має значні статеві особливості. Так, у хлопчиків мезоморфного, ектоморфного та екто-мезоморфного соматотипу даний показник має більші значення, ніж у дівчаток відповідних конституційних груп.

Нами встановлено, що *об'ємна швидкість видиху у 25 %, 50 %, 75 %, 75-85 % від форсованої життєвої ємності, середній та максимальний потік видиху, форсований потік вдиху, максимальна довільна вентиляція та залишковий об'єм видиху* не мають достовірних соматотипологічних відмінностей що у групах дівчаток і хлопчиків, які належать до різних конституційних типів.

Результати досліджень, які представлені у даному розділі дисертації, відображені нами у трьох наукових статтях у фахових журналах затверджених у переліку ВАК України [238-240] та одній у збірнику наукових праць Міжнародної науково-практичної конференції [241].

РОЗДІЛ 4
ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ПОКАЗНИКІВ ЗОВНІШНЬОГО ДИХАННЯ З АНТРОПОМЕТРИЧНИМИ ТА СОМАТОТИПОЛОГІЧНИМИ ПАРАМЕТРАМИ

Показники зовнішнього дихання у дівчаток та хлопчиків підліткового віку мають багаточисельні статистично значимі кореляційні зв'язки з переважною більшістю тотальних та парціальних розмірів тіла. Нами встановлено, що *форсована життєва ємність хлопчиків* (табл. В.1, В.2) має тісні прямопропорційні кореляційні зв'язки з масою, довжиною тіла, площею поверхні тіла, висотою антропометричних точок, обхватними розмірами: передпліччя у верхній його частині, шиї, стегон, кисті; периметрами грудної клітки, міжвертлюговим розміром тазу та величиною м'язового і кісткового компоненту маси тіла (r=0,61-0,80). Зв'язки середньої сили виявлені між даним показником і шириною дистальних епіфізів, обхватами плеча, передпліччя у нижній його частині, стегна, талії, стопи; діаметрами грудної клітки, міжостьовою та міжгребневою відстанями, товщиною шкірно-жирових складок на задній та передній поверхні плеча, на грудях і величиною жирового компоненту маси тіла (r=0,32-0,60). Слабкі достовірні кореляційні зв'язки має даний спірометричний показник з товщиною шкірно-жирових складок на передпліччі, під лопаткою, на боку, стегні, гомілці та з величиною жирового компоненту соматотипу за Хіт-Картером (r=0,22-0,29) (див. табл. В.1, В.2).

У дівчаток підліткового віку встановлені сильні кореляційні зв'язки *форсованої життєвої ємності* з масою, довжиною, площею поверхні тіла, висотою антропометричних точок таких, як: надгрудинна, лобкова, плечова, пальцева, обхватними розмірами: передпліччя та гомілки у верхній частині, стегна, шиї, стегон, периметрами грудної клітки, поперечними середньогрудним, передньозаднім і акроміальним діамет-

рами грудної клітки, міжостьовою, міжгребневою, міжвертлюговою відстаннями, передньозаднім тазовим розміром та величиною м'язового і кісткового компоненту маси тіла (r=0,61-0,80) (див. табл. В.3, В.4). А зв'язки середньої сили встановлені між даним спірометричним показником і вертлюговою антропологічною точкою, шириною дистальних епіфізів кінцівок, обхватами плеча, передпліччя та гомілки у нижній третині, талії, кисті, стопи (r=0,42-0,59) та з величиною ектоморфного компоненту соматотипу (r=-0,30). Слабкі оберненопропорційні вірогідні кореляційні зв'язки встановлені між форсованою життєвою ємністю і товщиною шкірно-жирових складок на стегні та на гомілці (r=-0,26 – -0,25), інші антропометричні параметри взагалі не мають достовірних зв'язків з даним показником зовнішнього дихання.

Таким чином, у хлопчиків форсована життєва ємність має вірогідні кореляційні зв'язки зі всіма розмірами тіла, які ми визначали. У дівчаток більшість антропометричних параметрів має вищі коефіцієнти кореляції, але деякі з них, зокрема величина ендоморфного, мезоморфного компоненту соматотипу та товщина 7 шкірно-жирових складок взагалі не мають достовірних зв'язків з даним спірометричним показником.

Нами виявлено *у хлопчиків-підлітків* статистично значимі прямопропорційні сильні кореляційні зв'язки (див. табл. В.1, В.2) між *односекундним об'ємом форсованого видиху* і масою, довжиною та площею поверхні тіла, висотами всіх антропометричних точок, обхватом передпліччя у верхній частині, шиї, стегон, кисті, всіма обхватними розмірами грудної клітки, міжвертлюговим розміром тазу та величиною м'язової і кісткової маси тіла (r=0,61-0,79). Встановлено кореляційний зв'язок середньої сили між даним показником зовнішнього дихання та шириною дистальних епіфізів, обхватами плеча, передпліччя у нижній третині, стегна, гомілки, талії, стопи, діаметрами грудної клітки, міжостьовим, міжгребневим розмірами тазу і жировою масою тіла (r=0,31-0,59). Слабкі статистично значимі кореляційні зв'язки виявлені з товщиною шкірно-жирових складок

на задній і передній поверхні плеча, на грудях, боку, гомілці та з величиною жирового компоненту соматотипу (r=0,20-0,29), інші антропометричні параметри у хлопчиків взагалі не мають достовірних зв'язків з даним спірометричним показником (див. табл. В.1, В.2).

У дівчаток підліткового віку *односекундний об'єм форсованого видиху* (див. табл. В.3, В.4) має сильні кореляційні зв'язки з довжиною, масою, площею поверхні тіла, усіма поздовжніми лінійними розмірами тіла, обхватами шиї, стегон, грудної клітки, передньозаднім та середньогрудним діаметрами грудної клітки, тазовими розмірами і величиною м'язової та кісткової маси тіла (r=0,60-0,77). Статистично значимі кореляційні зв'язки середньої сили виявлені з шириною дистальних епіфізів, обхватами: плеча, передпліччя, стегна, гомілки, талії, кисті, стопи та плечовим діаметром (r=0,40-0,60). Слабкі прямопропорційні кореляції даного показника встановлено з поперечним нижньогрудним діаметром грудної клітки (r=0,21) і оберненопропорційні – з товщиною шкірно-жирової складки на стегні та вираженністю ектоморфного компоненту соматотипу (r=-0,24 – -0,27), з іншими антропометричними параметрами у дівчаток взагалі не має достовірних зв'язків.

Слід відмітити те, що у дівчаток, на відміну від хлопчиків, односекундний об'єм форсованого видиху не корелює з 8 шкірно-жировими складками із 9, які визначались в даному експерименті.

У хлопчиків-підлітків об'ємна швидкість видиху у 25 % від форсованої життєвої ємності (див. табл. В.1, В.2) має кореляційні зв'язки середньої сили з довжиною, масою, площею поверхні тіла, усіма поздовжніми лінійними розмірами тіла, шириною епіфізів плеча та передпліччя, плечовим діаметром, поперечними розмірами тазу а також м'язовою і кістковою масою тіла (r=0,31-0,53). З обхватними розмірами тіла і кінцівок даний показник має статистично значимі зв'язки середньої та слабкої сили, лише з обхватом талії, передпліччя у нижній третині кореляції не достовірні (r=0,22-0,53). Нами встановлено кореляційні зв'язки слабкої сили

між об'ємною швидкістю видиху у 25 % і шириною епіфізів стегна, гомілки, поперечним середньогрудним і нижньогрудним діаметрами грудної клітки, 5 шкірно-жировими складками (на задній та передній поверхні плеча, на грудях, стегні, гомілці) та з величиною жирового компоненту маси тіла (r=0,21-0,29). З іншими розмірами тіла зв'язки статистично не значимі (див. табл. В.1, В.2).

У дівчаток-підлітків, як і у хлопчиків, сильних кореляційних зв'язків даного спірометричного показника з розмірами тіла не встановлено (див. табл. В.3, В.4). Кореляції середньої сили об'ємної швидкості видиху у 25 % від форсованої життєвої ємності виявлені з масою, довжиною, площею поверхні тіла, поздовжніми розмірами тіла, епіфізами кінцівок, всіма обхватними розмірами, крім обхвату гомілки в нижній третині (r=0,26); середньогрудним, передньозаднім, акроміальним розмірами грудної клітки, усіма розмірами тазу, величиною м'язового і кісткового компоненту маси тіла (r=0,30-0,57). З іншими антропометричними розмірами статистично значимої різниці не встановлено, за винятком, товщини шкірно-м'язової складки під лопаткою та на стегні (r=-0,20;-0,26).

У *хлопчиків* підліткового віку *об'ємна швидкість видиху у 50 % від форсованої життєвої ємності* (див. табл. В.1, В.2) має прямі кореляційні зв'язки середньої сили з масою, довжиною, площею поверхні тіла, висотами антропометричних точок, шириною епіфізів плеча, передпліччя, стегна, усіма обхватними розмірами тіла та кінцівок, крім обхвату талії і гомілки у нижній частині (r=0,23-0,28), середньогрудним, нижньогрудним і акроміальним розміром грудної клітки, діаметрами тазу та м'язовою, кістковою і жировою масою тіла (r=0,30-0,60). З передньозаднім розміром грудної клітки, товщиною шкірно-жирових складок на задній і передній поверхні плеча, передпліччі, на грудях, стегні та на гомілці встановлені слабкі статистично значимі кореляції (r=0,22-0,29).

У *дівчаток* даного періоду онтогенезу *об'ємна швидкість видиху у 50 % від форсованої життєвої ємності* також не має високих кореляцій,

як і в групі хлопчиків. Нами встановлені прямі, середньої сили кореляційні зв'язки (див. табл. В.3, В.4) з масою, довжиною, площею поверхні тіла, поздовжніми розмірами тіла, епіфізами кінцівок, більшістю обхватних розмірів тіла, середньогрудним, акроміальним та передньозаднім діаметрами грудної клітки, тазовими розмірами, величиною м'язової та кісткової маси тіла (r=0,30-0,57). Даний спірометричний показник має вірогідні, прямі, слабкі зв'язки з обхватами талії та стопи (в обох випадках r=0,24). З вираженністю ектоморфного компоненту соматотипу встановлені оберненопропорційні слабкі зв'язки (r=-0,20). З іншими антропометричними розмірами статистично значимої різниці не встановлено.

У хлопчиків нами виявлені середні кореляції *об'ємної швидкості видиху у 75 % від форсованої життєвої ємності* з тотальними розмірами тіла, висотами антропологічних точок, шириною епіфізів плеча, обхватними розмірами шиї, кисті, стопи, розмірами тазу та кількістю м'язової й кісткової маси тіла (r=0,31-0,42). Статистично значимі слабкі зв'язки встановлені з шириною епіфізу передпліччя, обхватами плеча, передпліччя, стегна, гомілки у верхній третині, стегон, грудної клітки, середньогрудним та нижньогрудним діаметрами і товщиною шкірно-жирової складки на стегні (r=0,21-0,27) (див. табл. В.1, В.2).

У *дівчаток-підлітків* прямопропорційні кореляції середньої сили встановлені (див. табл. В.3, В.4) *між об'ємною швидкістю видиху у 75 % від форсованої життєвої ємності* та масою, довжиною, площею поверхні тіла, поздовжніми розмірами тіла, обхватами: стегна, гомілки у верхній частині, шиї, стегон, периметром грудної клітки, акроміальним, передньозаднім та поперечним середньогрудним діаметрами, розмірами таза, а також кількістю м'язової й кісткової маси тіла (r=0,31-0,49). Слабкі вірогідні кореляції даного показника зовнішнього дихання помічено з шириною дистальних епіфізів передпліччя, стегна, гомілки, обхватами плеча та передпліччя (r=0,21-0,25), а з товщиною шкірно-жирових складок на стегні і гомілці встановлені оберненопропорційні зв'язки (r=-0,24;-0,21).

Таким чином, аналізуючи кореляційні зв'язки об'ємної швидкості видиху у 25, 50, 75 % від форсованої життєвої ємності з антропо-соматотипологічними показниками у практично здорових міських підлітків можна зробити такі висновки. У підлітків обох статей простежуються багаточисельні кореляції з антропометричними розмірами тіла, лише з товщиною шкірно-жирових складок кореляційні зв'язки слабші або не достовірні. Вираженість компонентів соматотипу не має статистично значимих зв'язків з об'ємною швидкістю видиху у 25,50,75 % від форсованої життєвої ємності, лише у дівчаток виявлена оберненопропорційна кореляція слабкої сили з величиною ектоморфного компоненту соматотипу. У хлопчиків дані показники корелюють з усіма компонентами маси тіла, тоді як у дівчаток лише з м'язовою та кістковою масою тіла (r=0,36-0,52) (див. табл. В.1, В.2, В.3, В.4).

Максимальний піковий потік видиху у хлопчиків 13-16 років (див. табл. В.1, В.2) має кореляції середньої сили з довжиною, масою та площею поверхні тіла, поздовжніми розмірами тіла, епіфізами плеча і передпліччя, обхватами плеча, передпліччя у верхній третині, шиї, стегон, кисті, стопи, грудної клітки, плечовим діаметром, розмірами таза, товщиною шкірно-жирової складки на грудях, величиною м'язової та кісткової маси тіла (r=0,30-0,50). Статистично значимі слабкі зв'язки встановлені з епіфізом стегна, обхватними розмірами стегна та гомілки у верхній частині, талії, передньозаднім, середньогрудним і нижньогрудним діаметрами, шкірно-жировою складкою на передній та задній поверхні плеча, на гомілці та з жировою масою тіла (r=0,20-0,28).

У *дівчаток* 12-15 років даний спірометричний показник (див. табл. В.3, В.4) має середні вірогідні кореляції з довжиною, масою, площею поверхні тіла, висотами антропологічних точок, епіфізами кінцівок, обхватами плеча, передпліччя і гомілки у верхній третині, стегна, шиї, талії, стегон, кисті, грудної клітки, діаметрами грудної клітки, розмірами тазу і величиною м'язової та кісткової маси тіла (r=0,31-0,55). З обхватом сто-

пи, передпліччя і гомілки у нижній третині, нижньогрудним діаметром виявлені кореляції слабкої сили (r=0,19-0,29), а з шкірно-жировою складкою на стегні встановлений оберненопропорційний зв'язок (r=-0,24).

Порівнюючи максимальний піковий потік видиху встановлено, що підлітки обох статей мають статистично значимі зв'язки з багатьма антропологічними характеристиками. Слід відмітити те, що у дівчаток відсутні вірогідні кореляції даного показника з товщиною шкірно-жирових складок, крім складки на стегні (r=-0,24), та з компонентами соматотипу (див. табл. В.1, В.2, В.3, В.4).

У *хлопців-підлітків середній потік видиху 25-75 %* (див. табл. В.1, В.2) має сильні кореляційні зв'язки з довжиною і висотою надгрудинної точки (в обох випадках r=0,62). А кореляції середньої сили встановлено з більшістю антропометричних характеристик, зокрема, з масою, площею тіла, висотою лобкової, плечової, пальцевої і вертлюгової точки, шириною дистальних епіфізів плеча та передпліччя, обхватами: плеча, передпліччя та гомілки у верхній третині, стегна, шиї, стегон, кисті, стопи, грудної клітки, акроміальним, середньогрудним та нижньогрудним діаметрами, розмірами тазу, величиною компонентного складу маси тіла (r=0,32-0,60). Слабкі вірогідні кореляції виявлені між даним параметром і епіфізом стегна, обхватом передпліччя і гомілки у нижній третині, талії, передньозаднім розміром, товщиною шкірно-жирових складок на плечі, передпліччі, грудях, стегні й гомілці, величиною ендоморфного компоненту соматотипу (r=0,20-0,28).

У дівчаток тотальні розміри тіла та висота антропометричних точок, як і у хлопчиків, мають кореляційні зв'язки середньої сили з даним спірометричним показником (r=0,45-0,59). Крім того, такі ж кореляції встановлені з епіфізами кінцівок, обхватами плеча, передпліччя, стегна, гомілки у верхній третині, шиї, стегон, кисті, грудної клітки, поперечними діаметрами грудної клітки, за винятком нижньогрудного розміру (p>0,05), діаметрами таза, компонентним складом м'язової і кісткової ма-

си тіла (r=0,31-0,59). Слабкі достовірні кореляції у представниць жіночої статі підліткового віку виявлені між середнім потоком видиху й обхватом гомілки у нижній частині, талії, стопи (r=0,27-0,29) та оберненопропорційні з товщиною шкірно-жирової складки на стегні і ектоморфним компонентом соматотипу (в обох випадках r=-0,21) (див. табл. В.3, В.4).

Таким чином, кореляційні зв'язки середнього потоку видиху з антропологічними параметрами в хлопчиків сильніші і багаточисельніші, ніж у дівчаток. Відсутні у хлопчиків достовірні зв'язки даного показника з товщиною 3 шкірно-жирових складок та величиною мезоморфного і ектоморфного компоненту, а у дівчаток з 8 складками і вираженістю ендоморфного і мезоморфного компоненту соматотипу.

У хлопчиків об'ємна швидкість видиху у 75-85 % від форсованої життєвої ємності (див. табл. В.1, В.2) має достовірні прямопропорційні зв'язки середньої сили з масою, довжиною та площею поверхні тіла, висотами всіх антропометричних точок, з шириною епіфізів плеча та передпліччя, обхватами шиї, кисті, стопи, тазовими параметрами і кістковою масою тіла (r=0,31-0,54). Слабку кореляцію даний показник зовнішнього дихання має з обхватом передпліччя у верхній третині, стегон, грудної клітки, плечовим діаметром, м'язовою масою тіла (r=0,22-0,29) та вираженістю мезоморфного компоненту соматотипу (r=-0,25).

У дівчаток об'ємна швидкість видиху у 75-85 % (див. табл. В.3, В.4) має чисельніші зв'язки з антропо-соматотипологічними параметрами. Так, нами встановлені кореляції середньої сили з тотальними розмірами тіла, висотами всіх антропометричних точок, з обхватом стегна, шиї, гомілки у верхній третині, стегон, грудної клітки, поперечними діаметрами грудної клітки і тазу, за виключенням нижньогрудного розміру (p>0,05), та величиною м'язової і кісткової маси тіла (r=0,33-0,48). Слабкі вірогідні кореляційні зв'язки даний спірометричний показник має з шириною епіфізів плеча, стегна, гомілки, периметрами плеча, передпліччя у верхній, а гомілки у нижній частині (r=0,19-0,26).

У дівчаток кореляційні зв'язки *об'ємної швидкості видиху у 75-85% від форсованої життєвої ємності* з антропо-соматотипологічними показниками чисельніші, ніж у хлопчиків (див. табл. В.1, В.2, В.3, В.4).

Форсований потік вдиху, що становить 50 % видиху від форсованої життєвої ємності, має значно слабші кореляційні зв'язки у підлітків української етнічної групи, ніж об'ємні швидкості видиху та максимальний піковий потік видиху.

У хлопчиків даний показник (див. табл. В.1, В.2) має середні прямі кореляції лише з шириною епіфізу плеча, а слабкий кореляційний зв'язок встановлено з довжиною, площею поверхні тіла, висотами антропологічних точок за виключенням висоти надгрудинної точки ($p>0,05$), обхватами гомілки, шиї, кисті, стопи, нижньогруднним поперечним та передньозаднім діаметрами грудної клітки, кістковою масою тіла ($r=0,21-0,28$).

У дівчаток підліткового віку даний показник зовнішнього дихання (див. табл. В.3, В.4) має середні кореляції з обхватом плеча у напруженому стані, передпліччя у верхній третині, грудної клітки ($r=0,31-0,33$), а з масою і площею тіла, висотами надгрудинної та лобкової точки, обхватом плеча у розслабленому стані, стегна, гомілки, шиї, талії, стегон, кисті, середньогрудним, передньозаднім, акроміальним діаметрами, тазовими відстанями і м'язовою масою тіла виявлені слабкі кореляційні зв'язки ($r=0,20-0,29$). З величиною ектоморфного компоненту соматотипу за Хіт-Картер встановлений оберненопропорційний кореляційний зв'язок ($r=-0,26$).

Аналізуючи співвідношення *форсованого потоку видиху до потоку вдиху* з антропометричними параметрами у хлопчиків встановлено слабкий кореляційний зв'язок з тотальними розмірами тіла, висотою пальцевої точки, обхватами плеча, стегон, грудної клітки, міжостьовим і міжвертлюговим розміром тазу та величиною м'язового компоненту маси тіла ($r=0,21-0,29$) (див. табл. В.1, В.2). У дівчаток відсутні достовірні зв'язки

даного показника зі всіма сомато-антропометричними характеристиками тіла, які визначалися в експерименті (p>0,05) (див. табл. В.3, В.4).

Максимальна довільна вентиляція у хлопчиків достовірно корелює (див. табл. В.1, В.2) з великою кількістю антропометричних характеристик організму. Зокрема, сильні кореляції виявлені з обхватом шиї (r=0,62), середні кореляції – з тотальними і поздовжніми розмірами тіла, шириною епіфізів плеча і передпліччя, периметрами плеча, передпліччя і гомілки у верхній третині, обхватами стегна, кисті, стегон, стопи, грудної клітки, поперечними і тазовими діаметрами та величиною м'язової і кісткової маси тіла (r=0,33-0,54). Слабкі кореляції встановлені з епіфізом стегна і гомілки, обхватом передпліччя і гомілки у нижній третині, талії, товщиною шкірно-жирових складок на плечі, грудях та з жировою масою тіла (r=0,21-0,29).

У дівчаток виявлені кореляції середньої сили даного спірометричного показника (див. табл. В.3, В.4) з масою та площею поверхні тіла, обхватами передпліччя у верхній третині, шиї, грудної клітки при максимальному вдиху, передньозаднім, акроміальним діаметрами грудної клітки, міжгребневою, міжвертлюговою відстаннями та передньозаднім розміром таза і м'язовою масою тіла (r=0,31-0,42). Кореляції слабкої сили виявлені між максимальною довільною вентиляцією і довжиною тіла, висотою всіх антропометричних точок, крім вертлюгової (p>0,05), шириною дистальних епіфізів плеча і гомілки, обхватами плеча, стегна, гомілки, стегон, кисті, обхватом грудної клітки в паузі та при максимальному видиху, середньогрудним діаметром, міжостьовою відстанню, кістковою масою тіла (r=0,19-0,29), а оберненопропорційні слабкі зв'язки встановлені з товщиною шкірно-жирових складок на задній поверхні плеча, під лопаткою, на животі, боку та з величиною ендоморфного компоненту соматотипу (r=-0,19 – -0,28).

Таким чином, у хлопчиків підліткового віку, на відміну від їхніх одноліток-дівчаток, максимальна довільна вентиляція має чисельніші та

сильніші кореляційні зв'язки з антропометричними характеристиками. Лише товщина шкірно-жирових складок, крім складки на грудях (r=0,26) і вираженість компонентів соматотипу у хлопчиків не мають достовірних кореляцій з даним параметром. У дівчаток мають місце оберненопропорційні зв'язки даного показника з товщиною 4 складок і величиною ендоморфного компоненту соматотипу (див. табл. В.1, В.2, В.3, В.4).

У хлопчиків підліткового віку *життєва ємність* (див. табл. В.1, В.2) має сильні кореляційні зв'язки з конституційними характеристиками, а саме з тотальними та поздовжніми розмірами тіла, епіфізами плеча, передпліччя, обхватами плеча, передпліччя і гомілки у верхній третині, шиї, талії, стегон, кисті, стопи, грудної клітки, середньогрудним, нижньогрудним діаметром, міжостьовим, міжгребневим і міжвертлюговим діаметрами тазу, величиною м'язової та кісткової маси тіла (r=0,61-0,87). Статистично значимі кореляційні зв'язки середньої сили даного показника простежуються з епіфізами стегна і гомілки, обхватами передпліччя і гомілки у нижній третині, стегна, передньозаднім і акроміальним діаметрами грудної клітки, товщиною 9 шкірно-жирових складок та жировою масою тіла (r=0,35-0,60).

У дівчаток життєва ємність (див. табл. В.3, В.4) має також високі кореляції з антропо-соматотипологічними характеристиками, зокрема, з тотальними розмірами тіла, висотою надгрудинної та плечової точок, обхватом гомілки у верхній частині, шиї, стегон, грудної клітки, поперечним середньогрудним розміром, міжвертлюговим діаметром тазу, м'язовою та кістковою масою тіла (r=0,62-0,73). З висотою лобкової, пальцевої, вертлюгової точки, шириною дистальних епіфізів, обхватами верхньої кінцівки, стегна, гомілки у нижній третині, талії, стопи, передньозаднім і акроміальним діаметрами, міжостьовою і міжгребневою відстаннями, передньозаднім розміром таза виявлений прямопропорційний кореляційний зв'язок середньої сили (r=0,43-0,60) і оберненопропорційний з величиною кісткового компоненту соматотипу (r=-0,31). Слабо ко-

релює (p<0,05) даний спірометричний показник тільки з нижньогрудним діаметром і жировою масою тіла (r=0,22-0,25).

Високі кореляції *у хлопчиків* (див. табл. В.1, В.2) встановлені між *ємністю вдиху* і масою, довжиною та площею тіла, висотами надгрудиної, плечової, пальцевої точок, обхватами плеча, передпліччя і гомілки у верхній третині, стегна, шиї, талії, стегон, грудної клітки, нижньогрудним діаметром, міжостьовим і міжвертлюговим розмірами та м'язовою і кістковою масою тіла (r=0,61-0,79). Статистично значимі кореляції середньої сили даного показника встановлені з висотою лобкової і вертлюгової точки, епіфізом плеча, передпліччя, стегна, обхватами передпліччя і гомілки у нижній частині, кисті, стопи, передньозаднім і акроміальним діаметром грудної клітки, міжгребневим тазовим розміром, товщиною всіх вивчених шкірно-жирових складок, крім складки на передпліччі (r=0,25), величиною жирового компоненту соматотипу та маси тіла (r=0,33-0,60). З епіфізом гомілки, товщиною шкірно-жирової складки на передпліччі у хлопчиків встановлені прямопропорційні зв'язки слабкої сили (r=0,25-0,29), тоді як з величиною ектоморфного компоненту соматотипу оберненопропорційні (r=-0,29).

У дівчаток встановлені сильні достовірні кореляції *ємності вдиху* (див. табл. В.3, В.4) з тотальними параметрами тіла, обхватом грудної клітки при максимальному вдиху та видиху (r=0,61-0,66). Кореляційні зв'язки середньої сили простежуються з висотами антропологічних точок, епіфізами кінцівок, всіма обхватними розмірами, периметром грудної клітки в паузі, поперечним середньогрудним, передньозаднім, акроміальним діаметром тіла, всіма розмірами таза та величиною м'язового і кісткового компоненту маси тіла (r=0,39-0,59). Тільки з нижньогрудним діаметром грудної клітки (r=0,27) і величиною ектоморфного компоненту соматотипу (r=-0,25) у дівчаток даного періоду онтогенезу встановлений слабкий кореляційний зв'язок.

Порівнюючи життєву ємність і ємність вдиху у підлітків обох статей слід зазначити, що дані показники найтісніше пов'язані з антропосоматотипологічними характеристиками, особливо у хлопчиків (див. табл. В.1, В.2). У дівчаток всі антропометричні показники з даними параметрами (див. табл. В.3, В.4) мають кореляції в основному великої та середньої сили, крім товщини шкірно-жирових складок і величини жирового й кісткового компоненту соматотипу ($p>0,05$).

У хлопчиків 13-16-ти річного віку *залишковий об'єм видиху* (див. табл. В.1, В.2) має вірогідні сильні прямопропорційні зв'язки лише з довжиною тіла та висотою надгрудинної, лобкової і плечової точки ($r=0,61$-$0,63$). Статистично значимі зв'язки середньої сили виявлені між даним показником і масою та площею поверхні тіла, висотою пальцевої, вертлюгової точки, епіфізами плеча і передпліччя, обхватами плеча в напруженому стані, передпліччя та гомілки у верхній частині, шиї, стегон, кисті, стопи, грудної клітки, нижньогрудним, передньозаднім, акроміальним діаметрами тіла, всіма тазовими розмірами, товщиною шкірно-жирових складок на плечі, передпліччі, на грудях та з величиною компонентного складу маси тіла ($r=0,30$-$0,60$). Нами встановлені зв'язки слабкої сили між залишковим об'ємом видиху і шириною дистального епіфізу гомілки, обхватом плеча в розслабленому стані, передпліччя у нижній частині, стегна, талії, нижньогрудним діаметром тіла, шириною шкірно-жирових складок на животі, стегні гомілці та вираженістю ендоморфного компоненту соматотипу ($r=0,24$-$0,28$).

У дівчаток підліткового віку *залишковий об'єм видиху* (див. табл. В.3, В.4) має прямопропорційні достовірні зв'язки середньої сили з площею поверхні тіла, висотою надгрудинної, лобкової, вертлюгової точки, обхватами грудної клітки і величиною кісткового компоненту маси тіла ($r=0,30$-$0,34$). Слабкі кореляції встановлені між даним спірометричним параметром і масою, довжиною тіла, висотою плечової, пальцевої точки, шириною дистального епіфізу плеча та гомілки, обхватами плеча в на-

пруженому стані, передпліччя у верхній та нижній частині, стегна, гомілки, шиї, стегон, кисті, нижньогрудним і акроміальним діаметром тіла, шириною міжвертлюгового розміру тазу, товщиною шкірно-жирової складки на передній поверхні плеча та м'язовою масою тіла (r=0,21-0,29). З іншими антропометричними параметрами тіла у дівчаток даний показник не має вірогідних кореляцій.

Проведений кореляційний аналіз залишкового об'єму видиху у підлітків, дозволяє стверджувати, що даний параметр у хлопчиків має значно більше вірогідних зв'язків із соматометричними показниками, в той час, як у дівчаток прослідковуються в основному слабкі, вірогідні кореляції, а з товщиною 8 шкірно-жирових складок та величиною компонентів соматотипу у дівчаток вірогідні кореляційні зв'язки відсутні (див. табл. В.1, В.2, В.3, В.4).

При аналізі кореляційних зв'язків показників зовнішнього дихання з антропометричними розмірами тіла підлітків, нами встановлено, що тільки один показник не має достовірних кореляційних зв'язків з жодним антропометричним параметром. Це стосується співвідношення форсованого потоку видиху до потоку вдиху у дівчаток підліткового віку.

Таким чином, проведений кореляційний аналіз дав змогу встановити гендерні особливості зв'язків антропометричних і соматотипологічних характеристик з показниками зовнішнього дихання у практично здорових підлітків української етнічної групи і підтвердити той факт, що окремі антропометричні характеристики мають більш сильні зв'язки з певними спірометричними параметрами, ніж інші. Зокрема, довжина, маса та площа поверхні тіла з спірометричними параметрами мають переважно сильні та середньої сили кореляції. З парціальних розмірів тіла найбільш виражені зв'язки мають поздовжні, обхватні та поперечні розміри тіла. Звертає на себе увагу майже повна відсутність достовірних кореляційних зв'язків між

показниками зовнішнього дихання і величинами шкірно-жирових складок у дівчаток підліткового віку.

Такі показники, як форсована життєва ємність, односекундний об'єм форсованого видиху, життєва ємність, ємність вдиху у підлітків мають найчисельніші сильні достовірні зв'язки з тотальними та парціальними розмірами тіла, зокрема, з висотами антропометричних точок, обхватами шиї, стегон, грудної клітки, діаметрами грудної клітки та таза (r=0,61-0,79), з іншими антропометричними розмірами встановлені кореляції середньої (r=0,40-0,60) та слабкої сили (r=0,21-0,29), лише у дівчаток з товщиною шкірно-жирових складок і даними спірометричними параметрами кореляційні зв'язки відсутні, або в поодиноких випадках вони мають слабку силу (p<0,05).

Об'ємні швидкості видиху у 25, 50, 75, 75-85 % від форсованої життєвої ємності, максимальний піковий потік видиху, середній потік видиху 25-75 %, максимальна довільна вентиляція, залишковий об'єм видиху мають статистично значимі достовірні зв'язки середньої та слабкої сили з антропометричними показниками. Нечисельні, слабкі кореляційні зв'язки антропометричні характеристики підлітків обох статей мають з форсованим потоком вдиху.

При аналізі кореляційних зв'язків спірометричних показників з конституційними особливостями будови тіла підлітків, нами встановлено, що більшість показників слабо корелюють з величинами компонентів соматотипу, тоді як з величиною компонентного складу маси тіла кореляційні зв'язки мають більшу силу. Нами встановлено, що у хлопчиків 12-15 років форсована життєва ємність, односекундний об'єм форсованого видиху, середній потік видиху, життєва ємність, ємність вдиху та залишковий об'єм видиху мають прямі кореляційні зв'язки тільки з величиною ендоморфного компоненту соматотипу (r=0,20-0,45). Такі ж показники, як об'ємна швидкість видиху у 75-85 % від форсованої життєвої ємності та ємність вдиху мають достовірні оберненопропорційні зв'язки з

ектоморфним (r=-0,29) та мезоморфним (r=-0,25) компонентами соматотипу. Всі інші показники у хлопчиків-підлітків не мають достовірних зв'язків з вираженістю компонентів соматотипу. У дівчаток підліткового віку прослідковуються слабкі та середньої сили оберненопропорційні кореляційні зв'язки більшості спірографічних характеристик з величиною ектоморфного компоненту соматотипу (r=-0,20 – -0,31).

У хлопчиків даного вікового періоду з величиною м'язового, кісткового та жирового компоненту маси тіла корелюють такі показники зовнішнього дихання, як: форсована життєва ємність, односекундний об'єм форсованого видиху, об'ємні швидкості видиху відповідно у 25 %, 50 % від форсованої життєвої ємності, максимальний піковий потік вдиху, середній потік видиху, максимальна довільна вентиляція, життєва ємність, ємність вдиху та залишковий об'єм видиху (r=0,22-0,78). Тоді ж як об'ємна швидкість видиху у 75 % та у 75-85 % від форсованої життєвої ємності корелюють лише з кількістю м'язової та кісткової маси тіла. У дівчаток встановлені кореляції усіх досліджених показників зовнішнього дихання з величиною м'язової та кісткової маси тіла (r=0,26-0,71), а з кількістю жирової маси тіла зв'язки не достовірні.

Привертає увагу той факт, що переважна більшість соматичних параметрів підлітків з показниками зовнішнього дихання має прямопропорційні зв'язки; величина ектоморфного компоненту соматотипу у підлітків обох статей та товщина шкірно-жирових складок на стегні та гомілці у дівчаток з більшістю спірографічних характеристик мають оберненопропорційні зв'язки.

Нами не виявлено вираженого статевого диморфізму у чисельності та силі кореляційних зв'язків між спірометричними параметрами та антропо-соматотипологічними характеристиками між міськими дівчатками та хлопчиками Подільського регіону України.

Таким чином, проведений кореляційний аналіз дав змогу встановити особливості зв'язків антропометричних і соматотипологічних характе-

ристик з показниками зовнішнього дихання у практично здорових підлітків української етнічної групи.

Результати досліджень, які представлені у даному розділі дисертації, відображені нами у двох наукових статтях фахових журналів затверджених у переліку ВАК України [242, 243].

РОЗДІЛ 5
МОДЕЛЮВАННЯ НОРМАТИВНИХ СПІРОГРАФІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ВІКОВИХ, СТАТЕВИХ, АНТРОПОМЕТРИЧНИХ І СОМАТОТИПОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ОРГАНІЗМУ ПІДЛІТКІВ

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 (Intercpt) (табл. 5.1). 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. 5.1).

Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

Форсована життєва ємність (дівчатка) = -6,63 + 3,87•площу поверхні тіла – 0,11•товщину шкірно-жирової складки на задній поверхні плеча + 0,11•вік підлітка + 0,08•соматотип + 0,07•обхват грудної клітки на вдиху – 0,05• масу тіла

Таблиця 5.1

Результати прямого покрокового регресійного (Regression Summary) та дисперсійного аналізів (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
Intercpt			-6,625	1,023	-6,473	3,71E-09
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.	42,35	6	7,058	53,04	9,08E-29	
Residual	13,17	99	0,1330			
Total	55,52					

Примітки: тут і в подальшому

R – коефіцієнт множинної кореляції;

RI – коефіцієнт детермінації R^2;

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;

Intercpt – вільний член;

S – площа поверхні тіла ($см^2$);

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).

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 (табл. 5.2).

Таблиця 5.2

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

Regression Summary for Dependent Variable: **FVC_F**						
R= 0,8707 RI= 0,7581 Adjusted RI= 0,7427						
F(6,94)=49,12 p<0,00000 Std.Error of estimate: 0,4689						
	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(94)	p-level
Intercpt			-2,484	0,8923	-2,784	0,0064

Продовження табл. 5.2

S	0,9874	0,1368	4,656	0,6453	7,215	1,36E-10
OBB	-0,3002	0,0878	-0,0546	0,0159	-3,415	0,0009
SPIN	-0,2805	0,0819	-0,1091	0,0319	-3,421	0,0009
OBSH	0,5105	0,1109	0,1912	0,0415	4,601	1,31E-05
GZPL	-0,2152	0,0637	-0,1351	0,0400	-3,376	0,0010
OBPR2	-0,1263	0,0623	-0,0998	0,0493	-2,024	0,0457

Analysis of Variance; DV: **FVC_F**

	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level
Regress.	64,82	6	10,80	49,11	7,24E-27
Residual	20,67	94	0,2199		
Total	85,49				

Примітки: тут і в подальшому

OBB – обхват стегна (см);

SPIN – міжостьова відстань (см);

OBSH – обхват шиї (см);

OBPR2 – обхват передпліччя у нижній третині (см).

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 R^2 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 регре-

сійний лінійний поліном високо значимий (p<0,001), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу (табл. 5.3).

Таблиця 5.3

Результати прямого покрокового регресійного (Regression Summary) та-дисперсійного аналізів (Analysis of Variance) односекундного об'єму форсованого видиху (FEV1_F) у хлопчиків в залежності від особливостей будови тіла

Regression Summary for Dependent Variable: **FEV1_F**						
R= 0,8762 RI= 0,7678 Adjusted RI= 0,7530						
F(6,94)=51,83 p<,00000 Std.Error of estimate: 0,3933						
	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(94)	p-level
Intercpt			-3,291	0,7300	-4,508	1,88E-05
S	1,043	0,1228	4,213	0,4962	8,492	2,93E-13
OBT	-0,4426	0,0851	-0,0462	0,0089	-5,198	1,16E-06
OBSH	0,4945	0,1104	0,1585	0,0354	4,476	2,13E-05
DM	-0,4572	0,1116	-0,1746	0,0426	-4,097	8,86E-05
SPIN	-0,2030	0,0798	-0,0676	0,0265	-2,543	0,0125
GB	0,2349	0,0949	0,0814	0,0329	2,475	0,0151
Analysis of Variance; DV: **FEV1_F**						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	48,12	6	8,020	51,82	1,08E-27	
Residual	14,54	94	0,1547			
Total	62,67					

Примітки: тут і в подальшому

OBT – обхват талії (см);

DM – жирова маса тіла (кг);

GB – товщина шкірно-жирової складки на боку (мм).

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 R^2 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 (табл. 5.4).

Таблиця 5.4

Результати прямого покрокового регресійного (Regression Summary) та дисперсійного аналізів (Analysis of Variance) односекундного об'єму форсованого видиху (FEV_1_F) у дівчаток в залежності від особливостей будови тіла

Regression Summary for Dependent Variable: **FEV1_F**						
R= 0,8612 RI= 0,7416 Adjusted RI= 0,7232						
F(7,98)=40,20 p<0,00000 Std.Error of estimate: 0,3554						
	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(98)	p-level
Intercpt			-6,740	1,048	-6,430	4,66E-09
S	1,103	0,2416	4,594	1,006	4,565	1,44E-05
W	-0,8052	0,2452	-0,0566	0,0172	-3,283	0,0014
SGK	0,1893	0,0801	0,0846	0,0358	2,362	0,0201
OBGK1	0,4446	0,1590	0,0489	0,0175	2,795	0,0062
CONJ	-0,4621	0,1203	-0,1761	0,0458	-3,841	0,0002
TROCH	0,4025	0,1300	0,1266	0,0409	3,095	0,0025
DM	-0,1799	0,0616	-0,1193	0,0409	-2,917	0,0043
Analysis of Variance; DV: **FEV_1_F**						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	35,55	7	5,078	40,19	4,17E-26	
Residual	12,38	98	0,1263			
Total	47,93					

Примітки: тут і в подальшому

SGK – передньозадній розмір грудної клітки (см);

CONJ – зовнішня кон'югата (см);

TROCH – міжвертлюгова відстань (см).

Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

Односекундний об'єм форсованого видиху (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 (табл. 5.5).

Таблиця 5.5

Результати прямого покрокового регресійного (Regression Summary) та дисперсійного аналізів (Analysis of Variance) об'ємної швидкості видиху у 25 % від FVC- F (FEF25 %_F) у дівчаток в залежності від особливостей будови тіла

Regression Summary for Dependent Variable: **FEF25 %_F**						
R= 0,7282 RI= 0,5303 Adjusted RI= 0,4950						
F(7,93)=15,00 p<0,00000 Std.Error of estimate: 0,9659						
	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(93)	p-level
Intercpt			-17,14	6,518	-2,630	0,0099
SGK	0,3120	0,1105	0,2753	0,0975	2,823	0,0058
H	1,706	0,4124	0,3035	0,0733	4,137	7,70E-05
SPIN	0,2780	0,1298	0,1942	0,0907	2,140	0,0349
OBPL1	-1,421	0,3751	-0,8375	0,2209	-3,790	0,0002
LX	-1,969	0,4621	-1,867	0,4382	-4,262	4,84E-05
W	-2,119	0,5954	-0,2994	0,0841	-3,559	0,0005
MA	0,9338	0,3583	0,2793	0,1072	2,605	0,0106
Analysis of Variance; DV: **FEF25 %_F**						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	98,00	7	14,00	15,00	5,68E-13	
Residual	86,77	93	0,9330			
Total						

Примітки: тут і в подальшому

H – довжина тіла (см);

OBPL1 – обхват плеча в спокійному стані (см);

LX – ектоморфний компонент соматотипу (бал.);

MA – м'язова маса за методом американського інституту харчування (кг).

Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

Об'єм швидкості видиху у 25 % від FVC- F (дівчатка) = –17,15 + 0,27• передньозадній розмір грудної клітки + 0,3•довжину тіла + 0,19• міжостьову 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 (табл. 5.6).

Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

Об'єму 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

Таблиця 5.6

Результати прямого покрокового регресійного (Regression Summary) та дисперсійного аналізів (Analysis of Variance) об'ємної швидкості видиху у 25 % від FVC- F (FEF25 %_F) у хлопчиків в залежності від особливостей будови тіла

Regression Summary for Dependent Variable: **FEF25 %_F**						
R= 0,72347119 RI= 0,52341057 Adjusted RI= 0,49266286						
F(6,93)=17,023 p<0,00000 Std.Error of estimate: 1,1073						
	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(93)	p-level
Intercpt			-5,464	3,213	-1,700	0,0923
OBSH	0,6108	0,1395	0,3831	0,0875	4,375	3,163E-05
OBT	-0,7737	0,1453	-0,1582	0,0297	-5,322	7,045E-07
SOM	0,2421	0,0790	0,3014	0,0984	3,062	0,0028
EPB	0,3432	0,0901	1,213	0,3188	3,805	0,0002
MA	0,5917	0,1891	0,1289	0,0412	3,127	0,0023
OBPR2	-0,2265	0,0914	-0,3000	0,1211	-2,477	0,0150
Analysis of Variance; DV: **FEF25 %_F**						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	125,2	6	20,87	17,02	3,543E-13	
Residual	114,0	93	1,226			
Total	239,2					

Примітки: тут і в подальшому

EPB – ширина дистального епіфіза стегна (см);

OBPR2 – обхват передпліччя у нижній третині (см).

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 (табл. 5.7).

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

Таблиця 5.7

Результати прямого покрокового регресійного (Regression Summary) та дисперсійного аналізів (Analysis of Variance) об'ємної швидкості видиху у 50% від FVC- F (FEF50 %_F) у хлопчиків в залежності від особливостей будови тіла

Regression Summary for Dependent Variable: **FEF50 %_F**						
R= 0,7163 RI= 0,5132 Adjusted RI= 0,4800						
F(6,88)=15,47 p<0,00000 Std.Error of estimate: 0,8958						
	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(88)	p-level
Intercpt			-9,802	1,924	-5,094	1,97E-6
H	0,8244	0,2227	0,1056	0,0285	3,701	0,0003
OBK	0,2042	0,1221	0,1835	0,1097	1,672	0,0979
OBT	-0,4630	0,1480	-0,0751	0,0240	-3,127	0,0023
OBPL1	0,4112	0,1795	0,1582	0,0690	2,291	0,0243
SOM	0,1463	0,0798	0,1462	0,0797	1,833	0,0700
ATL	-0,3125	0,2011	-0,0687	0,0442	-1,554	0,1237
Analysis of Variance; DV: **FEF50 %_F**						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	74,45	6	12,40	15,46	4,97E-2	
Residual	70,62	88	0,8025			
Total	145,0					

Примітки: тут і в подальшому

OBK – обхват кисті (см);

ATL – висота лобкової точки (см).

Результати прямого покрокового регресійного та дисперсійного аналізів об'єму швидкості видиху у 50 % від FVC- F у дівчаток, об'єму швидкості видиху у 75 % від FVC- F у дівчаток і у хлопчиків, середнього потоку видиху у дівчаток представлені в додатках (табл. Д.1 – Д.4).

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 (табл. 5.8).

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

Таблиця 5.8

Результати прямого покрокового регресійного (Regression Summary) та дисперсійного аналізів (Analysis of Variance) середнього потоку видиху (F25-75 %_F) у хлопчиків в залежності від особливостей будови тіла

Regression Summary for Dependent Variable: **F25-75 %F**						
R= 0,7310 RI= 0,5344 Adjusted RI= 0,5144						
F(4,93)=26,70 p<0,00000 Std.Error of estimate: 0,7891						
	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(93)	p-level
Intercpt			1,799	1,625	1,107	0,2709
ATL	-0,3083	0,1286	-0,0611	0,0255	-2,397	0,0184
WOZ	0,2114	0,0908	0,2096	0,0901	2,326	0,0221
OBT	-0,7242	0,1292	-0,1075	0,0191	-5,603	2,12E07
S	1,259	0,1842	7,319	1,071	6,834	8,46E10
Analysis of Variance; DV: **F25-75 %_F**						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	66,50	4	16,62	26,69	9,35E15	
Residual	57,91	93	0,6227			
Total	124,4					

Результати прямого покрокового регресійного та дисперсійного аналізів максимального довільного видиху у хлопчиків й дівчаток представлені в додатках (табл. Д.5 – Д.6).

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 (табл. 5.9).

Таблиця 5.9

Результати прямого покрокового регресійного (Regression Summary) та дисперсійного аналізів (Analysis of Variance) максимальної довільної вентиляції (MVV_F) у хлопчиків в залежності від особливостей будови тіла

Regression Summary for Dependent Variable: **MVV_F**						
R= 0,7755 RI= 0,6015 Adjusted RI= 0,5664						
F(8,91)=17,17 p<0,00000 Std.Error of estimate: 19,47						
	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(91)	p-level
Intercpt			-157,3	63,60	-2,473	0,0152
OBSH	0,5674	0,1411	6,768	1,683	4,021	0,0001
GL	-0,6137	0,1354	-7,141	1,576	-4,530	1,78E-05
OBT	-0,4071	0,1329	-1,586	0,5183	-3,061	0,0028
MA	0,4714	0,1718	1,951	0,7111	2,743	0,0073
GGP	0,3741	0,1373	9,938	3,649	2,723	0,0077
PNG	-0,2336	0,0995	-3,356	1,430	-2,346	0,0211
WOZ	0,2658	0,0964	6,942	2,518	2,756	0,0070
EPG	0,1822	0,0788	13,10	5,672	2,310	0,0231
Analysis of Variance; DV: **MVV_F**						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	52087	8	6510	17,17	2,66E15	
Residual	34505	91	379,1			
Total	86592					

Примітки: тут і в подальшому

GL – товщина шкірно-жирової складки під лопаткою (мм);

GGP – товщина шкірно-жирової складки на грудях;

PNG – поперечний нижньогрудинний розмір (см);

EPG – епіфіз гомілки.

Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

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

Результати прямого покрокового регресійного та дисперсійного аналізів максимально довільної вентиляції у дівчаток представлені в табл. Д.7.

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 (табл. 5.10).

Таблиця 5.10

Результати прямого покрокового регресійного (Regression Summary) та дисперсійного аналізів (Analysis of Variance) життєвої ємності (SVC_F) у дівчаток в залежності від особливостей будови тіла

Regression Summary for Dependent Variable: **SVC_F**						
R= 0,7820 RI= 0,6115 Adjusted RI= 0,6000						
F(3,101)=53,01 p<0,00000 Std.Error of estimate: 0,4123						
	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	T(101)	p-level
Intercpt			-1,259	0,4364	-2,886	0,0047
S	1,048	0,1226	4,196	0,4905	8,555	1,34E13
SOM	0,2192	0,0634	0,1255	0,0362	3,458	0,0007
CONJ	-0,3148	0,1224	-0,1152	0,0448	-2,571	0,0115

Продовження табл. 5.10

Analysis of Variance; DV: **SVC_F**					
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level
Regress.	27,03	3	9,012	53,01	1,15E20
Residual	17,17	101	0,1700		
Total	44,20				

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 (табл. 5.11).

Таблиця 5.11

Результати прямого покрокового регресійного (Regression Summary) та дисперсійного аналізів (Analysis of Variance) життєвої ємності (SVC_F) у хлопчиків в залежності від особливостей будови тіла

Regression Summary for Dependent Variable: **SVC_F**						
R= 0,9203 RI= 0,8469 Adjusted RI= 0,8371						
F(6,93)=85,80 p<0,00000 Std.Error of estimate: 0,3515						
	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(93)	p-level
Intercpt			-5,538	1,267	-4,369	3,23E05
S	1,286	0,2024	5,810	0,9139	6,357	7,54E09
OBB	-0,2322	0,1084	-0,0398	0,0185	-2,142	0,0347

Продовження табл. 5.11

OBB	-0,2322	0,1084	-0,0398	0,0185	-2,142	0,0347
OBGK1	0,3698	0,1136	0,0446	0,0137	3,253	0,0015
OBSH	0,2097	0,0828	0,0748	0,0295	2,531	0,0130
W	-0,6429	0,2807	-0,0497	0,0217	2,289	0,0242
SPIN	-0,1384	0,0640	-0,0510	0,0236	-2,160	0,0332
Analysis of Variance; DV: **SVC_F**						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	63,63	6	10,60	85,80	1,02E35	
Residual	11,49	93	0,1236			
Total	75,13					

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 (табл. 5.12).

Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

Ємність вдиху (хлопчики) = –4,71 + 2,84•площу поверхні тіла + 0,07•поперечний нижньогрудинний розмір + 0,04•обхват грудної клітини на вдиху –0,04•масу тіла

Таблиця 5.12

Результати прямого покрокового регресійного (Regression Summary) та дисперсійного аналізів (Analysis of Variance) ємності вдиху (IC_F) у хлопчиків в залежності від особливостей будови тіла

Regression Summary for Dependent Variable: **IC_F**						
R= 0,8279 RI= 0,6855 Adjusted RI= 0,6723						
F(4,95)=51,79 p<0,00000 Std.Error of estimate: 0,3835						
	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(95)	p-level
Intercpt			-4,715	1,010	-4,667	9,97E06
S	0,8270	0,2305	2,844	0,7931	3,586	0,0005
PNG	0,2054	0,0776	0,0666	0,0252	2,644	0,0095
OBGK1	0,4620	0,1557	0,0424	0,0143	2,966	0,0038
W	-0,6008	0,2823	-0,0355	0,0167	-2,127	0,0359
Analysis of Variance; DV: **IC_F**						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	30,47	4	7,617	51,78	4,54E23	
Residual	13,97	95	0,147			
Total	44,44					

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 (табл. 5.13).

Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

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

Таблиця 5.13

Результати прямого покрокового регресійного (Regression Summary) та дисперсійного аналізів (Analysis of Variance) ємності вдиху (IC_F) у дівчаток в залежності від особливостей будови тіла

Regression Summary for Dependent Variable: **IC_F**						
R= 0,7631 RI= 0,5823 Adjusted RI= 0,5522						
F(7,97)=19,32 p<0,00000 Std.Error of estimate: 0,3234						
	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(97)	p-level
Intercpt			-1,600	1,058	-1,511	0,1338
S	2,618	0,6264	7,810	1,868	4,179	6,4E05
OBK	0,2878	0,0813	0,1541	0,0435	3,537	0,0006
CONJ	-0,2447	0,1333	-0,0666	0,0363	-1,836	0,0694
SGK	0,1583	0,0995	0,0503	0,0316	1,590	0,1148
OBPL	-0,2677	0,1548	-0,0544	0,0314	-1,728	0,0870
ATL	-0,6346	0,1890	-0,0660	0,0196	-3,356	0,0011
W	-1,375	0,5615	-0,0693	0,0283	-2,448	0,0161
Analysis of Variance; DV: **IC_F**						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	14,14	7	2,020	19,32	5,87E-16	
Residual	10,14	97	0,1045			
Total	24,29					

Примітки: тут і в подальшому

OBPL – обхват плеча в напруженому стані (см).

Результати прямого покрокового регресійного та дисперсійного аналізів залишкового об’єму видиху у дівчаток представлені в табл. Д.8.

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 (табл. 5.14).

Таблиця 5.14

Результати прямого покрокового регресійного (Regression Summary) та дисперсійного аналізів (Analysis of Variance) залишкового об'єму видиху (ERV_F) у хлопчиків в залежності від особливостей будови тіла

Regression Summary for Dependent Variable: **ERV_F**						
R= 0,7484 RI= 0,5601 Adjusted RI= 0,5311						
F(6,91)=19,32 p<0,00000 Std.Error of estimate: 0,2872						
	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(91)	p-level
Intercpt			-2,488	0,6838	-3,638	0,0004
H	0,5569	0,0905	0,0244	0,0039	6,151	2,02E08
EPB	-0,3464	0,0964	-0,3283	0,0913	-3,592	0,0005
EPG	0,3389	0,0982	0,3437	0,0995	3,451	0,0008
GPR	0,3283	0,1235	0,1314	0,0494	2,657	0,0093
GL	-0,5097	0,1387	-0,0830	0,0226	-3,674	0,0004
GZPL	0,3856	0,1466	0,1086	0,0413	2,629	0,0100
Analysis of Variance; DV: **ERV_F**						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	9,562	6	1,593	19,31	2,10E-14	
Residual	7,508	91	0,082			
Total	17,07					

Примітки: тут і в подальшому

GPR – товщина шкірно-жирової складки на передпліччі (мм);

GZPL – товщина шкірно-жирової складки на задній поверхні плеча (мм).

Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

Залишковий об'єм видиху (хлопчики) = –2,49 + 0,02•довжину тіла – 0,32•ширину дистального епіфіза стегна + 0,34•епіфіз гомілки + 0,13•товщину шкірно-жирової складки на передпліччі – 0,08•товщину шкірно-жирової складки під лопаткою + 0,11•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 антропомет-

ричних 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).

До моделей показників зовнішнього дихання у підлітків найчастіше входять тотальні розміри тіла (маса, довжина та площа поверхні тіла). Привертає увагу той факт, що площа поверхні тіла присутня в 9 із 14 моделей спірографічних показників, що становить 64 % випадків. Крім того, у моделях показників зовнішнього дихання у підлітків досить часто зустрічаються висота лобкової точки, обхватні розміри тіла (обхват шиї, талії, стегна, грудної клітки), товщина шкірно-жирової складки на задній поверхні плеча та під лопаткою а також розміри таза. Із складових маси тіла та соматотипу до моделей найчастіше входить м'язовий компонент, визначений за методом американського інституту харчування, жирова маса за Матейко та тип соматотипу.

При аналізі антропометричних і соматотипологічних показників, що ввійшли 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.

Результати досліджень, які представлені у даному розділі дисертації, відображені нами в одній науковій статті у фаховому журналі затвердженому ВАК України та деклараційний патент України на корисну модель [244, 245].

РОЗДІЛ 6
АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

В процесі вікового розвитку у відповідності з ростом і формуванням структур бронхо-легеневого апарату функція зовнішнього дихання зазнає певних змін у підлітковому віці [13, 119-120]. Даний онтогенетичний період характеризується нерівномірністю і гетерохронністю росту і розвитку органів і систем [121-122]. Все це, в свою чергу, стимулює розвиток дихальної функції легень на даному етапі онтогенезу. Розвиток і ріст апарату вентиляції і кровообігу відбувається не завжди паралельно. Дихальна поверхня і кількість крові, яка протікає через легені за одиницю часу, у дітей і підлітків значно більша, ніж у дорослих, що сприяє інтенсивному газообміну в легенях молодого організму [28].

За результатами досліджень А. Альошиної [120] в підлітковому віці довжина тіла збільшується щороку на 5-8 см, вага – на 4-8 кг, збільшується сила м’язів, інтенсивно розвивається серцево-судинна система, збільшується об’єм серця та легень. Найбільший приріст довжини тіла у дівчаток спостерігається в 13 років, у хлопчиків – в 14-15 років [126, 131]. Значне збільшення маси тіла відбувається в 12-15 років у дівчаток, в 16 років у хлопчиків [5, 124, 134]. Спостерігається інтенсивний ріст грудної клітки – її обсяг збільшується на 2,5-3 см в рік. В усі онтогенетичні періоди розвитку, крім 13-ти річного, вона більша у хлопчиків [120]. У підлітковий період відбувається інтенсивний розвиток грудної клітки, дихальних м'язів, зростання сегментів легенів, збільшення розмірів ацинусів, значно збільшується об’єм легенів, життєва ємність, легенева вентиляція [137]. Дихання стає глибше, число дихальних рухів до 17-18 років відповідає такому у дорослих [138-141]. В пубертатний період відбувається посилений ріст довжини і діаметру бронхів, в період від 14 до 15 років

спостерігається посилений приріст маси легень [135-136]. До початку періоду статевого дозрівання загальний об’єм легень збільшується в 10 раз, а до завершення - в 20 разів в порівнянні з такими у новонароджених. Отже, покращення прохідності дихальних шляхів, збільшення розтягнення тканин легень і збільшення об’єму грудної клітки, розвиток мускулатури проявляється у збільшенні статистичних об’ємів легень у підлітків. Статистичні об’єми, які збільшуються з віком, тісно пов’язані з антропометричними показниками, зокрема довжиною тіла [13, 112]. Як і показники вентиляції, статистичні об’єми у підлітків мають різні значення у їх дослідників [6, 8, 147].

В багаточисельних літературних джерелах немає протиріч про темпи розвитку дихальної системи в даний онтогенетичний період [142-144], але їх не мало при співставленні показників дихання без врахування стадій статевого дозрівання у підлітків одного календарного віку [110]. Із зростанням і розвитком організму змінюються не тільки загальна ємність легень і її компонентів (залишковий об'єм), але і життєва ємність, зокрема резервний об'єм вдиху, дихальний об'єм і резервний об'єм видиху [22-25]. З віком резервні об'єми видиху і вдиху щодо загальної ємності легень збільшуються, а дихальний і залишкові об'єми зменшуються. При цьому встановлений випереджаючий приріст резервного об’єму видиху в порівнянні з об’ємом вдиху у хлопчиків від 4 до 12-13 років [26-28]. Виявилось, що вік сам по собі не є незалежним чинником максимальної сили вдиху та видиху. Максимальний тиск в легенях при диханні збільшується з віком в залежності від змін, які відбуваються у дихальних м’язах, що визначається, в першу чергу, станом скелетної мускулатури і компонентним складом маси тіла [29-31].

У підлітків соматична та статева зрілість найбільш яскраво проявляється у збільшенні поздовжніх розмірів тіла та маси. Темпи розвитку грудної клітки більш повільні, її окружність збільшується менш інтенсивно, ніж два перших параметри. Виникає надзвичайно суттєве питання, про те,

чи зберігається в підлітковому віці гармонійність або, навпаки, підсилюється дезінтеграція розвитку, яка супроводжується тим, що дозрівання різних органів та систем і навіть окремих елементів одного і того ж органу, якщо він складається з різних тканинних структур, відбувається нерівномірно [227]. Виявлення вікових особливостей розвитку респіраторної системи в підлітковому періоді дасть змогу порівняти параметри зовнішнього дихання у дітей різних вікових періодів.

Таким чином, питання про залежність спірометричних розмірів від віку для організму, що росте та розвивається є доведеним багатьма науковими дослідженнями. Результати наших досліджень, що до вікових змін показників зовнішнього дихання не суперечать загальноприйнятим уявленням. Але хотілося б звернути увагу на те, що не всі спірометричні параметри мають поступальний ріст в межах підліткового періоду. Так нами встановлено, що форсована життєва ємність та односекундний об’єм форсованого видиху найменші у дівчаток 12-ти років, збільшення значень даних показників відбувається у два етапи: 13-ть років і в 14-15-ть років. У хлопчиків дані спірометричні показники мають мінімальне значення в 13-ть років, збільшення їх відбувається також у два етапи: 14-ть років і в 15-16-ть років. Об’ємна швидкість видиху у 25% від форсованої життєвої ємності найменша у дівчаток 12-ти років, потім починає збільшуватися, залишаючись на одному рівні з 13-ти до 15-ти років, у хлопчиків даний показник є найменшим у 13-ть років, потім збільшується у два етапи, в 14-ть та 15-16-ть років. Об’ємна швидкість видиху у 50% від форсованої життєвої ємності найменша у 12-ти річних дівчаток, збільшується до 13-ти років і знаходиться майже на одному рівні у проміжку з 14-ти до 15-ти років, у хлопчиків даний показник найменший у 13-ть років і поступово збільшується до 16-ти років. Об’ємна швидкість видиху у 75% від форсованої життєвої ємності в дівчаток найменша у 12-ть років і практично не змінюється з 13-ти до 15-ти років. У хлопчиків даний показник зовніш-

нього дихання починає збільшуватися в 14-ть років, а в 15-16-ть років знаходиться на одному рівні.

Середній потік видиху у дівчаток-підлітків збільшується з 12-ти до 13-ти років, а в 14-15-ти річних практично однаковий, а у хлопчиків даний показник зростає в два етапи: 14-ть років і в 15-16-ть років. Об'ємна швидкість видиху у 75-85% від форсованої життєвої ємності у дівчаток найменша у 12-ти річних, тоді як у 13-15-ти річних знаходиться майже на одному рівні, у хлопчиків – мінімальна в 13-ть років, потім вона збільшується, залишаючись на одному рівні з 15-ти до 16-ти років. Піковий потік видиху у дівчаток мінімальний у 12-ть років і спостерігається поступове його збільшення до 15-ти років, у хлопчиків даний спірометричний показник має однакові значення у 13-14-ть років, потім збільшується, залишаючись на одному рівні в межах 15-16-ти років. Форсований потік вдиху в дівчаток практично не змінюється з 12-ти до 15-ти років, у хлопчиків він починає збільшуватися лише в 15-16-ть років. Максимальна довільна вентиляція у дівчаток підліткового віку поступово збільшується з 12-ти до 15-ти років, причому, достовірні відмінності спостерігаються лише між крайніми віковими групами. У хлопчиків 13-14-ти річного віку даний спірометричний показник однаковий, збільшується з 15-ти років і залишається на тому ж рівні у 16-ть років. Ємність вдиху у дівчаток збільшується з 12-ти до 14-ти років, залишаючись на цьому рівні у 15-ти річних; у хлопчиків – мінімальна в 13-ть років, збільшення її відбувається у два етапи: в 14-ть років і в 15-16-ть років. Життєва ємність у підлітків обох статей збільшується в два етапи: у дівчаток в 13-ти річних та в 14-15-ти річних; у хлопчиків даний показник зростає в 14-ти і в 15-16-ти річних. Залишковий об'єм видиху у дівчаток в межах підліткового віку не змінюється, у хлопчиків збільшується лише з 15-ти років і залишається на цьому рівні у 16-ти річних.

Наше дослідження показало, що найбільш інтенсивне збільшення спірометричних показників на вивченому відрізку онтогенезу у хлопчиків

і дівчаток відбувається з 14 років. Саме у цей період, на думку науковців, відбувається найактивніші процеси росту, розвитку та диференціюванням тканин в організмі підлітків, які співпадають з другим різким збільшенням маси серця. Даний віковий період характеризується значним збільшенням показників серцево-судинної системи, які вивчалися нашими колегами у здорових міських підлітків Подільського регіону України [246-250].

Більшість дослідників вважають, що із збільшенням грудної клітки, ростом бронхолегеневого апарату в період статевого дозрівання зростає і сила дихальних м'язів, в результаті чого збільшуються резервні можливості вентиляційної системи легень. Тобто, величина спірометричних показників, в першу чергу, залежить від віку, але не можна ігнорувати статевих відмінностей, вивченню яких присвячено певна кількість наукових досліджень. Зокрема, І.С. Ширяева, В.С. Реутова [167] встановили, що величина бронхіального опору у хлопчиків до 13-14 років більша, ніж у дівчаток. Можливо, збільшення просвіту бронхів в процесі розвитку у хлопчиків відбувається повільніше, ніж у дівчаток. Після 13-14 років ці відмінності зникають.

В результаті проведеного нами дослідження встановлено, що в підлітковому періоді онтогенезу у хлопчиків достовірно більші значення спірометричних показників, ніж у дівчаток. Нами встановлена значна гендерна різниця форсованої життєвої ємності, односекундного об'єму форсованого видиху при порівнянні всіх вивчених груп біологічного віку, між 15-ти річними хлопчиками та дівчатками, а також між загальними групами підлітків. Об'ємна швидкість видиху у 25 % від форсованої життєвої ємності має значні статеві відмінності при порівнянні загальних груп підлітків і груп біологічного віку. Для об'ємної швидкості видиху у 75 % від форсованої життєвої ємності не характерні гендерні відмінності.

Статевий диморфізм середнього потоку видиху достатньо виражений, особливо при порівнянні груп одного біологічного віку і загальної групи дівчаток та хлопчиків. Об'ємна швидкість видиху у 75-85 % від

форсованої життєвої ємності у хлопчиків 13-ти років більша при порівнянні із 13-річними дівчатками.

Піковий потік видиху, форсований потік вдиху, максимальна довільна вентиляція, ємність вдиху та життєва ємність у хлопчиків мають більші значення, ніж дівчатка, при порівнянні різних груп біологічного, календарного віку, а також загальної групи дівчаток та хлопчиків. Залишковий об’єм видиху у хлопчиків починає збільшуватись лише з 14-15-ти років, тобто з другої половини підліткового періоду онтогенезу, в порівнянні із дівчатками.

Таким чином, нами встановлені не лише вікові відмінності показників зовнішнього дихання в межах підліткового віку, але й гендерна різниця. В результаті проведеного нами дослідження встановлено, що всі спірометричні параметри у хлопчиків будь-якого віку впродовж підліткового періоду онтогенезу більші, ніж у їхніх одноліток дівчаток, що узгоджується з даними окремих авторів [21, 26, 38, 120, 162, 164, 184].

Ці відмінності ще більше посилюються коли розглядати різницю між дівчатками та хлопчиками певних конституційних типів, зокрема, ектоморфів, мезоморфів, екто-мезоморфів. Так форсована життєва ємність, односекундний об’єм форсованого видиху та об’ємна швидкість видиху у 50 % від FVC у хлопчиків мезоморфів, ектоморфів та екто-мезоморфів достовірно більший, ніж у дівчаток відповідного соматотипу. Об’ємна швидкість видиху у 25 % від форсованої життєвої ємності достовірно більша у хлопчиків ектоморфів та екто-мезоморфів, ніж у дівчаток відповідних соматотипів. Нами встановлено, що об’ємна швидкість видиху у 75 % від форсованої життєвої ємності має статистично значимо більші значення у хлопчиків екто-мезоморфів, ніж у дівчаток відповідних соматотипів.

Середній потік видиху (FEF 25-75 %) більший у хлопчиків ектоморфів, ніж у дівчаток відповідного соматотипу. Максимальний піковий потік видиху, форсований потік вдиху та максимальна довільна вентиляція у хлопчиків мезоморфного, ектоморфного та екто-мезоморфного сомато-

типу мають більші значення, ніж дівчатка-підлітки відповідної будови тіла. Ємність вдиху у хлопчиків, що належать до мезоморфного та ектоморфного соматотипу достовірно більша, ніж у дівчаток з відповідними соматотипами. Життєва ємність у хлопчиків мезоморфного, ектоморфного та екто-мезоморфного соматотипу має більші значення, ніж у дівчаток відповідних конституційних груп. Залишковий об'єм видиху у хлопчиків достовірно більший у мезоморфів та ектоморфів, ніж у дівчаток відповідних конституційних типів.

Таким чином, більшість спірометричних параметрів більші у хлопчиків, ніж у дівчаток, тобто стать виступає як один із факторів, який визначає функціональні характеристики респіраторної системи. У підлітків окремих конституційних типів гендерні відмінності показників зовнішнього дихання вираженні ще значніше.

Нами встановлено, що фактор конституції має самостійний, значний вплив на формування дихальної системи у здорових міських підлітків. Це випливає з того, що деякі показники зовнішнього дихання мають у дівчаток та хлопчиків з різним соматичним типом достовірні відмінності. Так, односекундний об'єм форсованого видиху у дівчаток достовірно більший у мезоморфів, ніж у ектоморфів. У хлопчиків-мезоморфів ємність вдиху достовірно більша, ніж у хлопчиків з іншими соматотипами та без врахування соматотипу. Життєва ємність статистично значимо менша у дівчаток ектоморфів, ніж у мезоморфів та екто-мезоморфів. Таким чином, хоча статистично значимих соматотипологічних відмінностей нами виявлено лише для трьох спірометричних параметрів, більшість інших показників дихальної системи у підлітків-мезоморфів мають тенденцію до збільшення.

Про взаємозв'язок особливостей будови тіла та внутрішніх органів людини стверджували як вітчизняні так і зарубіжні вчені [251-255, 260-268].

Наші дані не суперечать сучасним уявленням про те, що люди з мезоморфним соматотипом мають більші морфо-функціональні показники провідних систем організму [255, 269-274, 280]. Вченими доведено, що розвиток серцево-судинної та дихальної системи відбувається синхронно із розвитком скелетної мускулатури [13, 29-31, 112, 275-279]. А мезоморфний соматотип відзначається найбільшим розвитком м'язів та поперечними розмірами трубчастих кісток, що звичайно впливає на збільшення морфофункціональних характеристик серця та легень.

У наукових дослідженнях, які проводилися нашими колегами з науково-дослідного центру ВНМУ ім. М.І.Пирогова, теж встановлено, що у здорових міських підлітків Подільського регіону України мезоморфного конституційного типу найбільші значення ультразвукових розмірів серця [257], показників реограми грудної клітки [258], паренхіматозних органів черевної порожнини [259].

Для характеристики етнотериторіальних груп населення при визначенні особливостей соматичних показників, компонентного складу тіла і соматогенеза [124, 260-261], конституційних особливостей типів статури, групових і індивідуальних варіацій соматичних ознак [90], процесів акселерації все частіше використовується принцип співвідносної пропорційності частин тіла, як цілісної самоорганізуючої системи [123, 200, 215].

Сучасна історична епоха онтогенезу людини характеризується гетерохронністю росту та розвитку провідних систем її організму. Враховуючи те, що кожен організм може бути віднесений до певного типу, мабуть, доцільно здійснювати індивідуально-типологічний підхід з врахуванням фактора конституції при вивченні окремих систем та органів. Конституційні особливості індивіда – одна з найбільш інтегративних антропологічних характеристик організму. Особливо актуальним є конституційний підхід при вивченні організму підлітків, що характеризується максимальною швидкістю ростових процесів та загостреною чутливістю до антропогенних чинників [262, 263]. Саме у підлітковому віці найбільш яскраво прояв-

ляються процеси акселерації. Акселерація виступає як сильний фактор біологічної дестабілізації дитячого організму [264]. Достатньо стабільним і в значній мірі генетично обумовленим в онтогенезі людини виступає соматотип, як зовнішнє, морфологічне відображення конституції людини – безцінний прогностичний комплекс ознак, що дозволяє передбачити численні особливості та реакції організму на зовнішній вплив. Мінливість соматотипу з віком зменшується як за частотою так і за розмахом [265]. Таким чином, соматотипологічний підхід дозволяє систематизувати знання про вікові та статеві особливості окремих систем та органів, зокрема, параметрів дихальної системи. Таким чином, вивчення показників зовнішнього дихання з позиції локальної конституції, дозволить знайти індивідуальний підхід до кожного пацієнта [255-259].

Останнім часом помітно зростала увага дослідників до вивчення та встановлення взаємозв’язку і впливу конституційних особливостей організму з параметрами будови та показниками функції його окремих органів та систем [266]. Найбільш часто в якості критеріїв залежності показників функцій зовнішнього дихання виступають антропометричні ознаки. При вивченні кардіореспіраторних функцій встановлено, що всі функціональні показники (FEV□, SVC, MVV та ін.) виявили високі коефіцієнти кореляції з індексом маси тіла, сагітальним поперечним діаметром грудної клітки, плечовими діаметрами, інтрареспіраторною куртометрією [34]. R. Lazarus з співавтор.[33] показали, що форсована життєва ємність легень не має достовірної залежності від маси тіла та індексу міси тіла. Лише знежирена (активна) маса тіла прямопропорційно впливає на даний показник. Крім того, ними встановлений значний обернений зв’язок форсованої життєвої ємності з відсотком жиру в організмі , товщиною шкірно-жирової складки під лопаткою у людей різної статті, а у чоловіків, крім цього, ще з обхватом талії і відношенням “ талія-стегно” [211-212]. Gupta [213] та Louw [214], в свою чергу виявили позитивну кореляцію у

дітей 12-15 років між антропометричними показниками (ріст, маса тіла, шкірно-жирові складки) та легеневими параметрами (FVC, FEV□).

Встановлено, що збільшення маси тіла призводить до порушення функції легень, особливо показників зовнішнього дихання [9-11, 215]. Даний негативний вплив більше виражений у чоловіків, ніж у жінок, незалежно від віку [216]. Це є наслідком відкладання жиру в грудній і черевній порожнині, у жінок цей зв'язок слабший в результаті переважно периферичного, а не центрального відкладання додаткового жиру. Збільшення маси тіла веде до зниження форсованого об'єму видиху за 1 секунду, особливо серед чоловіків похилого віку та тих, які мають надмірну вагу тіла [15, 217, 219].

Деякі автори вважають, що соматометричні показники не завжди є вагомими для визначення функції зовнішнього дихання. А якщо і існують достовірні кореляційні взаємозв'язки функцій зовнішнього дихання, то тільки з генетично детермінованими конституційними особливостями людського організму. Наприклад, вторинне ожиріння не впливає на показники функції зовнішнього дихання [220-221].

При аналізі кореляційних зв'язків показників зовнішнього дихання з антропометричними розмірами тіла підлітків, нами встановлено, що майже всі показники мають достовірні кореляційні зв'язки з антропометричними параметрами. Таким чином, проведений кореляційний аналіз дав змогу встановити гендерні особливості зв'язків антропометричних і соматотипологічних характеристик з показниками зовнішнього дихання у практично здорових підлітків подільського регіону України; і підтвердити той факт, що окремі антропометричні характеристики мають більш сильні зв'язки з певними спірометричними параметрами, ніж інші. Зокрема, довжина, маса та площа поверхні тіла з спірометричними параметрами мають переважно сильні та середньої сили кореляції. З парціальних розмірів тіла найбільш виражені зв'язки мають поздовжні, обхватні та поперечні розміри тіла. Звертає на себе увагу майже повна відсутність достовірних коре-

ляційних зв’язків між показниками зовнішнього диханнями і величинами шкірно-жирових складок у дівчаток підліткового віку.

Такі показники, як форсована життєва ємність, односекундний об’єм форсованого видиху, життєва ємність, ємність вдиху у підлітків мають найчисельніші сильні достовірні зв’язки з тотальними та парціальними розмірами тіла, зокрема, з висотами антропометричних точок, обхватами шиї, стегон, грудної клітки, діаметрами грудної клітки та таза (r=0,61-0,79), з іншими антропометричними розмірами встановлені кореляції середньої (r=0,40-0,60) та слабкої сили (r=0,21-0,29), лише у дівчаток з товщиною шкірно-жирових складок і даними спірометричними параметрами зв’язки відсутні, або в поодиноких випадках вони мають слабку силу ($p<0,05$).

Об’ємні швидкості видиху у 25, 50, 75, 75-85 % від форсованої життєвої ємності, максимальний піковий потік видиху, середній потік видиху 25-75 %, максимальна довільна вентиляція, залишковий об’єм видиху мають статистично значимі достовірні зв’язки середньої та слабкої сили з антропометричними показниками. Нечисельні, слабкі кореляційні зв’язки антропометричні характеристики підлітків обох статей мають з форсованим потоком вдиху.

При аналізі кореляційних зв’язків спірометричних показників з конституційними особливостями будови тіла підлітків, нами встановлено, що більшість показників слабо корелюють з величинами компонентів соматотипу, тоді як з величиною компонентного складу маси тіла кореляційні зв’язки мають більшу силу. Нами встановлено, що у хлопчиків 12-15 років форсована життєва ємність, односекундний об’єм форсованого видиху, середній потік видиху, життєва ємність, ємність вдиху та залишковий об’єм видиху мають прямі кореляційні зв’язки тільки з величиною ендоморфного компоненту соматотипу (r=0,20-0,45). Такі ж показники, як об’ємна швидкість видиху у 75-85 % від форсованої життєвої ємності та ємність вдиху мають достовірні оберненопропорційні зв’язки з

ектоморфним (r=-0,29) та мезоморфним (r=-0,25) компонентами соматотипу. Всі інші показники у хлопчиків-підлітків не мають достовірних зв'язків з вираженістю компонентів соматотипу. У дівчаток підліткового віку прослідковуються слабкі та середньої сили оберненопропорційні кореляційні зв'язки більшості спірографічних характеристик з величиною ектоморфного компоненту соматотипу (r=-0,20 – -0,31).

У хлопчиків даного вікового періоду з величиною м'язового, кісткового та жирового компоненту маси тіла корелюють такі показники зовнішнього дихання, як: форсована життєва ємність, односекундний об'єм форсованого видиху, об'ємні швидкості видиху відповідно у 25 %, 50 % від форсованої життєвої ємності, максимальний піковий потік вдиху, середній потік видиху, максимальна довільна вентиляція, життєва ємність, ємність вдиху та залишковий об'єм видиху (r=0,22-0,78). Тоді ж як об'ємна швидкість видиху у 75 % та у 75-85 % від форсованої життєвої ємності корелюють лише з кількістю м'язової та кісткової маси тіла. У дівчаток встановлені кореляції усіх досліджених показників зовнішнього дихання з величиною м'язової та кісткової маси тіла (r=0,26-0,71), а з кількістю жирової маси тіла зв'язки не достовірні.

Привертає увагу той факт, що переважна більшість соматичних параметрів підлітків з показниками зовнішнього дихання має прямопропорційні зв'язки; величина ектоморфного компоненту соматотипу у підлітків обох статей та товщина шкірно-жирових складок на стегні та гомілці у дівчаток з більшістю спірографічних характеристик мають оберненопропорційні зв'язки.

Нами не виявлено вираженого статевого диморфізму у чисельності та силі кореляційних зв'язків між спірометричними параметрами та антропо-соматотипологічними характеристиками між міськими дівчатками та хлопчиками Подільського регіону України.

Таким чином, проведений кореляційний аналіз дав змогу встановити особливості зв'язків антропометричних і соматотипологічних характе-

ристик з показниками зовнішнього дихання у практично здорових підлітків української етнічної групи.

З метою опису і характеристики норми нині часто використовують математичну статистику і запропоновані в ній показники, і в першу чергу середню арифметичну, середню виважену статистичну, середнє квадратичне відхилення, помилку середньої та ін. Так, більшість авторів вважають нормою величини ознак, які знаходяться в межах ±2δ. У цих межах досліджувані показники можуть вважатися нормальними, тобто властивими більшості здорових обстежених людей. Якщо обстежені особи будуть однорідними не тільки за статтю, але і за віком, вагою тіла та родом заняття, то за норму можна прийняти діапазон змін досліджуваних показників в межах ±1 δ і навіть ±0,5 δ. В останньому випадку повинні враховуватися конкретний ареал мешкання і конкретні соціально-економічні умови життя обстежених осіб.

Проте статистичні методи лише констатують середню величину і її допустимі коливання. Вони з успіхом використовуються для визначення показників в групі осіб, які умовно приймаються за “здорових”. Наприклад, при необхідності набору великої групи людей для виконання певної діяльності (військова повинність, робота в спецпідрозділах тощо) в оцінці придатності буде переважати середньостатистична норма.

Основною методологічною помилкою багатьох досліджень є прагнення одержати будь-які вузько-конкретні (статистично середні) висновки, забуваючи про головне – виявлення загальних закономірностей (процесів), у яких не губиться кожна конкретна людина з властивими лише їй морфологічними особливостями. Така ситуація вимагає певного компромісу між двома крайностями, що зводиться, або до побудови дуже простої математичної моделі, що занадто нереалістична, щоб їй можна було довіряти, або дуже складної моделі, що значно ближче до реальної дійсності, але нею дуже важко оперувати і пояснити. Практичне значення математичних моделей полягає в тому, що вони дають більш детальну кіль-

кісну характеристику представлених у них параметрів і дають чітку уяву про досліджуваних індивідуумів. На підставі отриманих нами даних можна обчислити відповідні належні значення нормальних параметрів як основи для подальших досліджень. Складність формул у даний час не має великого значення. Разом з тим, вказуючи на великі переваги і точність математичних методів дехто з дослідників [267] наголошує на їх сумісності зі звичайними словесними міркуваннями для того, щоб можна було судити про їх адекватність. Практичні кроки у використанні математичного моделювання впливу механічних властивостей апарату вентиляції на форму відношень потік-об'єму маневру форсованої життєвої ємкості легень видоху здійснено В.К. Кузнєцовою та Г.О. Любімовим [268].

Організм людини, як біологічний об'єкт, є прикладом оптимального втілення рівня самоорганізуючої системи. Соматичну статуру людини не можна ізольовано розглядати від морфофункціональних особливостей організму. Гармонія форм і структур тіла людини та внутрішніх органів генетично обумовлена та розмірно спряжена [269]. В літературі зустрічаються небагаточисельні дані про вплив морфологічного статусу людини на спірометричні параметри [270]. Тому, моделювання належних нормальних показників зовнішнього дихання в залежності від особливостей будови тіла є надзвичайно актуальним і може широко використовуватись у діагностичних цілях.

Регресійний аналіз давно застосовується як один з найбільш коректних методів оцінки множинних зв'язків. Загальне призначення множинної регресії полягає в аналізі зв'язків між декількома незалежними змінними (що називають також регресорами або предикторами) та залежною змінною [271].

У результаті проведеного нами прямого покрокового регресійного аналізу з'ясувалося, що більшість спірографічних параметрів у здорових підлітків залежить від сумарного комплексу антропометричних та соматотипологічних характеристик організму більше, ніж на 50 %. Серед них:

форсована життєва ємність у дівчаток і хлопчиків, односекундний об'єм форсованого видиху у хлопчиків та дівчаток, об'єм швидкості видиху у 25 % від форсованої життєвої ємності у дівчаток і хлопчиків, об'єм швидкості видиху у 50 % від FVC у хлопчиків, середній потік видиху у хлопчиків, максимальна довільна вентиляція у хлопчиків, життєва ємність у дівчаток і хлопчиків, ємність вдиху у дівчаток і хлопчиків, залишковий об'єм видиху у хлопчиків. Необхідно зазначити, що для антропометричних показників і особливостей соматотипу, які є констатуючими маркерами, побудовані моделі спірометричних параметрів можуть бути використані лише для дівчаток і хлопчиків підліткового віку.

Встановлено, що в усіх приведених нижче моделях коефіцієнт детермінації R^2, як міра якості підгонки, більш ніж на 50,0 % апроксимує допустимо залежну змінну; розрахований F-критерій є значно більшим критичного (розрахункового) значення, що дозволяє стверджувати про високу значимість регресійних лінійних поліномів, що також підтверджується результатами дисперсійного аналізу.

Моделі мають вигляд наступних лінійних рівнянь:

Форсована життєва ємність (дівчатка) = -6,63 + 3,87•площу поверхні тіла – 0,11•товщину шкірно-жирової складки на задній поверхні плеча + 0,11•вік підлітка + 0,08•соматотип + 0,07•обхват грудної клітки на вдиху – 0,05• масу тіла

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

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

Односекундний об'єм форсованого видиху (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

Об'єм швидкості видиху у 25 % від FVC- F (дівчатка) = –17,15 + 0,27• передньозадній розмір грудної клітки + 0,3•довжину тіла + 0,19• міжостьову 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

Об'єму 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

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

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

Максимальна 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

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

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

Ємність вдиху (хлопчики) = –4,71 + 2,84•площу поверхні тіла + 0,07•поперечний нижньогрудинний розмір + 0,04•обхват грудної клітки на вдиху – 0,04•масу тіла

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

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

Для деяких показників зовнішнього дихання (переважно характеристик об'ємів видиху) нами встановлено достовірний вплив антропосоматотипологічних 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).

До моделей показників зовнішнього дихання у підлітків найчастіше входять тотальні розміри тіла (маса, довжина та площа поверхні тіла). Привертає увагу той факт, що площа поверхні тіла присутня в 9 із 14 моделей спірографічних показників, що становить 64 % випадків. Крім того у моделях показників зовнішнього дихання у підлітків досить часто зустрічаються висота лобкової точки, обхватні розміри тіла (обхват шиї, талії, стегна, грудної клітки), товщина шкірно-жирової складки на задній поверхні плеча та під лопаткою, а також розміри таза.

Із складових маси тіла та соматотипу до моделей найчастіше входить м'язовий компонент, визначений за методом американського інституту харчування, жирова маса за Матейко та тип соматотипу.

При аналізі антропометричних і соматотипологічних показників, що ввійшли 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 у моделях зустрічаються обхвати шиї і талії.

Підводячи підсумок усієї роботи слід підкреслити, що проведені дослідження стосовно взаємозв'язку показників зовнішнього дихання з сомато-антропометричними показниками у міських підлітків різної статі

дозволять більш точно розмежувати норму і патологію, що в свою чергу дозволить на ранніх етапах виявити групи ризику серед підлітків з різними захворюваннями дихальної системи.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі подано теоретичне узагальнення та нове вирішення науково-практичного завдання, яке полягає у встановлені нормативних значень спірометричних показників у практично здорових міських підлітків Подільського регіону України в залежності від віку, статі, особливостей будови тіла та зв'язків між ними, що дозволило розробити регресійні моделі індивідуальних показників зовнішнього дихання у нормі.

1. У міських підлітків різної статі виявлені статистично значимі вікові відмінності в межах даного періоду онтогенезу форсованої життєвої ємності, односекундного об'єму форсованого видиху, об'ємної швидкості видиху у 25 %, 50 %, 75 %, 25-75 %, 75-85 % від форсованої життєвої ємності, пікової швидкості видиху, максимальної довільної вентиляції, ємності вдиху, життєвої ємності та залишкового об'єму видиху. Найбільш інтенсивне збільшення спірометричних показників на вивченому відрізку онтогенезу у хлопчиків і дівчаток спостерігається з 14 років.

2. У міських підлітків встановлені статеві відмінності спірографічних показників. У підлітковому періоді онтогенезу в хлопчиків, як в окремих вікових групах, так і в цілому, форсована життєва ємність, односекундний об'єм форсованого видиху, піковий потік видиху, форсований потік вдиху, максимальна довільна вентиляція, ємність вдиху, життєва ємність; об'ємні швидкості видиху у 25 %, 50 %, 25-75 % від форсованої життєвої ємності та залишковий об'єм видиху (в усіх випадках крім групи 13-ти річних дівчаток та 14-ти річних хлопчиків) достовірно більші, ніж у дівчаток.

3. Фактор конституції підсилює статеві відмінності переважної більшості спірометричних параметрів. Життєва ємність та односекундний об'єм форсованого видиху у дівчаток і ємність вдиху у хлопчиків достовірно більші у мезоморфів, ніж у ектоморфів.

4. Довжина, маса та площа поверхні тіла з спірометричними параметрами мають переважно сильні (r=0,68-0,87) та середньої сили (r=0,45-0,58) кореляції. З парціальних розмірів тіла найбільш виражені кореляційні зв'язки мають поздовжні, обхватні та поперечні розміри тіла (r=0,33-0,78). Встановлена відсутність достовірних кореляційних зв'язків між показниками зовнішнього дихання і величинами шкірно-жирових складок у дівчаток підліткового віку. Форсована життєва ємність, односекундний об'єм форсованого видиху, життєва ємність, ємність вдиху у підлітків мають найчисельніші та найсильніші кореляційні зв'язки з антропо-соматотипологічними характеристиками.

5. Більшість спірометричних показників слабо корелюють з величинами компонентів соматотипу, тоді як з величиною компонентного складу маси тіла кореляційні зв'язки чисельніші та мають більшу силу. Соматичні параметри підлітків з показниками зовнішнього дихання мають прямі зв'язки; величина ектоморфного компоненту соматотипу у підлітків обох статей та товщина шкірно-жирових складок на стегні та гомілці у дівчаток з більшістю спірографічних характеристик мають обернені зв'язки.

6. 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.

7. Встановлені ознаки статевого диморфізму при аналізі антропометричних і соматотипологічних показників, що ввійшли до моделей. 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.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Никитюк Б.А. Итоги науки и техники // ВИНИТИ. Сер.: Антропология). – Т.4: Конституция человека, 1991.– 150с.
2. Щедрина А.Г., Жафярова С.А. Проблемы индивидуально–типологической изменчивости организма // Гигиена и санитария. – 1991. – № 9. – С.16–19.
3. Панков Д.Д. Диагностика пограничных состояний у детей и подростков. // Росс. педиатр. журнал. – 2002. – № 3. – С. 4–7.
4. Щеплягина Л.А. Закономерности формирования роста и развития здорового ребенка // Рос. педиатр. журнал. – 2003. – № 6. – С. 4–9.
5. Кузнецова Т.Д. Возрастные особенности дыхания детей и подростков. – М.: Медицина, 1986. – С.128.
6. Паненко А.В., Романчук О.П. До питання дослідження вікових особливостей варіабельності дихання. // Одеський мед. журнал. – 2004. – №5. – С. 63–66.
7. Ширяева И.С., Савельев Б.П., Куприянова О.О. Параметры функционального состояния кардиореспираторной системы ребенка // Рос. педиатр. журнал. – 2000. – № 1. – С. 41–43.
8. Максимальная рабочая производительность системы внешнего дыхания и газообмена у практически здоровых лиц в различные возрастные периоды / О.В. Коркушко, Ю.Т. Ярошенко, Н.Д. Чеботарев, А.В. Писарчук // Укр. пульмонологический журнал. – 2001. – № 4. – С.12–16.
9. Relation between body composition, fat distribution, and lung function in elderly men / H. Santana, E. Zoico, E. Turcato et al. // Am. J. Clin. Nutr.– 2001.– Vol.73, №4.– P.827–831.

10. The effect of body fat distribution on pulmonary function tests. / L.C. Collins, P.D. Hoberty, J.F. Walker et al. // Chest.–1995.– Vol.107, №5.– P.1298–1302

11. Carmelli D., Swan G.E., Bliwise D. Relationship of 30–year changes in obesity to sleep–disordered breathing in the Western Collaborative Group Study // Obes. Res.–2000.– Vol.8, №9.– P.632–637.

12. Шевченко В.М. Мінливість форм і віковий розвиток параметрів тулуба у дітей віком 4 –12 років //Вісник морфології.– 2001.– Т.7.– № 2.– С.279.

13. Anthropometry and lung funetion of 10 to 12 year old Bolivian boys / Villena M, Spielvogel H., Vargas E et al // Int. S. Sports Med.–1994.– Vol.15, №2.– P.75–78.

14. Гумінський Ю.Й. Пропорційність у сомато–вісцеральних співвідношеннях організму людини у нормі // Вісник ВДМУ. – 2001. – Т.5, №2. – С.319–323.

15. Carey I., Cook D., Strachan D. The effects of adiposity and weight change on forced expiratory volume decline in a longitudinal study of adults // Obes. Relat. Metab. Disord.– 1999.– Vol. 23, №9.– P.979–985.

16. Ширяева И.С. Функции внешнего дыхания в детском возрасте // Физиология человека. – 1997. – Т.4, № 4. – С. 716.

17. Колесов Д.В., Сельверова Н.Б. Физиолого–педагогические аспекты полового созревания. – М.: Педагогика, 1988. – 224 с.

18. Колчинская А.З. Кислородные режимы организма ребенка и подростка. – К.: Наук. думка, 1973. – 224 с.

19. Корниенко И.А. Возрастные изменения энергетического обмена и терморегуляции. – М.: Наука, 1979. – 157 с.

20. Маленюк Т. Врахування вікових особливостей розвитку хлопців предпубертатного та пубертатного віку в процессі фізичного виховання // Фізична культура, спорт та здоров'я нації: Зб. наук. пр. – Київ – Вінниця: ДОВ "Вінниця", 2001. – С. 379–381.

21. Lung function in white children aged 4 to 19 years: I–Spirometry / Rosenthal M., Bain S., Cramer D.et al. // Thorax.– 1993.– Vol.48, №8.– P.794–802.

22. Савельев Б.П., Ширяева И.С. Функциональные параметры системы дыхания у детей и подростков: Руководство для врачей. – М.: Медицина, 2001. – 232 с.

23. Самбурова И.П. Возрастные особенности дыхательной функции легких подростков. // Возрастные особенности физиологических систем детей: Тезисы IV Всесоюз. конф. – М., 1990. – С. 98–101.

24. The association between birthweight, sex, and airway function in infants of nonsmoking mothers / Lum S., Hoo A.F., Dezateux C. et al. // Am. J. Respir. Crit. Care Med.–2001.– Vol.164, №11.– P.2078–2084.

25. Фізіологія і патологія системи дихання. / Є.М. Панасюк, Л.С. Корзюк, Я.М. Федорів, Ю.В. Онищенко.– Львів: Світ, 1992. – 216 с.

26. Белов А.А., Лакшина Н.А. Оценка функции внешнего дыхания. Методические подходы и диагностическое значение. – М.: Видавництво, 2002. – 68 с.

27. Чиженок Т., Коваленко Ю. Показники зовнішнього дихання дітей від 4 до 6 років у залежності від об’єму рухового режиму. // Наукові Записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія: Педагогіка.– 2000. – № 7. – С. 30–33.

28. Шмыков И.И., Перельман Ю.М. Возрастные изменения вентиляционной функции легких и гемодинамики малого круга кровообращения у детей и подростков // Физиология человека. – 1989. – Т.15, №4. – С. 56–62.

29. Касимцев А.А., Вахтина Л.Ю. Показатели корреляции структур бронхиального дерева с компонентным составом массы тела у мужчин различных соматотипов // Материалы IV Междун. конгресса по интегративн. антропологии / Под. ред. Л.А. Алексиной.–СПб.: Из–во СПБГМУ, 2002. – С. 160–162.

30. Suzuki M, Teramoto S, Sudo E. Agerelated changer in statik maximal inspiratori and exspiratori pressures // Nihon Kyobu Shikkan Gakkai Zasschi.–1997.– Vol.35, №12.– P.1305–1311.

31. Anthropometric and physiologic profile of Puerto Rican athletes: female softbal / M.A. Rivera, F.A. Ramirez–Marrero, C.A. Rivas, A.M. Rivera–Brown. // P. R. Health. Sci. J.–1994.– Vol.13, №4.– P.255–260.

32. Manifold J. A., Murdoch B. E. Speech breatning i young adults: effect of body type // Speech Hear Res.–1993.– Vol.36, №4.– P.657–671.

33. Lazarus R, Gore C, Booth M. Effects body composition and fat distribution on ventilatory function in adults // Clin Nutr.–1998.– №3.– P.35–37.

34. Березюк И.В. Конституциональный подход к клиническим характеристикам функций внешнего дыхания по данным Европейского пульмонологического конгресса 1997 года (обзор) // Вісник Вінницького державного медичного університету – 1998. – Т.2, №1. – С. 14–15.

35. Морфофункціональні константи дитячого організму / В.А. Доскин, Х. Келлер, Н.М. Мураенко, Р.В. Тонкова – Ямпольська. – М.: Медицина, 1997. – С.154–167.

36. Орлов С.А., Визгалов О.В. Взаимосвязь телосложения и параметров системы внешнего дыхания человека. // Актуальные вопросы интегративной антропологии: Материалы Всероссийской науч.– практ. конф.–и (29–30 ноября 2001). – Красноярск, 2001. – Т. 2. – С. 130–132.

37. Marshall D.J, Perissinotto R, Holley J.F. Respiratory responses of the mysid Gastrosaccus brevifissura (Peracarida: Mysidacea), in relation to body size, temperature and salinity // Comp Biochem Physiol A Mol Integr Physiol.– 2003.– Vol.134, №2.– P.257–266.

38. Sex–specific prediction equations for Vmax(FRC) in infancy: a multicenter collaborative study / Hoo A.F., Dezateux C., Hanrahan J.P. et al. // Am. J. Respir. Crit .Care Med.–2002.– Vol.15, №8.– P.1084–1092.

39. Малярчук О.В. Нормальні та порівняльні характеристики сомотипування компонентного складу маси тіла школярів // Науковий Вісник Ужгор. Держ. Університету. Серія Медицина. – 1999. – Вип. 8. – С. 28–35.

40. Панасюк Т.В., Изаак С.И., Тамбовцева Р.В. Наследственная обусловленность соматотипа и ее реализация в онтогенезе. // Материалы IV Межд. Конгресса по интеграт. антропологии. – СПб.: Изд.–во СПБГМУ, 2002. – С. 272–274.

41. Slaughter M. H., Lohman T. G. Relationship of body composition to samototype // Am. J. Phys. Anthropol.–1996.– Vol.44, №2.– P.237–244.

42. Zerbo D., Flezar M., Stefancic M. BMI and Heath–Carter somatotypes of female students in Ljubljana // Coll. Antropol.–1998.– Vol.22, №2.– P.451–463.

43. Шарайкина Е.Н., Гребенникова В.В, Шарайкина Е.П. Соматотипологическая оценка параметров функции внешнего дыхания // Актуальные вопросы интегр. антропологии: Материалы Всерос. научн.–практ. конф.–и (29–30 ноября, 2001г.). – Красноярск, 2001. – Т. 2. – С. 188–191.

44. Rode A.R., Shephard R.J. Acculturation and the growth of lung function: three cross–sectional surveys of an Inuit community // Respiration. – 1994.– Vol.61, №4.– P.187–194.

45. Цветкова О.А. Комплексная оценка функциональных резервов системы внешнего дыхание–давление в легочной артерии. // Медиц. помощь. – 2004. – № 3. – С. 23–25.

46. Каширская Н.Ю.,Капранов Н.И. Методы исследований физического статуса в педиатрии // Рос. педиатр. журнал. – 2002. – № 6. – С. 26–30.

47. Гайдай И. Основные показатели состояния здоровья детского населения Украины // Главный врач. – 2003. – № 1. – С.24–29.

48. Сухарев А.Г. Здоровье и физическое воспитание детей и подростков. – М.: Медицина, 1991. – 270 с.
49. Кучкин С.Н. Методы оценки уровня здоровья и физической работоспособности. – Волгоград, 1994. – 90 с.
50. Безматерных Л.Э.,Куликов В.П. Диагностическая эффективность методов количественной оценки индивидуального здоровья // Физиология человека. –1998. – Т.24, № 3. – С. 79–85.
51. Никитюк Б.А., Корнетов Н.А. Медицинская антропология и востановительная медицина // Российские морфологические ведомости. – 1997. – №2–3. – С.141–145.
52. Петленко В.П. Философские вопросы теории патологии медицины. – Ленинград: Изд. – во, 1971. – 310 с.
53. Философские проблемы теории нормы в биологии и медицине. / А.А. Корольков, В.П. Петленко. – М.: Медицина, 1977. – 397 с.
54. Автандилов Г.Г. Введение в количественную патологическую морфологию. – М.: Медицина, 1980. – 216 с.
55. Петленко В.П., Сержантов О.П. Проблема человека в теории медицины. – К.: Здоровье, 1984. – 200 с.
56. Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия: Руководство. – М.: Медицина, 1990. – 372 с.
57. Агаджанян Н.А., Руженкова И.В., Старшинов Ю.П. Особенности адаптации сердечно–сосудистой системы юношеского организма // Физиология человека.– 1997.– Т.23, №1.– С.93.
58. Ямпольская Ю.А. Физическое развитие школьников Москвы в последние десятилетия //Гигиена и санитария.– 2000.– №1.– С.65–68.
59. Aortic and mitral valve thickening with concentric left ventricular hypertrophy in an elite bodybuilder: a biochemical and/or physiological adaptation? /Q.E.Stevens, R.D.Dickerman, W.J.McConathy, F.Schaller // Cardiology.– 2002.– Vol.98, №3.– P.159–161.

60. Difference in bone mass between black and white American children: attributable to body build, sex hormone levels, or bone turnover? /Hui S.L., Dimeglio L.A., Longcope C., Peacock M., McClintock R., Perkins A.J., Johnston //J. Clin. Endocrinol. Metab.– 2003.– Vol.88, №2.– P.642–649.

61. Николаев В.Г. Значение клинической антропологии в прогнозе здоровья человека //Труды конф. "Актуальные вопросы биомедицинской и клинической антропологи". – Красноярск. – 1992.– С.59–60.

62. An alternative way to individualized medicine: psychological and physical traits of Sasang typology /Chae H., Lyoo I.K., Lee S.J., Cho S., Bae H., Hong M., Shin M. //J. Altern. Complement. Med.– 2003.– Vol.9, №4.– P.519–528.

63. Gibson G. Flexible Monitoring: Caring for Patients in Lower Cost Settings // Hospi. Medica. Int.– 1997.– №5–6.– P.11–13.

64. Maldonado–Martin S., Mujika I., Padilla S. Physiological variables to use in the gender comparison in highly trained runners //J. Sports Med. Phys. Fitness.– 2004.– Vol.44, №1.– P.8–14.

65. Ricardo D.R., Araujo C.G. Body mass index: a scientific evidence–based inquiry //Arq. Bras. Cardiol.– 2002.– Vol.79, №1.– P.61–78.

66. Щедрина А.Г., Дяденко О.Ю., Логачева Г.С. Индивидуально типологический подход к оценке показателей центральной гемодинамики //Тезисы докладов научно–практической конф. "Актуальные вопросы биомедицинской и клинической антропологии".– Томск–Красноярск.– 1996.– С.51.

67. Balgir R.S. Morphological and regional variations in body dimensions of the Gujjars of different localities in north–western India //Anthropol. Anz.– 2003.– Vol.61, №3.– P.275–285.

68. Body mass index is associated with the development of the post–thrombotic syndrome /Ageno W., Piantanida E., Dentali F., Steidl L., Mera V., Squizzato A., Marchesi C., Venco A. //Thromb. Haemost.– 2003.– Vol.89, №2.–P.305–309.

69. Farenc I., Rougier P., Berger L. The influence of gender and body characteristics on upright stance //Ann. Hum. Biol.– 2003.– Vol.30, №3.– P.279–294.

70. Шхвацабая И.К., Константинов Е.Н., Гундаров И.А. О новом подходе к пониманию гемодинамической нормы //Кардиология.– 1991.– №3.– С.10.

71. Effect of body morphology on standing balance in adolescent idiopathicscoliosis /Allard P., Chavet P., Barbier F., Gatto L., Labelle H., Sadeghi H. //Am. J. Phys. Med. Rehabil.– 2004.– Vol.83, №9.– P.689–697.

72. Green L.W. Health education's contributions to public healt in the twentieth century: A glimpse through health promotion's real–view mirror //Annu. Rev. Public Health.– 1999.– Vol.20, №1.– P.67–88.

73. Salzman S. H. Pulmonary function testing: tips on how interpret the results // J. Respir. Dis.–1999.– Vol.20, №12.– P.809–822.

74. Никитюк Б.А. Медицинская антропология и профилактическая медицина // Бюл. Сиб. отд–ния АМН СССР. – 1984. – № 5. – С. 99–107.

75. Апанасенко Г.Л. Эволюция, биоэнергетика и здоровье человека. – СПб: МГП Петрополис, 1992. – 123 с.

76. Баевский Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии. – Москва, 1979. – 279 с.

77. Максимова Т.М., Какорина Е.П. Современные проблемы здоровья населения и медицинского обеспечения //Бюллетень НИИ им. Семашко.– М.: 1996.– С.23–28.

78. Николаев В.Г. Конституциональный подход в оценке здоровья человека //Вопросы спортивной и медицинской антропологии.– 1990.– №3.– С.80–81.

79. Никитюк Б.А., Мороз В.М., Никитюк Д.Б. Теория и практика интегративной антропологии. Очерки.– Киев–Винница: Здоров'я, 1998.– 301с.

80. Никитюк Б.А. Акселерация развития детей и ее последствия. – Казахстан, 1990. – 176 с.

81. Беков Д.Б. Индивидуальная анатомическая изменчивость органов, систем и формы тела человека. – К.: Здоровье, 1988. – С. 94–119.

82. Щедрина А.Г. Онтогенез и теория здоровья. Методологические аспекты. –Новосибирск: Наука, 2000. – 85 с.

83. Гримм Ганс. Основы конституциональной биологии и антропометрии / Пер. с нем. – М.: Медицина, 1967. – 291 с.

84. Антропометрия в диспансерном обследовании больных. / Дроздов Д.Д., Гречинская Д.А., Шуба Н.М. и др. //Врачебное дело. – 1991. – №1. – С. 87–88.

85. Нечитайло Ю.М. Використання антропометричних індексів у педіатричній практиці // Вісник наук. досліджень. – 1999. – № 3. – С. 55–58 с.

86. Ташбаев О.С., Ибрагимов М.Б. Антропометрические показатели у детей школьного возраста // Медицинский журнал Узбекистана. – 1991. – № 1. – С.18–20.

87. Особенности антропометрических показателей детей старшего школьного возраста г. Челябинска / А.Н. Узунова, О.В. Лопатина, С.В. Неряхина, М.Л. Зайцева // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. – 2004. – № 4. – С. 80–82.

88. Чмиль И.Б., Медведев Л..Н. Возрастная динамика антропометрических показателей детского населения Красноярска. // Гигиена и санитария. – 2002. – № 2. – С. 49–51.

89. De Onis M., Habicht J. Anthropometrric reference data for international use: Recommendations from a World Health Organization Expert Committee // Amer.J.Clin. Nutr.–1996.– Vol.64, №4.– P.650–658.

90. Хрисанфова Е.Н. Конституция и биохимическая индивидуальность человека. – М.: Изд–во Моск. ун.–та, 1990. – 160 с.

91. Weremczuk J., Paczesny D., Rapiejko P. Examination of upper airway function using the dew point hygrometer with semiconductor detector //Pol. Merkuriusz. Lek.- 2005.- Vol.19, №11.- P.319-322.

92. Аршавский И.А. Физиологические механизмы и закономерности индивидуального развития. – М.: Наука, 1982. – 270 с.

93. Спирин В.К. Некоторые морфофункциональные характеристики и показатели физического развития детей Северо–Западного региона разного возраста и уровня здоровья. // Теор. и практ. физ. культура. – 2000. – № 5. – С. 25–29.

94. Ratnovsky A., Elad D., Izbicki G. Mechanics of respiratory muscles in single-lung transplant recipients //Respiration.- 2006.- Vol.73, №5.- P.642-650.

95. Панков Д.Д. Диагностика пограничных состояний у детей и подростков. // Росс. педиатр. журнал. – 2002. – № 3. – С. 4–7.

96. Клиорин А.И., Чтецов В.П. Биологические проблемы учения о конституциях человека. – Л.: Наука, 1979. – 164 с.

97. Nd'Andu N.H., Watts T.E., Siziya S. Age at menarche and the weightfor–height index // Art. Med. J.–1992.– Vol.81, №8.– P.408–411.

98. Cole T.J., Freeman J.V., Preece M.A. Body mass index reference curves for the UK, 1990 // Arch. Dis. Child.–1995.– Vol.73.– P.25–29.

99. Standardized percentile curves of body mass index for children and adolescents / L.D. Hammer, H.C. Kraemer, D.M. Wison et al. // Am. J. Dis. Child.–1991.– Vol.145.– P.259–263.

100. Adipisity indeces in children / M.F. Roland–Cachera, M. Sempe, M. Guilloud–Bataille et al. // Am. J. Clin. Nutr.–1982.– Vol.36.– P.178–184.

101. Comparison of weight – and height–baseb indices for assessing the risk of beath in severely malnourished children / C. Prudon, A. Briend, D. Laurier et al. // Am. J. Epidemiol.–1996.– Vol.144, №2.– P.116–123.

102. Нечитайло Ю.М. Антропометрія та антропометричні стандарти у дітей. – Чернівці: Вид–во БДМА, 1999. – 144 с.

103. Chavannes N., Schermer T. Impact of spirometry on GPs' diagnostic differentiation and decision-making //Respir. Med.- 2004.- Vol.98, №11.- P.1124-1130.

104. Матюшков П.И. Показатели функций внешнего дыхания у здоровых подростков, постоянных жителей города Фрунзе // Здравохранение Киргизии. – 1990. – № 1. – С. 31–32.

105. Respiratory input and transfer impedances in children 9–13 years old / R. Peslin, C. Gallina, D. Teculescu, Q.T. Pham. // Bull. Eur. Physiopathol. Respir.–1987.– Vol.23, №2.– P.107–112.

106. Normal values of peak expiratory flow in children from an environment with high degree of atmospheric air pollution / B. Mazur, J. Gruszczynski, G. Spychalowicz // Pol. Tyg. Lek.–1992. Vol.47, №34–35.– P.768–771.

107. Elad D.Biotransport in the human respiratory system //Technol. Health. Care.- 1999.- Vol.7, №4.- P.271-284.

108. Bartosh O., Sokolov A. Regional characteristics of external respiration under the environmental conditions of Northeastern Russia //Fiziol. Cheloveka.- 2006.- Vol.32, №3.- P.70-78.

109. Iskandarova G.T. The morphofunctional state of the respiratory system in 18-27-year-old persons living in Uzbekistan //Gig. Sanit.- 2006.- №3.- P.72-75.

110. Кузнецова Т.Д. Возрастные изменения функций дыхания у детей от рождения до 14 лет. // Современные проблемы физиологии дыхания. – Куйбышев, 1980. – С. 91–98.

111. Особенности возрастного развития системы дыхания у детей 6–15лет. / Т.Д. Кузнецова, О.А. Гурова, Е.В. Самбурова и др. // Физиология человека. – 1991. – Т.17, № 5. – С.142–150.

112. Соколов Е.В. Возрастные особенности регионарных функций легких у детей и подростков (вентиляция и кровоток): Диссерт. … канд. биол. наук – М., 1988 – 198 с.

113. Фарбер Д.А., Корниенко И.А., Сонькин В.Д. Физиология школьника. – М.: Педагогика, 1990. – 64 с.

114. Cureton K.S., Sparling P.B. Distance running performance and metabolic to running in men and women whith excess weight experimentally equated // Med. Sci. Sport.–1980.– Vol.12, № 4.– 288p.

115. Kelly K., Paek D., Mc–Cool F.D. Postural effects on body surface measurements of tidal volume (Vt) // Amer. Rev. Resp. Disease.–1989.– V. 139. – № 4.–Pt.2.–P.291.

116. Клемент Р.Ф., Зильбер Н.А. Функционально–диагностические исследования в пульмонологии: Методические рекомендации. – С.-Петербург, 1993. – 76 с.

117. Кузнецова Т.Д. Развитие дыхательной функции легких. // Физиология развития ребенка / Под ред. В.И.Козлова, Д.А.Фарбер. – М: Педагогика, 1983. – С. 154–184.

118. Reference values and modelling of lung function development as a transcendent function of age, body height and mass / P. Kristufek, M. Brezina, P. Ciutti et al. // Bull. Eur. Physiopathol.Respir.–1987.– Vol.23, №2.– P.139–147.

119. Физическое развитие – один из важнейших показателей здоровья детей и подростков / В.Н. Кардашенко, Е.П. Стромская, Л.П. Варламова и др. // Гигиена и санитария. – 1980. – № 10. – С. 33–35.

120. Алешина А. Изменения роста и длин звеньев тела у детей подросткового возраста // Фізичне виховання, спорт і культура здоров’я у сучасному суспільстві: Зб. наук. пр. – Луцьк, 1999. – С. 245–248.

121. Пермяков А.А. Внешкольное физическое воспитание детей и подростков. – К.: Рад. школа, 1989. – 152 с.

122. Волков Л.В. Основи спортивної підготовки дітей і підлітків. – К.: Вища школа, 1993. – 152 с.

123. Gunst S.J., Tang D.D., Opazo Saez A. Cytoskeletal remodeling of the airway smooth muscle cell: a mechanism for adaptation to mechanical

forces in the lung //Respir. Physiol. Neurobiol.- 2003.- Vol.16, №2-3.- P.151-168.

124. Gallego J., Nsegbe E., Durand E. Learning in respiratory control //Behav. Modif.- 2001.- Vol.25, №4.- P.495-512.
125. О взаимозависимости полового созревания и показателей физического развития / Н. Семова, Л. Александрова, П. Калаткова и др. // Гигиена и здравохранение. – 1981. – Т.24, № 5. – С. 465–475.
126. Прусов П.К. Максимальная скорость роста у мальчиков–подростков // Педиатрия. – 1993. – № 3. – С. 23–25.
127. Lung function in white children aged 4 to 19 years: I–Spirometry / Rosenthal M., Bain S., Cramer D.et al. // Thorax.– 1993.– Vol.48, №8.– P.794–802.
128. Парамонова О. В. Реография в оценке кровотока и вентиляции легких при тяжелых формах пневмоний у детей раннего возраста // Педиатрия. – 1980. – №7. – С. 15.
129. Van Heerde M., Roubik K., Kopelent V. Unloading work of breathing during high-frequency oscillatory ventilation: a bench study //Crit. Care.- 2006.- Vol.10, №4.- P.103-104.
130. Функциональная диагностика дыхательной недостачности у детей. / И.С. Ширяева, Б.П. Савельев, О.Ф. Лукина и др. // Росс. вестник перионтологии и педиатрии. – 1997. – Т. 42, № 4. – С. 24–31.
131. Миклашевская Н.Н., Соловьева В.С., Година Е.З. Ростовые процессы у детей и подростков. – М.: Изд. Мос. ун–та, 1988. – 183 с.
132. Teague W.G. Non-invasive positive pressure ventilation: current status in paediatric patients //Paediatr. Respir. Rev.- 2005.- Vol.6, №1.- P.52-60.
133. Sunyer J., Basagana X., Roca J. Relations between respiratory symptoms and spirometric values in young adults: the European community respiratory health study //Respir. Med.- 2004.- Vol.98, №10.- P.1025-1033.

134. Golshan M., Amra B., Hoghoghi M.A. Is arm span an accurate measure of height to predict pulmonary function parameters? //Monaldi Arch. Chest. Dis.- 2003.- Vol.59, №3.- P.189-192.

135. Андронеску А. Анатомия ребенка / Пер. с румынск. – Бухарест, 1970. –363 с.

136. De Troyer A., Kirkwood P., Wilson T. Respiratory action of the intercostal muscles //Physiol. Rev.- 2005.- Vol.85, №2.- P.717-756.

137. Ріст і розвиток людини./ В.С. Тарасюк, Г.Г. Тітаренко, І.В. Паламар, Н.В. Тітаренко – К.: Здоров'я, 2002. – С. 152–171.

138. Бреслав И.С., Глебовский В.Д. Регуляция дыхания. – Л., 1981. – 280 .

139. Kondili E., Georgopoulos D. New and future developments to improve patient-ventilator interaction //Respir. Care Clin. N Am.- 2005.- Vol.11, №2.- P.319-339.

140. Bernardi L., Porta C. Cardiorespiratory interactions to external stimuli //Arch. Ital. Biol.- 2005.- Vol.143, №3-4.- P.215-221.

141. Уэст Дж. Физиология дыхания. Основы: Перевод с англ. – М.: Мир, 1988. – 200 с.

142. Особенности функций внешнего дыхания при различных темпах роста подростков в длину. / В.А. Козлов, А.К. Козлова, В.А. Мурашов, А.З. Правдина // Педиатрия. – 1976. –№ 10. – С.77–79.

143. Стеценко С.В. Этапы развития легкого человека // Возр.особен. физиол. систем детей и подростков. – М., 1990. – 274 с.

144. Муборакшаева А. Функция внешнего дыхания у здоровых детей – жителей Памира: Автореф. дис… канд. мед. наук. – М., 1985. – 21 с.

145. Reeves S., Gozal D. Developmental plasticity of respiratory control following intermittent hypoxia //Respir. Physiol. Neurobiol.- 2005.- Vol.15, №3.- P.301-311.

146. Пальнау Э.Э. О возрастных особенностях внешнего дыхания у детей 7–15 лет в покое и при физической нагрузке. // Новые исследования по возрастной физиологии. – М.: Педагогика, 1978. – № 1. – С. 52.

147. Преображенская В.К., Шишкин Г.Ц. Оценка функционального состояния внешнего дыхания у учащихся старших классов г. Новосибирска. // Бюлл. СОРАМН. – 1997. – № 2. – С. 31–35.

148. Кузнецова Т.Д., Назарова Н.Б. Исследование внешнего дыхания и газового состава крови у детей. – М.: Медицина, 1976. – 173 с.

149. Hooper S.B., Wallace M.J. Role of the physicochemical environment in lung development //Clin. Exp. Pharmacol. Physiol.- 2006.-Vol.33, №3.- P.273-279.

150. Региональная неравномерность вентиляции легких у здоровых людей. / В.К. Аншуков, Ю.Н. Головцев, Е.М. Кучеренко и др. // Физиолог. журнал –1988. – №1. – С.55–58.

151. Бреслав И.С. Физиология дыхания: точки роста // Физиолог. журнал им. И.М. Сеченова – 1986. – №4. – С. 441–453.

152. Соколов Е. В. Регионарная вентиляция легких у детей 7–13 лет в покое и при физической нагрузке // Новые исследования по возрастной физиологии. – М..: Педагогика, 1982. – № 2. – С. 50.

153. Brochard L. Mechanical ventilation: invasive versus noninvasive //Eur. Respir. J. Suppl.- 2003.- Vol.47, №1.- P.31-37.

154. Фарбер Д.А. Физиология подростка. – М.: Педагогика, 1988. – 208 с.

155. Войтенко В.П., Ахаладзе М.Т. Біологічний вік людини і методи його визначення // Лікування та діагностика. – 1996. – №1. – С. 45.

156. Глазирін І.Д., Войнар Ю.І., Моїсеєнко Є.В. Особливості зовнішнього дихання та серцевої діяльності юнаків 15–17 років з різним рівнем біологічного розвитку. // Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві: 3б. наук. пр. – Луцьк, 1999. – С.789–793.

157. Хрущев С.В., Бахрах І.І., Дорохов Р.Н. Взаимосвязь биологического возраста с морфофункциональными особенностями детей и подростков // Педиатрия. – 1980. – № 12. – С.3–5.

158. Иванов Л.А. Биологический возраст дыхательной системы // Физиол. журнал. – 1992.– №1. – С. 15–22 .

159. Вадзюк С.Н., Зятковська Н.Є. Фізіологія зовнішнього дихання: методики обстеження, вікові особливості / За ред. В.Г. Шевчук. – Тернопіль, 2001. – 148 с.

160. Кузнецова В.К, Аганезова Е.С. Межиндивидуальные различия формы отношений поток–обьем маневра форсированной жизненной емкости легких выдоха у здоровых людей // Пульмонология. – 1996. – №1. – С. 35–41.

161. Medical and anthropological study of a world and Olympic champion, long–distance runner, 35 years after the end his racing career /V. Novotny, P. Brandejsky, M. Barackova et al. // Sb. Lek.–1994.–Vol.95, №2.– P.139–155.

162. Бурханов А.И., Зародин Н.В. Возрастно–половые особенности показателей внешнего дыхания у школьников младших классов. // Гигиена и санитария. – 1991. – №10. – С. 53–55.

163. Кузнецова В.К., Аганезова Е.С. Критерии оценки границ нормальных значений параметров, расчитываемых из регистрации отношений поток–обьем–время маневра форсированой жизненной емкости легких выдоха // Пульмонология. – 1996. – №1. – С. 42–46.

164. Вегнер Т.Ф., Савченко Ю.И. Физиологические параметры детского организма. – Красноярск, 1980. – 122 с.

165. Физиологические параметры детского возраста / В.Г. Николаев, В.В. Гребенникова, Е.П. Шарайкина и др. // Здоровый ребенок. – Красноярск, 1998. – С. 68–83.

166. Смирнова А.А., Давидов Б.И., Филонов С.А. Регионарная вентиляция и кровоток у здоровых детей школьного возраста // Человек, среда, здоровье. Опыт работы медицинской службы Кузбасса.. – Кемерово, 1978. – С. 235.

167. Ширяева И.С., Реутова В.С. Оценка бронхиального сопротивления у здоровых детей // Педиатрия. – 1990. – №11. – с. 51–55.

168. Гриппи М.А. Патофизиология легких / Пер. с англ. – М.: Бинам–Невский Диалект, 1997. – 266 с.

169. Kostianev S., Hristova A., Iluchev P. Characteristics of tidal expiratory flon pattern in healthy people and patient with chronic obstructive pulmonary disease // Folia Medica.–1999.– Vol.41, №3.– P.18–25.

170. Лукина О.Ф. Функциональные параметры бронхолегочной системы у детей в норме и паталогии: Автореф. дисс... д–ра. мед. наук. – М., 1993. – 37 с.

171. Лукина О.Ф. Современные методы исследования функции легких у детей // Лечащий врач. – 2003. – № 3. – С. 32–34.

172. Нефедов В.Б., Попова Л.А. Изменения функции легких у детей, подростков и взрослых, больных бронхиальной астмой. // Проблемы туберкулеза. – 2000. – № 1. – С. 27–29.

173. Савельев Б.П. Функциональные параметры системы дыхания у здоровых и больных детей в покое и при нагрузке: Автореф. дис… д–ра. мед. наук. – Москва, 1997. – 46 с.

174. Nutritional changes in patients with advanced chronic obstructive pulmonary disease / J.M. Pascual, F. Carriyn, C. Sonchez et al. // Med. Clin. (Barc).–1996.– Vol.107, №13.– P.486–489.

175. Factors that affect normal lung function in white Australian adults / E.G. Belousova, M.M. Haby, W. Xuan, J.K. Peat. // Chest.–1997.– Vol.112, №6.– P.1539–1546.

176. The effect of different types of weather on external respiratory function in children ill with bronchial asthma / Saralinova G., Povazhnaia E., Toichieva F., Niiazbekova E. // Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult.– 2000.– №3.– P.15–17.

177. Makolkin V., Chichkova N., Ovcharenko S. Characteristics of the course of bronchial asthma in patients with associated diseases of the upper respiratory tract // Klin. Med. (Mosk.).–1996.– Vol.74, №3.– P.39–42.

178. Pattern recognition methods in evaluation of the structure of the laboratory data biominerals, antioxidant enzymes, selected biochemical parameters, and pulmonary function of welders /M.Stepniewski, E.Kolarzyk, P.Zagrodzki et al. //Biol. Trace Elem. Res.- 2003.- Vol.93, №1-3.- P.39-46.

179. Лукина О.Ф., Ширяева И.С. Показатели функции внешнего дыхания у здоровых детей и подростков // Рос. педиатр. журнал. – 1999. – № 2. – С.24–27.

180. Choudhury S., Alam M.S., Begum Q.N. Lung function parameters of Bangladeshi male subjects in different living conditions // Bangladesh Med. Res. Counc. Bull.–1997.– Vol.23, №1.– P.30–33.

181. Димитриев Д.А. Изучение влияния загрязнения атмосферного воздуха на состояние системы внешнего дыхания у детей // Гигиена и санитария. – 1994. – № 7. С. 7–9.

182. Кассараба М.М. Особливості фізичного розвитку дітей залежно від місця проживання // Педіатрія, акушерство і гінекологія. – 1991. – №.2. – С. 28–30.

183. Колпаков И.Е., Степанова Е.И. Функциональное состояние системы дыхания детей, испытавших воздействие ионизирующего излучения вследствии Чернобыльской катастрофы. // Український медичний часопис. – 2000. – №6. – С. 78–84.

184. Малыгина Н.А. Сравнительная характеристика показателей внешнего дыхания школьников Северо–Казахстанской и Карагандинской областей в процессе обучения // Возрастные особенности физиологических систем детей: Тезисы IV Всесоюз. конф. – М., 1990. – С. 83–90.

185. Growth and ventilatory function in Black children and adolescents / P. Dufetel, A. Wazni, C. Gaultier et al. // Rev. Mal. Respir.–1995.– Vol.12, №2.– P.135–143.

186. Иванова О.Ю. Конституциональные типы и система внешнего дыхания детей в условиях крупного промышленного города: Автореф. дис… канд. мед. наук: 14.00.02; 03.00.13 / Красн. держ. мед. акад. – Красноярск, 2004. – 23с.

187. Cortijo Gimeno J. Experimental models of asthma. Contributions and limitations // Arch Bronconeumol.–2003.– Vol.39, №2.– P.54–56.

188. Nilsson B., Bojo L., Wandt B. Influence of body size and age on maximal diastolic velocity of mitral annulus motion // J. Am. Soc. Echocardiogr.– 2002.– Vol.15, №1.– P.29–35.

189. Kirkness J.P., Wheatley J.R., Amis T.C. Nasal airflow dynamics: mechanisms and responses associated with an external nasal dilator strip // Eur. Respir. J.–2000.– Vol.15, №5.– P.929–936.

190. Никитюк Б.А., Корнетов Н.А. Интегративная биомедицинская антропология. Томск.– Изд. Томск. Ун–та, 1998.– 195с.

191. Никитюк Б.А., Мороз В.М., Никитюк Д.Б. Теория и практика интегративной антропологии. Очерки.- Киев-Винница: Здоров’я, 1998.- 301с.

192. Коробков А В., Чеснокова С.А. Атлас по нормальной физиологии / Под. Ред. Н. А. Агаджаняна. – М.: Высшая школа, 1986. – 351 с.

193. Кошевенко Ю.Н. Определение конституциональных типов. // Рос. журнал кожных и венерических болезней. – 1999. – № 2. – С.50–55.

194. Хрисанфова Е.Н., Перевозчиков И.В. Антропология.– М.: МГУ, 1991.– 320с.

195. Морфология человека: Учеб. пособие / Под ред. Б.А. Никитюка, В.П. Чтецова – М., 1990. – 343 с.

196. Корнетов Н.А. Учение о конституции человека в медицине: от исторической ретроспективы до наших дней // Материалы IV Междун.

конгресса по интегративн.антропологии / Под. ред. Л.А. Алексиной. – СПб.: Из–во СПБГМУ, 2002. – С.190–192.

197. Апанасевич В.В., Зборовский Е.И., Козлов И.Д. Ишемическая болезнь сердца у людей с различным соматотипом // Терапевтический архив. – 1990. –№8. – С. 47–49.

198. Zema M., Chiaramida S., Defilipp G. Somatotipe and idiopathic mitral valve prolapse // Cathet. Cardiovasc. Diagn.–1982.– Vol.8, №2.– P.105–110.

199. Березюк І.В. Взаємозалежність між соматотипом та показниками імунітету у здорових осіб вінницької регіональної популяції // Вісник морфології. – 1996. – Т.2, №1. – С. 69–72.

200. Шапаренко П.Ф. Принцип пропорциональности в соматогенезе. – Вінниця, 1994. – 224 с.

201. Сергиенко Л.О. Генетика и индивидуальный прогноз онтогенетической изменчивости массы тела человека. // Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві: Зб.. наук. пр. – Луцьк, 2002. – Т.1. – С.265–268.

202. О двух типах нарушения газообмена при бронхиальной астме у детей. / М.М. Середенко, В.И. Портниченко, О.И. Ласица, К.В. Меллина // Физиол. журнал. – 1991. – Т.37, № 5. – С. 74–77.

203. Мостовой Ю.М. Роль наследственных факторов в развитии хронического бронхита: Автореф. дис… д–ра мед. наук. – Винница, 1989. – 32с.

204. Kostianev S., Hristova A, Iluchev D. Characteristics of tidal expiratory flow pattern in healthy people and patient with chronic obstructive pulmonary disease // Folia Medica.–1999.– Vol.41, №3.– P.18–25.

205. Титова Е.Н., Лизунова И.И., Савостьянова Е.Б. Гормоны как наиболее эффективный фактор, влияющий на дифференциацию конституциональных типов // III Конгресс этнографов и антропологов России: Тез. докл. – М., 1999. – С. 144–145.

206. Желнина Л.В. Опыт изучения связи между эстрогенной активностью организма и некоторыми соматическими признаками // Вопросы антропологии. – 1969. – Вып. 31. – С. 135–139.

207. Бец Л.В. Антропологические аспекты изучения гормонального статуса человека: Автореф. дисс… д–ра биол. наук. – М., 2000. – 40 с.

208. Шагурина Т.П. Морфологические особенности взрослого населения южных районов СССР: Автореф. дисс… канд. биол. наук. – М., 1988. – 25 с.

209. Ляховський В.І. Топографічна анатомія легеневої зв'язки людей з різною формою будовою тіла // Вісник морфології. – 1998. –Т.4, № 1. – С. 94–95.

210. Hoit J., Hixon T. Body type and speech brathing // Speech. Hear. Res.– 1986.– Vol.29, №3.– P.313–324.

211. Dufetel P. Wazni A, Gaultier C.Growth and ventilatory function in Black children and adolescents // Rev. mal. Respir.–1995.– Vol.12, №2.– P.135–143.

212. Factors associated with variations in pulmonary function among elderly Japanese–American men / C.M. Burchfiel, P.L. Enright, D.C. Sharp et al. // Chest.–1997.– Vol.112, №1.– P.87–97.

213. Gupta P. Nutritional and lung function profile of boys belonging to east Delhi // J. Indian. Med. Assoc–1997.– Vol.95, №6.– P.176–178.

214. Louw S.J.,Goldin J.G, Joubert G. Spirometry of healthy adult South African, men. Part I. Normative values // S. Afr. Med. J.–1996.– Vol.86, №7.– P.814–819.

215. Lean M., Han T., Morrison C. Waist circumference as a measure for indicating need for weight management // BMG.–1995.– Vol.311, №6998– P.158–161.

216. Chen Y., Horne S., Dosman J. Body weight and weight gain related to pulmonary function desline in adults: a six year follow up study // Thorax.–1993.– Vol.48, №4.– P.375.–380.

217. Коутс Дж. Е. (J. E. Cotes), Чинн Д. Дж. (D. J. Chinn). Изменение индекса массы тела: важная должная переменная при продолжительном исследовании легочной функции. – Пульмонология. – 1996. – № 4. – С. 74–76.

218. Comparison of 2 methods of determining excessive body weight in relation to spirometric indicators / E. Kolarzyk, E. Kiec, T. Tychanowicz–Raczak, D. Targosz // Med. Pr.–1985.– Vol.36, №4.– P.244–250.

219. No between resting metabolic rate or respiratory exchange ratio and subsequent changes in body mass and fatness: 5–1/2 year follow–up of association the Quebec family study / P. Katzmarzyk, L. Perusse, A. Tremblay, C.Bouchard et al. // Eur. J. Clin. Nutr.–2000.– Vol.54, №8.– P. 610–614.

220. Buyse L. Constitutional aproach to exsternal breatning function // European Respiratory Jornal.– Abstracts of ERS–congress.–1997.–487p.

221. Harik–Khan R.I., Wise R.A., Fleg J.L. The effect of gender on the relationship between body fat distribution and lung function // J. Clin. Epidemiol.–2001.– Vol.54, №4.– P.399–406.

222. Сарафинюк Л.А., Гудзевич Л.С., Кириченко И.М. Влияние соматотипологических и антропометрических характеристик человека на показатели внешнего дыхания и имунного статуса (обзор) //Вісник морфології.-2000.– Т.6, №1.- С.157-158.

223. Разработка нормативных критериев здоровья разных возрастно-половых групп городского населения Украины с учетом антропогенетических, психофизиологических и психогигиенических характеристик организма /В.М.Мороз, Е.Г.Процек, И.В.Гунас, И.В.Сергета, Л.А.Сарафинюк, М.В.Власенко, С.В.Прокопенко, И.М.Кириченко, Н.В.Белик, Н.А.Каминская, П.В.Сарафинюк, Л.А.Климас, В.Г.Чайка, Е.Ф.Якубовська, В.В.Ясько, О.П.Арашина, Л.С. Гудзевич, И.В.Поліщук, Т.И.Борейко, Н.Ю.Безрукова, Н.Ю.Лукина, Д.Б.Зорич, В.С.Василик //Мат. Меж. науч.конф., посв. памяти проф.

Б.А.Никитюка: Актуальные проблемы спортивной морфологии и интегративной антропологии.-М. 2004.- С.16-19.

224. Никитюк Б.А., Чтецова В.П. Морфология человека.- Москва.-1990.- 320 с.

225. Бунак В.В. Антропометрия.- М.: Учмедгиз Наркомпроса РСФСР, 1941.- 368 с.

226. Мартиросов Э.Г. Методика исследования спортивной антропологии. М.:Физкультура и спорт, 1982.- 200 с.

227. Щеплягина Л.Я., Ильин А.Г., Звездина И.В. Морфофункциональные особенности подросткового возраста //Российский педиатрический журнал.- 1999.- № 2.- С. 31 -36.

228. Carter J.L., Heath B.H. Somatotyping - development and applications.- Cambridge University Press.- 1990.- 504 p.

229. Кавешников В.Г., Никитюк Б. А. Медицинская антропология. – К.: Здоровье, 1992. – 200 с.

230. Антропометрична та соматотипологічна характеристика практично здорових міських підлітків обох статей Української етнічної групи /Мороз В.М., Гунас І.В., Кириченко І.М., Белік Н.В., Гудзевич Л.С., Сарафинюк П.В., Арашина О.П., Безрукова Н.Ю., Борейко Т.І., Василик В.С., Власенко М.В., Костенко М.П., Поліщук І.В., Чайка Г.В., Шапаренко Є.Г., Ясько.В.В. //Вісник морфології.- 2002.- Т.8, №1.- С.131-147.

231. Особливості антропометричних і соматотипологічних показників у міських здорових осіб чоловічої та жіночої статі підліткового й юнацького віку /Л.А. Сарафинюк, С.В. Прокопенко, Л.А. Клімас, П.В. Сарафинюк, І.М. Кириченко, Н.В. Белік, Л.С. Гудзевич, О.П. Арашина, Т.І. Антонець, М.В. Власенко, Т.І. Борейко, К.Ф. Якубовська, В.В. Ясько, В.Г. Чайка, І.В.Поліщук, Е.В. Біляєв, Н.А. Камінська, Н.Ю. Безрукова, В.С. Василик, Н.Ю.Лукіна, Д.Б. Зорич, Л.Л. Хмель,

Є.Г. Шапаренко, О.П. Богачук //Мат. між. конф.: Пироговські читання.- Вісник морфології.- Вінниця, 2004.- Т.10, №.1.- С.52-53.

232. Антропометрична характеристика міських підлітків української етнічної групи /Л.А.Сарафинюк, Н.В. Белік, Л.С.Гудзевич, О.П. Арашина, В.В. Ясько //ІІІ національний конгрес анатомів, гістологів, ембріологів і топографоанатомів України “Актуальні питання морфології”.- Київ, 2002.- С.274-275.

233. American Thoracic Society, Standardization of Spirometry 1994 Update // Am.J.Respir.Crit.Care Med.- 1995.- Vol.152.- P.1107-1136]

234. Гудзевич Л.С., Камінська Н.А. Показники функцій зовнішнього дихання у здорових дітей 12-13 річного віку //Вісник морфології.- Вінниця, 2001.- Т.7, №1.- С.147-148.

235. Гудзевич Л.С., Камінська Н.А. Вікові зміни вентиляційної функції легень у здорових міських хлопчиків 14-15-ти річного віку //Вісник проблем біології і медицини.- Полтава, 2003.- вип.4.- С.26-27.

236. Динаміка вікових змін показників зовнішнього дихання у дівчаток Подільського регіону України /Л.С. Гудзевич, Н.А. Камінська, П.В. Сарафинюк, О.М. Шаповал /Мат. міжн. конф.: Пироговські читання //Вісник Вінницького нац. медуніверситету.- 2006.- Т.10, №2.- С.374-375.

237. Гудзевич Л.С., Сарафинюк Л.А., Шаповал О.М. Вікові аспекти змін показників функцій зовнішнього дихання у здорових міських дівчаток-підлітків //Вісник морфології.- Вінниця, 2002.- Т.8, №2.- С.339-341.

238. Гудзевич Л.С. Показники зовнішнього дихання у здорових міських підлітків з різним соматотипом //Вісник морфології.- Вінниця, 2003.- Т.9, №1.- С.135-138.

239. Гудзевич Л.С., Кухар І.Д. Взаємозв’язок показників зовнішнього дихання з компонентами соматотипу та маси тіла у здорових міських

підлітків //Вісник проблем біології і медицини.- Полтава, 2005.- вип.1.- С.114-118.

240. Особливості параметрів центральної гемодинаміки та спірометричних показників зовнішнього дихання у міських дівчаток різних соматотипів /Л.А. Сарафинюк, Л.С. Гудзевич, І.М. Кириченко, Н.А. Камінська, М.П. Костенко //Таврический медико-биологический весник.- 2006.- Т9, №3, Ч.2.- С. 123-126.

241. Камінська Н.А., Арашина О.П., Шніпор О.М., Гудзевич Л.С. Взаємозв'язок соматотипу людини з ехокардіологічними та спірометричними показниками //Мат. 4 Міжнародної науково-практичної конференції: Фізична культура, спорт та здоров'я нації.- Вінниця, 2001.- С. 363-365.

242. Гудзевич Л.С. Взаємозв'язок тотальних розмірів тіла з показниками зовнішнього дихання у здорових міських підлітків //Biomedical and Biosocial Anthropology.- Вінниця, 2004.- №.2.- С.132-134.

243. Взаємозв'язок антропометричних параметрів тіла з показниками зовнішнього дихання у здорових міських підлітків /Л.А.Сарафинюк, Л.С.Гудзевич, Н.А.Камінська, І.Д.Кухар //Вісник морфології.- Вінниця, 2004.- Т.10, №2.- С.395-398.

244. Математичне моделювання нормативних спірографічних параметрів в залежності від особливостей будови тіла /Л.С.Гудзевич, Л.А.Сарафинюк, Н.А.Камінська, О.М. Шаповал //Вісник морфології.- Вінниця, 2006.- Т.12, №1.- С.48-50.

245. Деклараційний патент (корисна модель) № заявки U 2006 0661 Україна. МПК A61B10/00. Спосіб визначення показників зовнішнього дихання у залежності від антропогенетичних характеристик організму /Гудзевич Л.С., Сарафинюк Л.А., Гунас І.В., Шаповал О.М., Дмітрієв М.О.- № 18886; Заявл. 15.06.06; Опубл. 15.11.06, A61B5/08.- 6с.

246. Кириченко І.М. Особливості амплітудних і часових показників реограми грудної клітки у підлітків в залежності від віку, статі та соматотипу //Вісник морфології.- 2002.- Т.8, №2.- С.329-337.

247. Мороз В.М., Кириченко І.М., Гунас І.В. Вікові та статеві особливості показників центральної гемодинаміки і співвідношень амплітудних та часових показників реограми грудної клітки у міських підлітків //Вісник Вінницького державного медичного університету.- 2003.- Т.7,- №1/1.- С.32-37.

248. Сарафинюк П.В., Шевчук Ю.Г. Вікові та статеві особливості ехокардіографічних розмірів серця здорових міських підлітків //Вісник морфології.- Вінниця, 2002.- Т.8, №2.- С.356-360.

249. Сарафинюк П.В., Клімас Л.А., Башинська О.М. Ультразвукові параметри серця здорових міських підлітків //Вісник Вінницького державного медичного університету.- Вінниця, 2003.- Т.7, №1/1.- С.41-44.

250. Особливості ультразвукових параметрів роботи серця у здорових міських підлітків різних соматичних типів /І.В.Гунас, П.В.Сарафинюк, О.М.Шаповал, Г.В.Даценко /Мат. симпозиума “Проблемы, достижения и перспективы развития медико-биологических наук и практического здравоохранения” //Труды Крымского государственного медицинского университета им. С.И.Георгиевского.- Симферопіль, 2004.- Т.140, Ч.1.- С.12-15.

251. Владимирова Я.Б. Антропометрическая характеристика и различия морфологических показателей сердца мужчин различных соматотипов в условиях гипертрофии левого желудочка //Мат. конференции “Актуальные вопросы интегративной антропологии”.- Красноярск, 2001.- Т.1.- С.72-76.

252. Суботялов М.А., Айзман Р.И. Психофизиологические особенности подростков и юношей различных типов конституции //Российские морфологические ведомости.- 2000.- №1-2.- С.248-249.

253. Validity of methods of body composition assessment in young and older men and women /J.L.Clasey, J.A.Kanaley, L.Wideman et al. //J. Appl. Physiol.- 2000.- Vol.89, №6.- 2518-2520.

254. Body composition in children and adults by air displacement plethysmography /C.Nunez, A.J.Kovera, A.Pietrobelli et al. //Eur. J. Clin. Nutr.- 1999.- Vol.53, №5.- P.382-387.

255. Владимирова Я.Б. Констуциональные особенности строения сердца мужчин юношеского и 1-го зрелого возраста в норме и при гипертрофии левого желудочка. //Biomedical and biosocial anthropology.- Вінниця, 2004.- №2.- С. 13-14.

256. Владимирова Я.Б. Антропометрическая характеристика и различия морфологических показателей сердца мужчин различных соматотипов в условиях гипертрофии левого желудочка //Мат. конференции “Актуальные вопросы интегративной антропологии”.- Красноярск, 2001.- Т.1.- С.72-76.

257. Сарафинюк П.В., Кухар І.Д. Особливості ультразвукових розмірів серця у здорових міських підлітків різних соматотипів //Вісник морфології.- Вінниця, 2004.- Т.10, №1.- С.193-196.

258. Зміни деяких показників реограми грудної клітки у підлітків в залежності від особливостей соматотипу /Мороз В.М., Гунас І.В., Кириченко І.М., Сарафинюк Л.А., Костенко М.П. //Бібліографія вчених академії медико-технічних наук України (Хронологічний покажчик друкованих праць за період з 1990 по 2003 рік) //Хмельницький-Вінниця.- 2003.- С.80-86.

259. Белік Н.В. Ультразвукові параметри печінки та селезінки у міських підлітків з різним соматотипом //Вісник Вінницького державного медичного університету.- Вінниця, 2003.- Т.7, №1/1.- С.3-6.

260. Рычков Ю.Г. Генофонд населения России и сопредельных стран. — СПб: Наука, 2000. — 611 с.

261. Шалауров А.В., Щедрина А.Г. Определение соматотипов мужчин по относительному содержанию основных компонентов массы тела // Архив анатомии, гистологии, эмбриологии. —1991. — № 5 . — С. 87—90.

262. Бутова О.А. Прогностическая значимость морфотипа и компонентного состава тела (сообщение второе) //Российские морфологические ведомости.- 1998.- №1 (2).- С.193-197.

263. Дорохов Р.Н. Соматические типы и варианты развития детей и подростков (по материалам продольных соматометрических исследований): Автореф. дисс. ... докт. мед. наук: 14.03.02.- М., 1984.- 36 с.

264. Особенности эпохальных изменений размеров тела и головы детей и подростков республики Беларусь и Московского региона /А.Л.Пурунджан, Е.З.Година, И.А.Хомякова, Л.В.Задорожан //Под ред. Л.А. Алексиной Материалы IV международного конгресса по интегративной антропологии.- СПб.: Издательство СПБГМУ, 2002.- С.299-300.

265. Панасюк Т.В., Изаак С.И., Тамбовцева Р.В. Наследственная обусловленность соматотипа и ее реализация в онтогенезе //Под ред. Л.А. Алексиной Материалы IV международного конгресса по интегративной антропологии.- СПб.: Издательство СПБГМУ, 2002.- С.272-274.

266. Шапаренко Г.П. Взаимосвязь между эхокардиографическими признаками сердца и размерами тела человека //Матеріали міжнародного симпозіуму “Принципи пропорції, симетрії, структурної гармонії та математичного моделювання в морфології”.- Вінниця, 1997.- С.25-27.

267. Привес М.Г., Косоуров А.К., Карпов В.П.. Изучение анатомии сердца живого человека с помощью эхокардиографии //Арх. анатомии, гистологии и эмбриологии.- 1987.- Т.92, Вып.5.- С.27-31.

268. Кузнецова В.К., Любимов Г.А. Математическое моделирование влияния механических свойств аппарата вентиляции на форму отноше-

ний поток-обьем маневра форсированной жизненной емкости легких выдоха // Пульмонология. — 1996. — №4. — С. 69—74.

269. Шапаренко П.П., Денисюк В.І., Шапаренко Г.П. Тіло людини, серце, гіпертонічна хвороба.- Вінниця, 2000.- 133 с.

270. Physiological relationships between central vascular heamodynamics and left ventricular structure /J.A.Deague, W.Catherine, L.E.Grigg, S.B.Harrap //Clin. Sci.- 2001.- Vol.101, №1.- P.79-85.

271. Боровиков В.П., Боровиков И.П. STATISTICA - Статистический анализ и обработка данных в среде Windows.- М.: Информационно-издательский дом «Филинъ», 1998.- 608с.

ТЕМА ДИСЕРТАЦІЇ:

АНТРОПОМЕТРИЧНІ ТА СОМАТОТИПОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПОКАЗНИКІВ ЗОВНІШНЬОГО ДИХАННЯ У ПІДЛІТКІВ ПОДІЛЛЯ

ДОДАТКИ

Додаток А

Антропометричні показники у підлітків в залежності від віку та статі

Таблиця А.1

Зміни поздовжніх розмірів, маси та площі тіла у дівчаток

Показник	Вік	M±σ	p_1	p_2	p_3
Довжина тіла (см)	12	153,1±6,5		<0,001	<0,001
	13	160,51±6,4	<0,001		<0,01
	14	165,4±5,9	<0,001	<0,01	
	15	163,7±5,3	<0,001	<0,001	>0,05
Маса тіла (кг)	12	41,25±6,08		<0,01	<0,001
	13	47,51±8,07	<0,01		<0,01
	14	54,45±8,15	<0,001	<0,01	
	15	55,71±7,90	<0,001	>0,05	>0,05
Площа поверхні тіла ($м^2$)	12	1,340±0,112		<0,001	<0,001
	13	1,469±0,136	<0,001		<0,01
	14	1,591±0,126	<0,001	<0,01	
	15	1,595±0,112	<0,001	<0,01	>0,05
Висота надгрудинної точки (см)	12	124,0±5,9		<0,001	<0,001
	13	130,2±6,3	<0,001		<0,01
	14	134,3±5,0	<0,001	<0,01	
	15	133,0±4,9	<0,001	>0,05	>0,05
Висота лобкової точки (см)	12	75,45±3,93		<0,001	<0,001
	13	80,91±3,99	<0,001		>0,05
	14	82,55±3,45	<0,001	>0,05	
	15	82,04±3,57	<0,001	>0,05	>0,05
Висота плечової точки (см)	12	124,5±5,8		<0,001	<0,001
	13	131,3±6,7	<0,001		<0,01
	14	135,3±5,5	<0,001	<0,01	
	15	134,4±4,9	<0,001	>0,05	>0,05
Висота пальцевої точки (см)	12	57,99±3,32		<0,001	<0,001
	13	61,45±3,85	<0,001		<0,05
	14	63,16±3,53	<0,001	<0,05	
	15	63,35±3,22	<0,001	>0,05	>0,05

Продовження табл. А.1

Висота верт-люгової точки (см)	12	77,95±3,88		<0,01	<0,001
	13	80,82±3,78	<0,01		>0,05
	14	82,28±4,42	<0,001	>0,05	
	15	82,42±3,52	<0,001	>0.05	>0,05

Примітки: тут і в подальшому

p_1 – показник статистичної значимості різниці 12-річних дівчаток з іншими групами, або 13-річних хлопчиків з іншими групами;

p_2 – показник статистичної значимості різниці 13-річних дівчаток з іншими групами, або 14-річних хлопчиків з іншими групами;

p_3 – показник статистичної значимості різниці 14-річних дівчаток з іншими групами, або 15-річних хлопчиків з іншими групами.

Таблиця А.2

Зміни поздовжніх розмірів, маси та площі тіла у хлопчиків

Показник	Вік	M±σ	p_1	p_2	p_3
Довжина тіла (см)	13	160,9±6,8		>0,05	<0,001
	14	163,8±8,8	>0,05		<0,001
	15	172,8±8,5	<0,001	<0,001	
	16	174,6±7,09	<0,001	<0,001	>0,05
Маса тіла (кг)	13	50,16±8,61		>0,05	<0,001
	14	52,22±11,47	>0,05		<0,01
	15	61,31±11,10	<0,001	<0,01	
	16	62,21±8,53	<0,001	<0,01	>0,05
Площа поверхні тіла ($м^2$)	13	1,506±0,146		>0,05	<0,001
	14	1,551±0,198	>0,05		<0,01
	15	1,726±0,167	<0,001	<0,01	
	16	1,753±0,139	<0,001	<0,001	>0,05

Продовження табл. А.2

Висота надгрудинної точки (см)	13	130,4±5,8		>0,05	<0,001
	14	132,6±7,5	>0,05		<0,001
	15	139,8±7,2	<0,001	<0,001	
	16	141,9±6,7	<0,001	<0,001	>0,05
Висота лобкової точки (см)	13	80,94±3,66		>0,05	<0,001
	14	82,69±4,69	>0,05		<0,01
	15	86,70±5,03	<0,001	<0,01	
	16	89,19±5,21	<0,001	<0,001	>0,05
Висота плечової точки (см)	13	130,7±5,9		>0,05	<0,001
	14	133,5±7,5	>0,05		<0,001
	15	141,1±7,7	<0,001	<0,001	
	16	143,0±6,8	<0,001	<0,001	>0,05
Висота пальцевої точки (см)	13	59,48±2,85		>0,05	<0,001
	14	61,12±3,42	>0,05		<0,001
	15	64,80±3,51	<0,001	<0,001	
	16	64,78±4,22	<0,001	<0,01	>0,05
Висота вертлюгової точки (см)	13	81,84±3,71		>0,05	<0,001
	14	83,86±4,91	>0,05		<0,01
	15	88,00±4,66	<0,001	<0,01	
	16	88,03±4,87	<0,001	<0,01	>0,05

Таблиця А.3

Зміни поперечних та передньо-задніх розмірів тіла у дівчаток

Показник	Вік	M±σ	p_1	p_2	p_3
Ширина епіфізу плеча (см)	12	5,742±0,238		<0,05	<0,001
	13	5,908±0,298	<0,05		>0,05
	14	5,989±0,294	<0,001	>0,05	
	15	5,968±0,271	<0,01	>0,05	>0,05
Ширина епіфізу передпліччя (см)	12	4,685±0,275		<0,01	<0,001
	13	4,931±0,320	<0,01		>0,05
	14	4,996±0,293	<0,001	>0,05	
	15	4,867±0,217	<0,01	>0,05	>0,05

Продовження табл. А.3

Ширина епіфізу стегна (см)	12	7,915±0,427		<0,01	<0,01
	13	8,238±0,438	<0,01		>0,05
	14	8,298±0,362	<0,01	>0,05	
	15	8,370±0,346	<0,001	>0,05	>0,05
Ширина епіфізу гомілки (см)	12	6,149±0,395		<0,05	<0,001
	13	6,354±0,365	<0,05		>0,05
	14	6,500±0,333	<0,001	>0,05	
	15	6,385±0,404	<0,05	>0,05	>0,05
Середньогрудинний розмір (см)	12	21,83±1,67		<0,05	<0,001
	13	23,06±1,99	<0,05		<0,01
	14	24,78±1,60	<0,001	<0,01	
	15	24,75±2,02	<0,001	<0,01	>0,05
Нижньогрудинний розмір (см)	12	19,80±1,24		>0,05	>0,05
	13	19,42±1,70	>0,05		>0,05
	14	20,02±2,27	>0,05	>0,05	
	15	19,78±1,53	>0,05	>0,05	>0,05
Сагітальний розмір груд. клітки (см)	12	15,15±1,07		<0,001	<0,001
	13	16,27±1,20	<0,001		<0,05
	14	17,09±1,41	<0,001	<0,05	
	15	16,91±1,50	<0,01	>0,05	>0,05
Ширина плечей (см)	12	30,37±3,89		<0,001	<0,001
	13	33,98±2,01	<0,001		>0,05
	14	34,94±1,94	<0,001	>0,05	
	15	35,02±2,01	<0,001	<0,05	>0,05
Міжостьовий розмір тазу (см)	12	21,48±1,33		>0,05	<0,001
	13	21,65±2,10	>0,05		<0,001
	14	23,72±1,60	<0,001	<0,001	
	15	24,14±1,02	<0,001	<0,001	>0,05
Міжгребневий розмір тазу (см)	12	24,25±1,42		>0,05	<0,001
	13	24,88±1,71	>0,05		<0,001
	14	26,87±1,49	<0,001	<0,001	
	15	26,76±1,26	<0,001	<0,001	>0,05

Продовження табл. А.3

Міжвертлюговий розмір тазу (см)	12	26,87±1,34		<0,001	<0,001
	13	28,77±1,67	<0,001		<0,001
	14	30,56±1,15	<0,001	<0,001	
	15	30,86±1,33	<0,001	<0,001	>0,05

Таблиця А.4

Зміни поперечних та передньо-задніх розмірів тіла у хлопчиків

Показник	Вік	M±σ	p_1	p_2	p_3
Ширина епіфізу плеча (см)	13	6,474±0,478		>0,05	>0,05
	14	6,398±0,556	>0,05		>0,05
	15	6,602±0,423	>0,05	>0,05	
	16	6,845±0,363	<0,01	<0,01	<0,05
Ширина епіфізу передпліччя (см)	13	5,322±0,348		>0,05	<0,01
	14	5,285±0,424	>0,05		<0,01
	15	5,572±0,256	<0,01	<0,01	
	16	5,455±0,247	>0,05	>0,05	>0,05
Ширина епіфізу стегна (см)	13	8,756±0,478		>0,05	>0,05
	14	8,767±0,457	>0,05		>0,05
	15	8,876±0,372	>0,05	>0,05	
	16	8,742±0,432	>0,05	>0,05	>0,05
Ширина епіфізу гомілки (см)	13	7,059±0,387		>0,05	>0,05
	14	6,962±0,428	>0,05		>0,05
	15	7,054±0,372	>0,05	>0,05	
	16	6,777±0,404	<0,05	>0,05	<0,05
Середньогрудинний розмір (см)	13	22,80±2,24		>0,05	<0,05
	14	23,23±2,23	>0,05		>0,05
	15	24,70±2,23	<0,05	>0,05	
	16	25,21±2,33	<0,01	<0,001	>0,05
Нижньогрудинний розмір (см)	13	20,04±1,88		>0,05	<0,01
	14	20,48±1,84	>0,05		>0,05
	15	21,62±1,62	<0,01	>0,05	
	16	22,30±2,07	<0,001	<0,05	>0,05

Продовження табл. А.4

Сагітальний розмір груд. клітки (см)	13	17,22±1,24		>0,05	>0,05
	14	17,31±1,21	>0,05		>0,05
	15	17,98±1,93	>0,05	>0,05	
	16	18,34±1,59	<0,01	<0,05	>0,05
Ширина плечей (см)	13	35,22±2,28		>0,05	<0,001
	14	36,19±7,84	>0,05		<0,01
	15	38,08±2,55	<0,001	<0,01	
	16	39,30±2,34	<0,001	<0,001	<0,05
Міжостьовий розмір тазу (см)	13	19,81±2,24		>0,05	<0,001
	14	20,54±2,42	>0,05		<0,01
	15	22,26±1,63	<0,001	<0,01	
	16	23,14±1,41	<0,001	<0,001	<0,05
Міжгребневий розмір тазу (см)	13	23,89±2,46		>0,05	<0,01
	14	24,56±2,41	>0,05		<0,01
	15	26,06±1,98	<0,01	<0,01	
	16	26,84±1,30	<0,001	<0,001	<0,05
Міжвертлюговий розмір тазу (см)	13	28,91±1,99		>0,05	<0,001
	14	29,04±2,91	>0,05		<0,05
	15	31,26±2,14	<0,001	<0,05	
	16	31,16±1,20	<0,001	<0,01	<0,5

Таблиця А.5

Зміни обхватних розмірів тіла у дівчаток

Показник	Вік	M±σ	p_1	p_2	p_3
Плеча в напруженому стані (см)	12	22,60±1,79		>0,05	<0,001
	13	23,07±2,14	>0,05		<0,05
	14	24,61±2,39	<0,001	<0,05	
	15	25,51±2,08	<0,001	<0,001	>0,05
Плеча в ненапруженому стані (см)	12	21,93±1,87		>0,05	<0,01
	13	22,22±2,13	>0,05		<0,05
	14	23,74±2,28	<0,01	<0,05	
	15	24,57±1,93	<0,001	<0,001	>0,05

Продовження табл. А.5

Передпліччя у верхній третині (см)	12	21,11±1,11		>0,05	<0,001
	13	21,47±1,51	>0,05		<0,05
	14	22,48±1,56	<0,001	<0,05	
	15	22,89±1,52	<0,001	<0,01	>0,05
Передпліччя у нижній третині (см)	12	14,13±0,56		<0,05	<0,001
	13	14,84±1,02	<0,05		>0,05
	14	14,99±0,68	<0,001	>0,05	
	15	15,14±0,81	<0,001	>0,05	>0,05
Стегна (см)	12	43,43±3,81		>0,05	<0,001
	13	46,12±4,76	>0,05		<0,05
	14	49,41±4,97	<0,001	<0,05	
	15	50,79±4,38	<0,001	<0,001	>0,05
Гомілки у верхній третині (см)	12	30,96±1,77		>0,05	<0,001
	13	31,85±2,87	>0,05		<0,01
	14	33,93±2,69	<0,001	<0,01	
	15	34,32±2,55	<0,001	<0,01	>0,05
Гомілки у нижній третині (см)	12	20,85±1,78		>0,05	<0,01
	13	20,80±1,85	>0,05		<0,05
	14	21,80±1,36	<0,01	<0,05	
	15	21,54±1,28	<0,05	>0,05	>0,05
Шиї (см)	12	28,56±1,50		>0,05	<0,001
	13	29,05±1,45	>0,05		<0,01
	14	30,14±1,16	<0,001	<0,01	
	15	30,36±1,36	<0,001	<0,01	>0,05
Талії (см)	12	60,86±4,94		>0,05	>0,05
	13	60,70±5,46	>0,05		>0,05
	14	62,90±4,06	>0,05	>0,05	
	15	64,53±5,21	<0,05	<0,05	>0,05
Стегон (см)	12	79,70±5,79		<0,05	<0,001
	13	83,39±6,89	<0,05		<0,05
	14	88,50±6,27	<0,001	<0,05	
	15	90,18±5,92	<0,001	<0,001	>0,05
Кисті (см)	12	16,98±0,81		>0,05	<0,001
	13	17,45±0,72	>0,05		<0,05
	14	17,89±1,77	<0,001	<0,05	
	15	17,64±1,03	<0,01	>0,05	>0,05

Продовження табл. А.5

Стопи (см)	12	20,90±1,46		>0,05	<0,05
	13	21,16±1,43	>0,05		>0,05
	14	21,66±0,98	<0,05	>0,05	
	15	21,21±1,02	>0,05	>0,05	>0,05
Грудної клітки на вдиху (см)	12	75,70±4,21		<0,01	<0,001
	13	79,67±5,38	<0,01		<0,001
	14	85,04±4,56	<0,001	<0,001	
	15	84,95±4,38	<0,001	>0,05	>0,05
Грудної клітки на видиху (см)	12	70,74±3,56		>0,05	<0,001
	13	72,58±5,03	>0,05		<0,001
	14	77,89±4,45	<0,001	<0,001	
	15	78,06±4,16	<0,001	<0,001	>0,05
Грудної клітки у спокої (см)	12	72,51±3,77		<0,05	<0,001
	13	74,68±5,12	<0,05		<0,001
	14	80,20±4,78	<0,001	<0,001	
	15	80,34±4,24	<0,001	<0,001	>0,05

Таблиця А.6

Зміни обхватних розмірів тіла у хлопчиків

Показник	Вік	M±σ	p_1	p_2	p_3
Плеча в напруженому стані (см)	13	24,93±2,50		>0,05	<0,01
	14	25,48±3,31	>0,05		<0,05
	15	27,75±3,37	<0,01	<0,05	
	16	28,82±2,59	<0,001	<0,001	>0,05
Плеча в ненапруженому стані (см)	13	26,69±3,33		>0,05	<0,01
	14	23,51±2,45	>0,05		<0,05
	15	24,16±3,28	<0,01	<0,05	
	16	26,34±3,33	<0,001	<0,05	>0,05
Передпліччя у верхній третині (см)	13	23,03±1,82		>0,05	<0,01
	14	23,51±2,21	>0,05		>0,05
	15	24,79±1,87	<0,01	>0,05	
	16	25,12±1,77	<0,001	<0,01	>0,05

Продовження табл. А.6

Передпліччя у нижній третині (см)	13	16,18±1,57		>0,05	>0,05
	14	15,78±1,13	>0,05		>0,05
	15	16,20±0,76	>0,05	>0,05	
	16	16,36±0,99	>0,05	>0,05	>0,05
Стегна (см)	13	45,79±4,44		>0,05	<0,05
	14	46,19±5,39	>0,05		>0,05
	15	48,66±5,18	<0,05	>0,05	
	16	49,32±4,41	<0,01	<0,05	>0,05
Гомілки у верхній третині (см)	13	32,94±2,59		>0,05	>0,05
	14	32,93±3,36	>0,05		>0,05
	15	34,06±2,50	>0,05	>0,05	
	16	35,26±2,68	<0,01	<0,01	>0,05
Гомілки у нижній третині (см)	13	21,85±1,73		>0,05	>0,05
	14	22,27±2,69	>0,05		>0,05
	15	22,19±1,94	>0,05	>0,05	
	16	23,00±2,13	>0,05	>0,05	<0,05
Шиї (см)	13	31,16±1,88		>0,05	<0,001
	14	31,25±2,34	>0,05		>0,05
	15	33,37±1,82	<0,001	>0,05	
	16	34,53±1,96	<0,001	<0,001	<0,01
Талії (см)	13	64,64±6,74		>0,05	<0,05
	14	65,21±6,18	>0,05		<0,01
	15	69,78±9,11	<0,05	<0,01	
	16	70,20±6,33	<0,01	<0,01	>0,05
Стегон (см)	13	80,24±5,89		>0,05	<0,001
	14	81,10±7,80	>0,05		<0,05
	15	86,99±6,63	<0,001	<0,05	
	16	88,56±5,16	<0,001	<0,001	>0,05
Кисті (см)	13	19,14±1,12		>0,05	<0,05
	14	19,32±1,42	>0,05		>0,05
	15	20,04±1,21	<0,05	>0,05	
	16	20,60±1,24	<0,001	<0,01	>0,05

Продовження табл. А.6

Стопи (см)	13	22,46±1,53		>0,05	<0,05
	14	22,82±1,84	>0,05		>0,05
	15	23,34±1,25	<0,05	>0,05	
	16	24,38±1,39	<0,001	<0,01	<0,01
Грудної клітки на вдиху (см)	13	81,95±5,44		>0,05	<0,001
	14	83,12±6,70	>0,05		<0,01
	15	89,24±7,80	<0,001	<0,01	
	16	89,98±5,18	<0,001	<0,001	>0,05
Грудної клітки на видиху (см)	13	75,43±5,67		>0,05	<0,01
	14	75,78±6,47	>0,05		<0,01
	15	82,04±7,62	<0,01	<0,01	
	16	82,48±5,36	<0,001	<0,001	>0,05
Грудної клітки у спокої (см)	13	77,31±5,63		>0,05	<0,01
	14	77,95±6,68	>0,05		<0,01
	15	84,36±8,01	<0,01	<0,01	
	16	84,82±5,59	<0,001	<0,001	>0,05

Таблиця А.7

Зміни товщини підшкірно-жирових складок тіла у дівчаток

Показник	Вік	M±σ	p_1	p_2	p_3
На задній поверхні плеча (мм)	12	3,080±1,257		>0,05	>0,05
	13	2,531±0,544	>0,05		<0,05
	14	2,874±0,444	>0,05	<0,05	
	15	3,192±1,612	>0,05	>0,05	>0,05
На передній поверхні плеча (мм)	12	2,320±1,080		>0,05	>0,05
	13	1,935±0,466	>0,05		>0,05
	14	2,119±0,299	>0,05	>0,05	
	15	2,304±0,728	>0,05	>0,05	>0,05
На передній поверхні передпліччя (мм)	12	2,193±0,887		>0,05	>0,05
	13	1,969±0,441	>0,05		>0,05
	14	2,063±0,289	>0,05	>0,05	
	15	2,064±0,639	>0,05	>0,05	>0,05

Продовження табл. А.7

Під лопаткою (мм)	12	4,397±1,811		<0,01	>0,05
	13	3,281±0,711	<0,01		>0,05
	14	3,552±0,557	>0,05	>0,05	
	15	4,440±2,095	>0,05	>0,05	>0,05
На грудях (мм)	12	3,037±1,067		>0,05	>0,05
	13	2,719±0,517	>0,05		>0,05
	14	2,870±0,434	>0,05	>0,05	
	15	3,048±0,773	>0,05	>0,05	>0,05
На животі (мм)	12	4,290±1,513		<0,01	<0,01
	13	3,200±0,638	<0,01		>0,05
	14	3,522±0,783	<0,05	>0,05	
	15	4,444±1,926	>0,05	<0,01	>0,05
На боку (мм)	12	3,900±1,835			
	13	2,927±0,617	<0,05		
	14	3,270±0,601	>0,05	<0,05	
	15	4,249±2,367	>0,05	<0,05	>0,05
На стегні (мм)	12	6,030±2,063		<0,001	>0,05
	13	3,935±0,778	<0,001		<0,05
	14	4,467±0,822	>0,05	<0,05	
	15	4,940±2,136	<0,05	>0,05	>0,05
На гомілці (мм)	12	4,613±1,857		<0,05	>0,05
	13	3,208±0,708	<0,05		>0,05
	14	3,259±0,666	>0,05	>0,05	
	15	4,024±1,873	>0,05	>0,05	>0,05

Таблиця А.8

Зміни товщини підшкірно-жирових складок тіла у хлопчиків

Показник	Вік	M±σ	p_1	p_2	p_3
На задній поверхні плеча (мм)	13	2,426±0,579		>0,05	<0,001
	14	2,942±1,171	>0,05		<0,05
	15	3,524±1,187	<0,001	<0,05	
	16	4,400±1,892	<0,001	<0,01	>0,05

Продовження табл. А.8

На передній поверхні плеча (мм)	13	2,044±0,521		<0,05	<0,01
	14	2,265±0,499	<0,05		>0,05
	15	2,520±0,866	<0,01	>0,05	
	16	3,440±1,295	<0,001	<0,01	<0,01
На передній поверхні передпліччя (мм)	13	2,056±0,555		>0,05	<0,05
	14	2,173±0,442	>0,05		>0,05
	15	2,472±0,882	<0,05	>0,05	
	16	3,332±1,444	<0,001	<0,01	>0,05
Під лопаткою (мм)	13	3,033±0,495		<0,01	<0,001
	14	4,254±2,132	<0,01		>0,05
	15	4,828±2,438	<0,001	>0,05	
	16	6,176±3,261	<0,001	>0,05	>0,05
На грудях (мм)	13	2,456±0,621			
	14	2,869±0,706	<0,05		
	15	3,332±1,142	<0,001	<0,05	
	16	3,768±1,357	<0,001	<0,05	>0,05
На животі (мм)	13	2,852±0,443		<0,05	<0,001
	14	3,615±1,805	<0,05		<0,01
	15	4,912±2,804	<0,001	<0,01	
	16	5,612±1,775	<0,001	<0,01	>0,05
На боку (мм)	13	2,715±0,756		<0,05	<0,001
	14	3,931±2,897	<0,05		<0,01
	15	4,628±2,474	<0,001	<0,01	
	16	4,732±1,851	<0,001	<0,05	>0,05
На стегні (мм)	13	3,733±0,782		<0,05	<0,001
	14	4,717±2,114	<0,05		>0,05
	15	5,256±1,700	<0,001	>0,05	
	16	7,404±3,747	<0,001	<0,05	>0,05
На гомілці (мм)	13	3,941±0,570		<0,05	<0,001
	14	3,785±1,875	<0,05		<0,05
	15	4,172±1,187	<0,001	<0,05	
	16	5,804±2,886	<0,001	<0,01	>0,05

Таблиця А.9

Зміни компонентів соматотипу (у балах) та маси тіла (кг) у дівчаток

Показник	Вік	M±σ	p_1	p_2	p_3
Ендоморфний	12	0,815±0,554		<0,05	>0,05
	13	0,495±0,215	<0,05		<0,05
	14	0,625±0,169	>0,05	<0,05	
	15	0,893±0,702	>0,05	<0,05	>0,05
Мезоморфний	12	3,398±1,053		>0,05	>0,05
	13	2,948±1,134	>0,05		>0,05
	14	3,036±1,190	>0,05	>0,05	
	15	3,489±1,095	>0,05	>0,05	>0,05
Ектоморфний	12	3,982±1,355		>0,05	>0,05
	13	4,015±1,414	>0,05		>0,05
	14	3,519±1,447	>0,05	>0,05	
	15	2,942±1,428	<0,05	<0,01	>0,05
М’язова маса	12	20,06±3,39		<0,01	<0,001
	13	23,26±4,52	<0,01		<0,01
	14	27,24±4,90	<0,001	<0,01	
	15	27,89±4,63	<0,001	<0,001	>0,05
Кісткова маса	12	6,913±0,834		<0,001	<0,001
	13	7,806±0,896	<0,001		<0,05
	14	8,771±0,813	<0,001	<0,05	
	15	8,060±0,743	<0,001	>0,05	>0,05
Жирова маса	12	3,344±1,145		>0,05	>0,05
	13	2,761±0,673	>0,05		<0,05
	14	3,240±0,550	>0,05	<0,05	
	15	3,752±1,415	>0,05	<0,01	>0,05
М’язова маса за AIX	12	18,00±2,94		>0,05	<0,001
	13	19,79±3,69	>0,05		<0,05
	14	22,86±4,28	<0,001	<0,05	
	15	24,14±4,45	<0,001	<0,01	>0,05
Жирова маса за Сірі	12	12,29±3,90		<0,05	>0,05
	13	10,11±1,98	<0,05		<0,05
	14	11,35±1,35	>0,05	<0,05	
	15	12,73±4,11	>0,05	<0,05	>0,05

Примітка: AIX – американський інститут харчування.

Таблиця А.10

Зміни компонентів соматотипу (у балах) та маси тіла (кг) у хлопчиків

Показник	Вік	M±σ	p_1	p_2	p_3
Ендоморфний	13	0,422±0,219		<0,01	<0,001
	14	0,793±0,727	<0,01		<0,05
	15	1,036±0,680	<0,001	<0,05	
	16	1,322±0,838	<0,001	<0,05	>0,05
Мезоморфний	13	4,234±1,108		>0,05	<0,05
	14	3,879±1,043	>0,05		>0,05
	15	3,461±1,300	<0,05	>0,05	
	16	3,849±1,218	>0,05	>0,05	>0,05
Ектоморфний	13	3,516±1,273		>0,05	>0,05
	14	3,728±1,094	>0,05		>0,05
	15	3,744±1,571	>0,05	>0,05	
	16	3,788±1,213	>0,05	>0,05	>0,05
М’язова маса	13	24,78±4,83		>0,05	<0,01
	14	25,85±6,76	>0,05		<0,05
	15	29,78±6,03	<0,01	<0,05	
	16	30,48±5,56	<0,001	<0,05	>0,05
Кісткова маса	13	9,247±1,224		>0,05	<0,01
	14	9,309±1,522	>0,05		<0,05
	15	10,26±1,29	<0,01	<0,05	
	16	10,16±1,03	<0,01	<0,05	>0,05
Жирова маса	13	2,666±0,696		<0,05	<0,001
	14	3,419±1,483	<0,05		<0,01
	15	4,410±1,762	<0,001	<0,01	
	16	5,69±2,55	<0,001	<0,001	>0,05
М’язова маса за AIX	13	21,54±4,78		>0,05	<0,001
	14	22,83±6,77	>0,05		<0,05
	15	28,26±7,16	<0,001	<0,05	
	16	30,19±5,63	<0,001	<0,001	>0,05

Продовження табл. А.10

Жирова маса за Сірі	13	4,603±2,178		<0,01	<0,001
	14	7,172±4,233	<0,01		<0,05
	15	9,079±3,888	<0,001	<0,05	
	16	10,97±5,25	<0,001	<0,05	>0,05

Таблиця А.11

Статевий диморфізм поздовжніх розмірів, маси та площі тіла у підлітків (M±σ)

Показники	Вік	Дівчатка	Хлопчики	p_5	p_6	p_7
Довжина тіла (см)	12д – 13х	153,1±6,5	160,9±6,8***	>0,05	>0,05	<0,001
	13д – 14х	160,51±6,4	163,8±8,8			
	14д – 15х	165,4±5,9	172,8±8,5***			
	15д – 16х	163,7±5,3	174,6±7,09***			
	Загальний	160,4±7,7	167,8±9,7***			
Маса тіла (кг)	12д – 13х	41,25±6,08	50,16±8,61***	>0,05	>0,05	>0,05
	13д – 14х	47,51±8,07	52,22±11,47			
	14д – 15х	54,45±8,15	61,31±11,10*			
	15д – 16х	55,71±7,90	62,21±8,53*			
	Загальний	49,40±9,52	56,31±11,23***			
Площа поверхні тіла ($м^2$)	12д – 13х	1,340±0,112	1,506±0,146***	>0,05	>0,05	<0,01
	13д – 14х	1,469±0,136	1,551±0,198			
	14д – 15х	1,591±0,126	1,726±0,167**			
	15д – 16х	1,595±0,112	1,753±0,139***			
	Загальний	1,493±0,161	1,631±0,194***			
Висота надгрудинної точки (см)	12д – 13х	124,0±5,9	130,4±5,8***	>0,05	>0,05	<0,001
	13д – 14х	130,2±6,3	132,6±7,5			
	14д – 15х	134,3±5,0	139,8±7,2**			
	15д – 16х	133,0±4,9	141,9±6,7***			
	Загальний	130,1±6,8	136,0±8,3***			

Продовження табл. А.11

Висота лобкової точки (см)	12д – 13х	75,45±3,93	80,94±3,66***	>0,05	>0,05	<0,001
	13д – 14х	80,91±3,99	82,69±4,69			
	14д – 15х	82,55±3,45	86,70±5,03***			
	15д – 16х	82,04±3,57	89,19±5,21***			
	Загальний	80,06±4,72	84,78±5,64***			
Висота плечової точки (см)	12д – 13х	124,5±5,8	130,7±5,9***	>0,05	>0,05	<0,001
	13д – 14х	131,3±6,7	133,5±7,5			
	14д – 15х	135,3±5,5	141,1±7,7**			
	15д – 16х	134,4±4,9	143,0±6,8***			
	Загальний	131,1±7,2	136,9±8,6***			
Висота пальцевої точки (см)	12д – 13х	57,99±3,32	59,48±2,85	<0,05	<0,01	>0,05
	13д – 14х	61,45±3,85	61,12±3,42			
	14д – 15х	63,16±3,53	64,80±3,51			
	15д – 16х	63,35±3,22	64,78±4,22			
	Загальний	61,36±4,09	62,47±4,18			
Висота вертлюгової точки (см)	12д – 13х	77,95±3,88	81,84±3,71***	>0,05	>0,05	<0,001
	13д – 14х	80,82±3,78	83,86±4,91			
	14д – 15х	82,28±4,42	88,00±4,66***			
	15д – 16х	82,42±3,52	88,03±4,87***			
	Загальний	80,76±4,29	85,35±5,24***			

Примітки: тут і в подальшому

* – показник статистичної значимості різниці між відповідними групами біологічного віку (тобто між 12-річними дівчатками та 13-річними хлопчиками, 13-річними дівчатками та 14-річними хлопчиками, 14-річними дівчатками та 15-річними хлопчиками, 15-річними дівчатками та 16-річними хлопчиками <0,05;

** – показник статистичної значимості різниці між відповідними групами дівчаток і хлопчиків <0,01;

*** – показник статистичної значимості різниці між відповідними групами дівчаток і хлопчиків <0,001;

p_5 – показник статистичної значимості різниці між 13-річними дівчатками та хлопчиками;

p_6 – показник статистичної значимості різниці між 14-річними дівчатками та хлопчиками;

p_7 – показник статистичної значимості різниці між 15-річними дівчатками та хлопчиками;

Д – дівчатка, Х – хлопчики.

Таблиця А.12

Статевий диморфізм поперечних та передньо-задніх розмірів тіла у підлітків (M±σ)

Показники	Вік	Дівчатка	Хлопчики	p_5	p_6	p_7
Ширина епіфізу плеча (см)	12д – 13х	5,742±0,238	6,474±0,478***	<0,001	<0,05	<0,001
	13д – 14х	5,908±0,298	6,398±0,556**			
	14д – 15х	5,989±0,294	6,602±0,423***			
	15д – 16х	5,968±0,271	6,845±0,363***			
	Загальний	5,896±0,289	6,576±0,485***			
Ширина епіфізу передпліччя (см)	12д – 13х	4,685±0,275	5,322±0,348***	<0,001	<0,05	<0,001
	13д – 14х	4,931±0,320	5,285±0,424**			
	14д – 15х	4,996±0,293	5,572±0,256***			
	15д – 16х	4,867±0,217	5,455±0,247***			
	Загальний	4,864±0,300	5,406±0,343***			
Ширина епіфізу стегна (см)	12д – 13х	7,915±0,427	8,756±0,478***	<0,001	<0,001	<0,001
	13д – 14х	8,238±0,438	8,767±0,457***			
	14д – 15х	8,298±0,362	8,876±0,372***			
	15д – 16х	8,370±0,346	8,742±0,432**			
	Загальний	8,194±0,430	8,784±0,435***			
Ширина епіфізу гомілки (см)	12д – 13х	6,149±0,395	7,059±0,387***	<0,001	<0,001	<0,001
	13д – 14х	6,354±0,365	6,962±0,428***			
	14д – 15х	6,500±0,333	7,054±0,372***			
	15д – 16х	6,385±0,404	6,777±0,404**			
	Загальний	6,341±0,392	6,965±0,408***			
Середньо-грудинний розмір (см)	12д – 13х	21,83±1,67	22,80±2,24	>0,05	<0,01	>0,05
	13д – 14х	23,06±1,99	23,23±2,23			
	14д – 15х	24,78±1,60	24,70±2,23			
	15д – 16х	24,75±2,02	25,21±2,33			
	Загальний	23,54±2,20	23,95±2,44			

Продовження табл. А.12

Нижньо-грудинний розмір (см)	12д – 13х	19,80±1,24	20,04±1,88	>0,05	>0,05	<0,001
	13д – 14х	19,42±1,70	20,48±1,84*			
	14д – 15х	20,02±2,27	21,62±1,62**			
	15д – 16х	19,78±1,53	22,30±2,07***			
	Загальний	19,76±1,70	21,08±2,04***			
Сагітальний розмір груд. клітки (см)	12д – 13х	15,15±1,07	17,22±1,24***	<0,05	>0,05	>0,05
	13д – 14х	16,27±1,20	17,31±1,21**			
	14д – 15х	17,09±1,41	17,98±1,93			
	15д – 16х	16,91±1,50	18,34±1,59**			
	Загальний	16,31±1,50	17,70±1,56***			
Ширина плечей (см)	12д – 13х	30,37±3,89	35,22±2,28***	<0,05	>0,05	<0,001
	13д – 14х	33,98±2,01	36,19±7,84			
	14д – 15х	34,94±1,94	38,08±2,55***			
	15д – 16х	35,02±2,01	39,30±2,34***			
	Загальний	33,46±3,28	37,15±4,67***			
Міжостьовий розмір тазу (см)	12д – 13х	21,48±1,33	19,81±2,24***	<0,01	<0,001	<0,001
	13д – 14х	21,65±2,10	20,54±2,42			
	14д – 15х	23,72±1,60	22,26±1,63**			
	15д – 16х	24,14±1,02	23,14±1,41*			
	Загальний	22,70±1,95	21,40±2,36***			
Міжгребневий розмір тазу (см)	12д – 13х	24,25±1,42	23,89±2,46	>0,05	<0,001	<0,05
	13д – 14х	24,88±1,71	24,56±2,41			
	14д – 15х	26,87±1,49	26,06±1,98			
	15д – 16х	26,76±1,26	26,84±1,30			
	Загальний	25,64±1,87	25,30±2,38			
Міжвертлюговий розмір тазу (см)	12д – 13х	26,87±1,34	28,91±1,99***	>0,05	<0,05	>0,05
	13д – 14х	28,77±1,67	29,04±2,91			
	14д – 15х	30,56±1,15	31,26±2,14			
	15д – 16х	30,86±1,33	31,16±1,20			
	Загальний	29,17±2,13	30,06±2,40**			

Таблиця А.13

Статевий диморфізм обхватних розмірів тіла у підлітків (M±σ)

Показники	Вік	Дівчатка	Хлопчики	p_5	p_6	p_7
Плеча в напруженому стані (см)	12д – 13х	22,60±1,79	24,93±2,50***	<0,01	>0,05	<0,05
	13д – 14х	23,07±2,14	25,48±3,31*			
	14д – 15х	24,61±2,39	27,75±3,37***			
	15д – 16х	25,51±2,08	28,82±2,59***			
	Загальний	23,89±2,37	26,69±3,33***			
Плеча (см)	12д – 13х	21,93±1,87	23,51±2,45*	>0,05	>0,05	>0,05
	13д – 14х	22,22±2,13	24,16±3,28*			
	14д – 15х	23,74±2,28	26,34±3,33**			
	15д – 16х	24,57±1,93	26,44±2,58**			
	Загальний	23,06±2,30	25,07±3,17***			
Передпліччя у верхній третині (см)	12д – 13х	21,11±1,11	23,03±1,82***	<0,01	>0,05	<0,01
	13д – 14х	21,47±1,51	23,51±2,21**			
	14д – 15х	22,48±1,56	24,79±1,87***			
	15д – 16х	22,89±1,52	25,12±1,77***			
	Загальний	21,95±1,59	24,08±2,09***			
Передпліччя у нижній третині (см)	12д – 13х	14,13±0,56	16,18±1,57***	<0,001	<0,01	<0,001
	13д – 14х	14,84±1,02	15,78±1,13**			
	14д – 15х	14,99±0,68	16,20±0,76***			
	15д – 16х	15,14±0,81	16,36±0,99***			
	Загальний	14,75±0,86	16,13±1,16***			
Стегна (см)	12д – 13х	43,43±3,81	45,79±4,44	>0,05	<0,05	>0,05
	13д – 14х	46,12±4,76	46,19±5,39			
	14д – 15х	49,41±4,97	48,66±5,18			
	15д – 16х	50,79±4,38	49,32±4,41			
	Загальний	47,28±5,30	47,45±5,04			
Гомілки у верхній третині (см)	12д – 13х	30,96±1,77	32,94±2,59**	>0,05	>0,05	>0,05
	13д – 14х	31,85±2,87	32,93±3,36			
	14д – 15х	33,93±2,69	34,06±2,50			
	15д – 16х	34,32±2,55	35,26±2,68			
	Загальний	32,69±2,83	33,77±2,93**			

Продовження табл. А.13

Гомілки у нижній третині (см)	12д – 13х	20,85±1,78	21,85±1,73*	<0,05	>0,05	>0,05
	13д – 14х	20,80±1,85	22,27±2,69			
	14д – 15х	21,80±1,36	22,19±1,94			
	15д – 16х	21,54±1,28	23,00±2,13**			
	Загальний	21,24±1,63	22,32±2,16***			
Шиї (см)	12д – 13х	28,56±1,50	31,16±1,88***	<0,001	>0,05	<0,001
	13д – 14х	29,05±1,45	31,25±2,34***			
	14д – 15х	30,14±1,16	33,37±1,82***			
	15д – 16х	30,36±1,36	34,53±1,96***			
	Загальний	29,49±1,55	32,53±2,45***			
Талії (см)	12д – 13х	60,86±4,94	64,64±6,74*	<0,05	>0,05	<0,05
	13д – 14х	60,70±5,46	65,21±6,18*			
	14д – 15х	62,90±4,06	69,78±9,11**			
	15д – 16х	64,53±5,21	70,20±6,33***			
	Загальний	62,18±5,11	67,38±7,51***			
Стегон (см)	12д – 13х	79,70±5,79	80,24±5,89	>0,05	<0,01	<0,05
	13д – 14х	83,39±6,89	81,10±7,80			
	14д – 15х	88,50±6,27	86,99±6,63			
	15д – 16х	90,18±5,92	88,56±5,16			
	Загальний	85,21±7,44	84,11±7,32			
Кисті (см)	12д – 13х	16,98±0,81	19,14±1,12***	<0,001	<0,001	<0,001
	13д – 14х	17,45±0,72	19,32±1,42***			
	14д – 15х	17,89±1,77	20,04±1,21***			
	15д – 16х	17,64±1,03	20,60±1,24***			
	Загальний	17,47±0,89	19,76±1,37***			
Стопи (см)	12д – 13х	20,90±1,46	22,46±1,53***	<0,01	<0,05	<0,001
	13д – 14х	21,16±1,43	22,82±1,84***			
	14д – 15х	21,66±0,98	23,34±1,25***			
	15д – 16х	21,21±1,02	24,38±1,39***			
	Загальний	21,23±1,26	23,23±1,67***			
Грудної клітки на вдиху (см)	12д – 13х	75,70±4,21	81,95±5,44***	>0,05	>0,05	<0,05
	13д – 14х	79,67±5,38	83,12±6,70			
	14д – 15х	85,04±4,56	89,24±7,80			
	15д – 16х	84,95±4,38	89,98±5,18**			
	Загальний	81,13±6,08	85,96±7,22***			

Продовження табл. А.13

Грудної клітки на видиху (см)	12д – 13х	70,74±3,56	75,43±5,67**	>0,05	>0,05	>0,05
	13д – 14х	72,58±5,03	75,78±6,47			
	14д – 15х	77,89±4,45	82,04±7,62			
	15д – 16х	78,06±4,16	82,48±5,36**			
	Загальний	74,67±5,36	78,83±7,08***			
Грудної клітки у спокої (см)	12д – 13х	72,51±3,77	77,31±5,63**	>0,05	>0,05	>0,05
	13д – 14х	74,68±5,12	77,95±6,68			
	14д – 15х	80,20±4,78	84,36±8,01*			
	15д – 16х	80,34±4,24	84,82±5,59**			
	Загальний	76,77±5,62	81,01±7,34***			

Таблиця А.14

Статевий диморфізм товщини підшкірно-жирових складок тіла у підлітків (M±σ)

Показники	Вік	Дівчатка	Хлопчики	p_5	p_6	p_7
На задній поверхні плеча (мм)	12д – 13х	3,080±1,257	2,426±0,579*	>0,05	>0,05	>0,05
	13д – 14х	2,531±0,544	2,942±1,171			
	14д – 15х	2,874±0,444	3,524±1,187*			
	15д – 16х	3,192±1,612	4,400±1,892**			
	Загальний	2,922±1,091	3,302±1,462*			
На передній поверхні плеча (мм)	12д – 13х	2,320±1,080	2,044±0,521	>0,05	>0,05	>0,05
	13д – 14х	1,935±0,466	2,265±0,499*			
	14д – 15х	2,119±0,299	2,520±0,866			
	15д – 16х	2,304±0,728	3,440±1,295***			
	Загальний	2,173±0,729	2,554±0,992**			
На передній поверхні передпліччя (мм)	12д – 13х	2,193±0,887	2,056±0,555	>0,05	>0,05	<0,05
	13д – 14х	1,969±0,441	2,173±0,442			
	14д – 15х	2,063±0,289	2,472±0,882*			
	15д – 16х	2,064±0,639	3,332±1,444***			
	Загальний	2,077±0,614	2,496±1,024***			

Продовження табл. А.14

Під лопаткою (мм)	12д – 13х	4,397±1,811	3,033±0,495***	>0,05	>0,05	>0,05
	13д – 14х	3,281±0,711	4,254±2,132			
	14д – 15х	3,552±0,557	4,828±2,438*			
	15д – 16х	4,440±2,095	6,176±3,261			
	Загальний	3,927±1,526	4,540±2,525*			
На грудях (мм)	12д – 13х	3,037±1,067	2,456±0,621*	>0,05	>0,05	>0,05
	13д – 14х	2,719±0,517	2,869±0,706			
	14д – 15х	2,870±0,434	3,332±1,142			
	15д – 16х	3,048±0,773	3,768±1,357			
	Загальний	2,921±0,754	3,091±1,098			
На животі (мм)	12д – 13х	4,290±1,513	2,852±0,443***	>0,05	>0,05	>0,05
	13д – 14х	3,200±0,638	3,615±1,805			
	14д – 15х	3,522±0,783	4,912±2,804*			
	15д – 16х	4,444±1,926	5,612±1,775			
	Загальний	3,871±1,401	4,215±2,405			
На боку (мм)	12д – 13х	3,900±1,835	2,715±0,756**	>0,05	>0,05	>0,05
	13д – 14х	2,927±0,617	3,931±2,897			
	14д – 15х	3,270±0,601	4,628±2,474**			
	15д – 16х	4,249±2,367	4,732±1,851			
	Загальний	3,589±3,615	3,976±2,261			
На стегні (мм)	12д – 13х	6,030±2,063	3,733±0,782***	>0,05	>0,05	>0,05
	13д – 14х	3,935±0,778	4,717±2,114			
	14д – 15х	4,467±0,822	5,256±1,700			
	15д – 16х	4,940±2,136	7,404±3,747*			
	Загальний	4,882±1,765	5,242±2,656			
На гомілці (мм)	12д – 13х	4,613±1,857	3,941±0,570***	>0,05	>0,05	>0,05
	13д – 14х	3,208±0,708	3,785±1,875			
	14д – 15х	3,259±0,666	4,172±1,187**			
	15д – 16х	4,024±1,873	5,804±2,886*			
	Загальний	3,800±1,517	4,148±2,080			

Таблиця А.15

Статевий диморфізм компонентів соматотипу (у балах) та маси тіла (кг) у підлітків (M±σ)

Показники	Вік	Дівчатка	Хлопчики	p_5	p_6	p_7
Ендоморф-ний	12д – 13х	0,815±0,554	0,422±0,219**	>0,05	>0,05	>0,05
	13д – 14х	0,495±0,215	0,793±0,727			
	14д – 15х	0,625±0,169	1,036±0,680*			
	15д – 16х	0,893±0,702	1,322±0,838			
	Загальний	0,709±0,485	0,883±0,726*			
Мезоморф-ний	12д – 13х	3,398±1,053	4,234±1,108**	<0,001	<0,01	>0,05
	13д – 14х	2,948±1,134	3,879±1,043**			
	14д – 15х	3,036±1,190	3,461±1,300			
	15д – 16х	3,489±1,095	3,849±1,218			
	Загальний	3,220±1,125	3,863±1,184***			
Ектоморф-ний	12д – 13х	3,982±1,355	3,516±1,273	>0,05	>0,05	<0,05
	13д – 14х	4,015±1,414	3,728±1,094			
	14д – 15х	3,519±1,447	3,744±1,571			
	15д – 16х	2,942±1,428	3,788±1,213*			
	Загальний	3,633±1,454	3,691±1,282			
М’язова маса	12д – 13х	20,06±3,39	24,78±4,83***	>0,05	>0,05	>0,05
	13д – 14х	23,26±4,52	25,85±6,76			
	14д – 15х	27,24±4,90	29,78±6,03			
	15д – 16х	27,89±4,63	30,48±5,56			
	Загальний	24,44±5,38	27,65±6,25***			
Кісткова маса	12д – 13х	6,913±0,834	9,247±1,224***	<0,001	<0,05	<0,001
	13д – 14х	7,806±0,896	9,309±1,522***			
	14д – 15х	8,771±0,813	10,26±1,29***			
	15д – 16х	8,060±0,743	10,16±1,03***			
	Загальний	7,733±0,974	9,730±1,346***			
Жирова маса	12д – 13х	3,344±1,145	2,666±0,696*	>0,05	>0,05	>0,05
	13д – 14х	2,761±0,673	3,419±1,483			
	14д – 15х	3,240±0,550	4,410±1,762***			
	15д – 16х	3,752±1,415	5,69±2,55**			
	Загальний	3,272±1,050	4,012±2,053**			

Продовження табл. А.15

М’язова маса за AIX	12д – 13х	18,00±2,94	21,54±4,78**	>0,05	>0,05	<0,05
	13д – 14х	19,79±3,69	22,83±6,77			
	14д – 15х	22,86±4,28	28,26±7,16**			
	15д – 16х	24,14±4,45	30,19±5,63***			
	Загальний	21,07±4,53	25,59±7,06***			
Жирова маса за Сірі	12д – 13х	12,29±3,90	4,603±2,178***	<0,001	<0,001	<0,01
	13д – 14х	10,11±1,98	7,172±4,233***			
	14д – 15х	11,35±1,35	9,079±3,888**			
	15д – 16х	12,73±4,11	10,97±5,25			
	Загальний	11,63±3,20	7,884±4,616***			

Додаток Б

Спірометричні параметри здорових міських підлітків в залежності від віку, статі та соматотипу

Таблиця Б.1

Зміни форсованої життєвої ємності та односекундного об'єму форсованого видиху у дівчаток (л)

Показник	Вік	M± σ	p_1	p_2	p_3
FVC (л)	12	2,733±0,472		<0,001	<0,001
	13	3,270±0,530	<0,001		<0,001
	14	3,927±0,536	<0,001	<0,001	
	15	3,849±0,629	<0,001	<0,001	>0,05
FEV□ (л)	12	2,463±0,422		<0,001	<0,001
	13	2,969±0,562	<0,001		<0,01
	14	3,465±0,618	<0,001	<0,01	
	15	3,396±0,566	<0,001	<0,01	>0,05

Примітки: тут і в подальшому

p_1 – показник статистичної значимості різниці 12-річних дівчаток з іншими групами, або 13-річних хлопчиків з іншими групами;

p_2 – показник статистичної значимості різниці 13-річних дівчаток з іншими групами, або 14-річних хлопчиків з іншими групами;

p_3 – показник статистичної значимості різниці з 14-річних дівчаток з іншими групами, або 15-річних хлопчиків з іншими групами.

Таблиця Б.2

Зміни форсованої життєвої ємності та односекундного об'єму форсованого видиху у хлопчиків **(**л)

Показник	Вік	M± σ	p_1	p_2	p_3
FVC (л)	13	3,760±0,662		>0,05	<0,001
	14	4,112±0,927	>0,05		<0,01
	15	4,787±0,855	<0,001	<0,01	
	16	4,739±0,852	<0,001	<0,05	>0,05
FEV□ (л)	13	3,224±0,567		>0,05	<0,001
	14	3,612±0,836	>0,05		<0,01
	15	4,185±0,756	<0,001	<0,01	
	16	4,176±0,556	<0,001	<0,01	>0,05

Таблиця Б.3

Зміни об’ємної швидкості видиху у 25%, 50%, 75%, 25-75%, 75-85% від форсованої життєвої ємності у дівчаток (л/сек)

Показник	Вік	M±σ	p_1	p_2	p_3
FEF 25% (л/сек)	12	4,499±1,039		<0,001	<0,001
	13	5,632±1,060	<0,001		>0,05
	14	5,758±1,297	<0,001	>0,05	
	15	6,086±1,516	<0,001	>0,05	>0,05
FEF 50% (л/сек)	12	3,522±0,706		<0,05	<0,001
	13	3,992±0,915	<0,05		<0,05
	14	4,665±1,072	<0,001	<0,05	
	15	4,636±1,311	<0,001	>0,05	>0,05
FEF 75% (л/сек)	12	2,008±0,620		<0,01	<0,05
	13	2,516±0,697	<0,01		>0,05
	14	2,622±0,954	<0,05	>0,05	
	15	2,558±0,726	<0,01	>0,05	>0,05
FEF 25-75% (л/сек)	12	3,113±0,718		<0,05	<0,001
	13	3,707±0,910	<0,05		>0,05
	14	4,232±1,061	<0,001	>0,05	
	15	4,314±1,090	<0,001	>0,05	>0,05
FEF 75-85% (л/сек)	12	1,529±0,601		<0,05	<0,01
	13	1,926±0,635	<0,05		>0,05
	14	2,079±0,831	<0,01	>0,05	
	15	1,965±0,748	<0,05	>0,05	>0,05

Таблиця Б.4

Зміни об’ємної швидкості видиху у 25%, 50%, 75%, 25-75%, 75-85% від форсованої життєвої ємності у хлопчиків (л/сек)

Показник	Вік	M±σ	p_1	p_2	p_3
FEF 25% (л/сек)	13	5,677±1,142		>0,05	<0,01
	14	6,121±1,567	>0,05		<0,05
	15	7,008±1,576	<0,01	<0,05	
	16	7,123±1,494	<0,001	<0,05	>0,05
FEF 50% (л/сек)	13	4,044±0,855		>0,05	<0,01
	14	4,800±1,465	>0,05		<0,05
	15	5,537±1,110	<0,01	<0,05	
	16	5,862±0,931	<0,001	<0,01	>0,05
FEF 75% (л/сек)	13	2,141±0,519		>0,05	<0,01
	14	2,521±1,064	>0,05		<0,05
	15	2,900±0,829	<0,01	<0,05	
	16	2,894±0,996	<0,01	>0,05	>0,05

Продовження табл. Б.4

FEF 25-75% (л/сек)	13	3,566±0,862		>0,05	<0,001
	14	3,975±1,125	>0,05		<0,01
	15	4,846±1,119	<0,001	<0,01	
	16	4,910±0,826	<0,001	<0,001	>0,05
FEF 75-85% (л/сек)	13	1,498±0,543		>0,05	<0,001
	14	1,831±0,751	>0,05		<0,05
	15	2,264±0,840	<0,001	<0,05	
	16	2,180±0,697	<0,01	>0,05	>0,05

Таблиця Б.5

Зміни пікової швидкості видиху, об'ємної швидкості вдиху (л/сек) та максимальної довільної вентиляції у дівчаток (л/хв)

Показник	Вік	M±σ	p_1	p_2	p_3
FEFmax (л/сек)	12	5,011±1,130		<0,01	<0,001
	13	5,984±1,293	<0,01		>0,05
	14	6,385±1,409	<0,001	>0,05	
	15	6,791±1,606	<0,001	>0,05	>0,05
FIF 50% (л/сек)	12	2,465±0,968		>0,05	>0,05
	13	2,636±1,113	>0,05		>0,05
	14	2,722±1,184	>0,05	>0,05	
	15	2,931±1,484	>0,05	>0,05	>0,05
MVV (л/хв)	12	79,53±16,89		>0,05	>0,05
	13	88,62±24,63	>0,05		>0,05
	14	90,41±24,49	>0,05	>0,05	
	15	97,96±23,83	<0,01	>0,05	>0,05

Таблиця Б.6

Зміни максимального потоку видиху, форсованого потоку вдиху (л/сек) та максимальної довільної вентиляції у хлопчиків (л/хв)

Показник	Вік	M±σ	p_1	p_2	p_3
FEFmax (л/сек)	13	6,970±1,588		>0,05	<0,01
	14	7,079±1,335	>0,05		<0,01
	15	8,498±1,901	<0,01	<0,01	
	16	8,754±2,340	<0,01	<0,01	>0,05
FIF 50% (л/сек)	13	3,528±1,358		>0,05	>0,05
	14	3,363±1,065	>0,05		>0,05
	15	4,010±1,778	>0,05	>0,05	
	16	4,231±1,487	>0,05	>0,05	>0,05
MVV (л/хв)	13	111,2±30,99		>0,05	<0,001
	14	110,6±20,46	>0,05		<0,001
	15	138,7±28,90	<0,001	<0,001	
	16	140,8±22,75	<0,001	<0,001	>0,05

Таблиця Б.7

Зміни ємності вдиху, життєвої ємності та залишкового об’єму видиху у дівчаток підліткового віку (л)

Показник	Вік	M± σ	p_1	p_2	p_3
ІС (л)	12	2,187±0,400		>0,05	<0,001
	13	2,354±0,410	>0,05		<0,05
	14	2,648±0,432	<0,001	<0,05	
	15	2,844±0,522	<0,001	<0,05	>0,05
SVC (л)	12	3,099±0,664		>0,05	<0,001
	13	3,333±0,606	>0,05		<0,05
	14	3,750±0,507	<0,001	<0,05	
	15	3,844±0,522	<0,001	<0,01	>0,05
ERV (л)	12	0,975±0,407		>0,05	>0,05
	13	1,047±0,274	>0,05		>0,05
	14	1,110±0,309	>0,05	>0,05	
	15	1,115±0,260	>0,05	>0,05	>0,05

Таблиця Б.8

Зміни ємності вдиху, життєвої ємності та залишкового об’єму видиху у хлопчиків (л)

Показник	Вік	M± σ	p_1	p_2	p_3
ІС (л)	13	2,602±0,477		>0,05	<0,001
	14	2,752±0,618	>0,05		<0,05
	15	3,252±0,669	<0,001	<0,05	
	16	3,354±0,612	<0,001	<0,01	>0,05
SVC (л)	13	3,859±0,676		>0,05	<0,001
	14	4,016±0,816	>0,05		<0,001
	15	4,800±0,752	<0,001	<0,001	
	16	4,967±0,697	<0,001	<0,001	>0,05
ERV (л)	13	3,859±0,676		>0,05	<0,001
	14	4,016±0,816	>0,05		<0,05
	15	4,800±0,752	<0,001	<0,05	
	16	4,967±0,697	<0,001	<0,01	>0,05

Таблиця Б.9

Статевий диморфізм форсованої життєвої ємності та односекундного об’єму форсованого видиху (л) у підлітків (M±σ)

Показники	Вік	Дівчатка	Хлопчики	p_4	p_5	p_6
FVC (л)	12д-13х	2,733±0,472	3,760±0,662***	<0,05	>0,05	<0,001
	13д-14х	3,270±0,530	4,112±0,927***			
	14д-15х	3,927±0,536	4,787±0,855***			
	15д-16х	3,849±0,629	4,739±0,852***			
	загальний	3,411±0,727	4,344±0,925***			
FEV_1 (л)	12д-13х	2,463±0,422	3,224±0,567***	>0,05	>0,05	<0,001
	13д-14х	2,969±0,562	3,612±0,836**			
	14д-15х	3,465±0,618	4,185±0,756***			
	15д-16х	3,396±0,566	4,176±0,556***			
	Загальний	3,045±0,676	3,794±0,792***			

Примітки: тут і в подальшому

* – показник статистичної значимості різниці між групами підлітків відповідно біологічного віку (тобто між 12-річними дівчатками та 13-річними хлопчиками, 13-річними дівчатками та 14-річними хлопчиками, 14-річними дівчатками та 15-річними хлопчиками, 15-річними дівчатками та 16-річними хлопчиками) <0,05;

** – показник статистичної значимості різниці між відповідними групами біологічного віку дівчаток і хлопчиків <0,01;

*** – показник статистичної значимості різниці між відповідними групами біологічного віку дівчаток і хлопчиків <0,001;

p_4 – показник статистичної значимості різниці між підлітками одного календарного віку (13-річними дівчатками та хлопчиками);

p_5 – показник статистичної значимості різниці між 14-річними дівчатками та хлопчиками;

p_6 – показник статистичної значимості різниці між 15-річними дівчатками та хлопчиками

Д – дівчатка, Х – хлопчики.

Таблиця Б.10

Статевий диморфізм об'ємної швидкості видиху у 25%,50%,75%, 25-75%, 75-85% від форсованої життєвої ємкості (л/сек) у підлітків (M±σ)

Показники	Вік	Дівчатка	Хлопчики	p_4	p_5	p_6
FEF 25% (л/сек)	12д-13х	4,499±1,039	5,677±1,142***	>0,05	>0,05	<0,05
	13д-14х	5,632±1,060	6,121±1,567			
	14д-15х	5,758±1,297	7,008±1,576**			
	15д-16х	6,086±1,516	7,123±1,494*			
	загальний	5,438±1,359	6,469±1,555***			
FEF 50% (л/сек)	12д-13х	3,522±0,706	4,044±0,855***	>0,05	>0,05	<0,05
	13д-14х	3,992±0,915	4,800±1,465			
	14д-15х	4,665±1,072	5,537±1,110*			
	15д-16х	4,636±1,311	5,862±0,931***			
	загальний	4,173±1,106	5,164±1,242***			
FEF 75% (л/сек)	12д-13х	2,008±0,620	2,141±0,519	>0,05	>0,05	>0,05
	13д-14х	2,516±0,697	2,521±1,064			
	14д-15х	2,622±0,954	2,900±0,829			
	15д-16х	2,558±0,726	2,894±0,996			
	загальний	2,409±0,788	2,621±0,924			
FEF 25-75% (л/сек)	12д-13х	3,113±0,718	3,566±0,862*	>0,05	>0,05	>0,05
	13д-14х	3,707±0,910	3,975±1,125			
	14д-15х	4,232±1,061	4,846±1,119*			
	15д-16х	4,314±1,090	4,910±0,826*			
	загальний	3,792±1,051	4,318±1,133***			
FEF 75-85% (л/сек)	12д-13х	1,529±0,601	1,498±0,543	<0,05	>0,05	>0,05
	13д-14х	1,926±0,635	1,831±0,751			
	14д-15х	2,079±0,831	2,264±0,840			
	15д-16х	1,965±0Б748	2,180±0,697			
	загальний	1,856±0,726	1,933±0,769			

Таблиця Б.11

Статевий диморфізм пікової швидкості видиху, форсованого потоку вдиху (л/сек) та максимальної довільної вентиляції (л/хв) у підлітків (M±σ)

Показники	Вік	Дівчатка	Хлопчики	p_4	p_5	P_6
FEFmax (л/сек)	12д-13х	5,011±1,130	6,970±1,588***	<0,05	>0,05	<0,01
	13д-14х	5,984±1,293	7,079±1,335*			
	14д-15х	6,385±1,409	8,498±1,901***			
	15д-16х	6,791±1,606	8,754±2,340**			
	загальний	5,980±1,495	7,825±1,978***			
FIF50% (л/сек)	12д-13х	2,465±0,968	3,528±1,358**	<0,01	<0,05	<0,05
	13д-14х	2,636±1,113	3,363±1,065**			
	14д-15х	2,722±1,184	4,010±1,778**			
	15д-16х	2,931±1,484	4,231±1,487**			
	загальний	2,672±1,176	3,762±1,447***			

Продовження табл. Б.11

MVV (л/хв)	12д-13х	79,53±16,89	111,2±30,99***	<0,01	<0,01	<0,001
	13д-14х	88,62±24,63	110,6±20,46**			
	14д-15х	90,41±24,49	138,7±28,90***			
	15д-16х	97,96±23,83	140,8±22,75***			
	загальний	88,53±23,11	125,1±29,57***			

Таблиця Б.12

Статевий диморфізм ємності вдиху, життєвої ємності та залишкового об'єму видиху (л) у підлітків (M±σ)

Показники	Вік	Дівчатка	Хлопчики	P_4	P_5	P_6
IC (л)	12д-13х	2,187±0,400	2,602±0,477**	>0,05	>0,05	<0,01
	13д-14х	2,354±0,410	2,752±0,618*			
	14д-15х	2,648±0,432	3,252±0,669***			
	15д-16х	2,844±0,522	3,354±0,612***			
	загальний	2,452±0,483	2,983±0,670***			
SVC (л)	12д-13х	3,099±0,664	3,859±0,676***	<0,01	>0,05	<0,001
	13д-14х	3,333±0,606	4,016±0,816**			
	14д-15х	3,750±0,507	4,800±0,752***			
	15д-16х	3,844±0,522	4,967±0,697***			
	Загальний	3,481±0,652	4,400±0,871***			
ERV (л)	12д-13х	0,975±0,407	3,859±0,676*	>0,05	>0,05	<0,001
	13д-14х	1,047±0,274	4,016±0,816			
	14д-15х	1,110±0,309	4,800±0,752***			
	15д-16х	1,115±0,260	4,967±0,697***			
	загальний	1,060±0,320	1,430±0,420***			

Таблиця Б.13

Зміни форсованої життєвої ємності та односекундного об'єму форсованого видиху (л) у дівчаток-підлітків з різними соматотипами

Показник	Соматотип	M±σ	p_7	p_8	p_9
FVC (л)	мезоморфний	3,534±0,660			
	ектоморфний	3,273±0,713	>0,05		
	екто-мезоморфний	3,494±0,817	>0,05	>0,05	
	без врахув. сомат.	3,411±0,727	>0,05	>0,05	>0,05
FEV□ (л)	мезоморфний	3,171±0,603			
	ектоморфний	2,921±0,645	<0,05		
	екто-мезоморфний	3,098±0,797	>0,05	>0,05	
	без врахув. сомат.	3,045±0,676	>0,05	>0,05	>0,05

Примітки (тут і в подальшому):

p_7 – показник статистичної значимості різниці підлітків з мезоморф-

ним соматотипом та підлітків з іншим соматотипом (чи без врахування соматотипу);

p_8 – показник статистичної значимості різниці підлітків з ектоморфним соматотипом та підлітків з іншим соматотипом (чи без врахування соматотипу);

p_9 – показник статистичної значимості різниці підлітків з ектомезоморфним соматотипом та підлітків з іншим соматотипом (чи без врахування соматотипу).

Таблиця Б.14

Зміни форсованої життєвої ємності та односекундного об'єму форсованого видиху (л) у хлопчиків-підлітків з різними соматотипами

Показник	Соматотип	M±σ	p_7	p_8	p_9
FVC (л)	мезоморфний	4,495±0,773			
	ектоморфний	4,300±0,931	>0,05		
	екто-мезоморфний	4,202±1,037	>0,05	>0,05	
	без врахув. сомат.	4,344±0,925	>0,05	>0,05	>0,05
FEV□ (л)	мезоморфний	3,874±0,705			
	ектоморфний	3,763±0,719	>0,05		
	екто-мезоморфний	3,715±0,932	>0,05	>0,05	
	без врахув. сомат.	4,176±0,556	>0,05	>0,05	>0,05

Таблиця Б.15

Зміни об'ємної швидкості видиху у 25%,50%,75%, 25-75%, 75-85% від форсованої життєвої ємності (л/сек) у дівчаток-підлітків з різними соматотипами

Показник	Соматотип	M±σ	P_7	p_8	p_9
FEF 25% (л/сек)	Мезоморфний	5,543±1,380			
	Ектоморфний	5,239±1,092	>0,05		
	екто-мезоморфний	5,644±1,715	>0,05	>0,05	
	без врахув. сомат.	5,438±1,359	>0,05	>0,05	>0,05
FEF 50% (л/сек)	Мезоморфний	4,251±1,152			
	Ектоморфний	3,965±0,940	>0,05		
	екто-мезоморфний	4,446±1,282	>0,05	>0,05	
	без врахув. сомат.	4,173±1,106	>0,05	>0,05	>0,05

Продовження табл. Б.15

FEF 75% (л/сек)	Мезоморфний	2,405±0,735			
	Ектоморфний	2,295±0,826	>0,05		
	екто-мезоморфний	2,635±0,779	>0,05	>0,05	
	без врахув. сомат.	2,409±0,788	>0,05	>0,05	>0,05
FEF 25-75% (л/сек)	мезоморфний	3,879±1,062			
	ектоморфний	3,597±0,956	>0,05		
	екто-мезоморфний	4,027±1,177	>0,05	>0,05	
	без врахув. сомат.	3,792±1,051	>0,05	>0,05	>0,05
FEF 75-85% (л/сек)	мезоморфний	1,942±0,661			
	ектоморфний	1,736±0,742	>0,05		
	екто-мезоморфний	1,953±0,774	>0,05	>0,05	
	без врахув. сомат.	1,856±0,726	>0,05	>0,05	>0,05

Таблиця Б.16

Зміни об’ємної швидкості видиху у 25%,50%,75%, 25-75%, 75-85% від форсованої життєвої ємності (л/сек) у хлопчиків-підлітків з різними соматотипами

Показник	Соматотип	M±σ	p_7	p_8	p_9
FEF 25% (л/сек)	мезоморфний	6,245±1,574			
	ектоморфний	6,354±1,535	>0,05		
	екто-мезоморфний	6,687±1,568	>0,05	>0,05	
	без врахув. сомат.	6,469±1,555	>0,05	>0,05	>0,05
FEF 50% (л/сек)	мезоморфний	5,214±1,240			
	ектоморфний	5,054±1,190	>0,05		
	екто-мезоморфний	5,198±1,339	>0,05	>0,05	
	без врахув. сомат.	5,164±1,242	>0,05	>0,05	>0,05
FEF 75% (л/сек)	мезоморфний	2,595±0,878			
	ектоморфний	2,544±0,903	>0,05		
	екто-мезоморфний	2,716±1,018	>0,05	>0,05	
	Без врахув. сомат.	2,621±0,924±	>0,05	>0,05	>0,05
FEF 25-75% (л/сек)	мезоморфний	4,278±1,146			
	ектоморфний	4,305±1,113	>0,05		
	екто-мезоморфний	4,347±1,182	>0,05	>0,05	
	без врахув. сомат.	4,318±1,133	>0,05	>0,05	>0,05
FEF 75-85% (л/сек)	мезоморфний	1,786±0,750			
	ектоморфний	2,033±0,786	>0,05		
	екто-мезоморфний	1,962±0,782	>0,05	>0,05	
	без врахув. сомат.	1,933±0,769	>0,05	>0,05	>0,05

Таблиця Б.17

Зміни максимального пікового потоку видиху, форсованого потоку вдиху (л/сек) та максимальної довільної вентиляції (л/хв) у дівчаток-підлітків з різними соматотипами

Показник	Соматотип	M±σ	P_7	p_8	p_9
FEFmax (л/сек)	мезоморфний	6,016±1,476			
	ектоморфний	5,833±1,427	>0,05		
	екто-мезоморфний	6,190±1,670	>0,05	>0,05	
	без врахув. сомат.	5,980±1,495	>0,05	>0,05	>0,05
FIF50% (л/сек)	мезоморфний	3,013±1,384			
	ектоморфний	2,392±0,928	>0,05		
	екто-мезоморфний	2,747±1,215	>0,05	>0,05	
	без врахув. сомат.	2,672±1,176	>0,05	>0,05	>0,05
MVV (л/хв)	мезоморфний	90,76±23,74			
	ектоморфний	85,72±21,89	>0,05		
	екто-мезоморфний	90,58±24,74	>0,05	>0,05	
	без врахув. сомат.	88,53±23,11	>0,05	>0,05	>0,05

Таблиця Б.18

Зміни максимального пікового потоку видиху, форсованого потоку вдиху (л/сек) та максимальної довільної вентиляції (л/хв) у хлопчиків-підлітків з різними соматотипами

Показник	Соматотип	M±σ	P_7	p_8	p_9
FEFmax (л/сек)	мезоморфн.	7,582±2,164			
	ектоморфн.	7,895±2,100	>0,05		
	екто-мезоморфн.	7,922±1,659	>0,05	>0,05	
	без врахув. сомат.	7,825±1,978	>0,05	>0,05	>0,05
FIF50% (л/сек)	мезоморфн.	3,864±1,560			
	ектоморфн.	3,634±1,499	>0,05		
	екто-мезоморфн.	3,830±1,302	>0,05	>0,05	
	без врахув. сомат.	3,762±1,447	>0,05	>0,05	>0,05
MVV (л/хв)	мезоморфн.	128,6±27,04			
	ектоморфн.	122,2±29,39	>0,05		
	екто-мезоморфн.	124,1±32,95	>0,05	>0,05	
	без врахув. сомат.	125,1±29,57	>0,05	>0,05	>0,05

Таблиця Б.19

Зміни ємності вдиху, життєвої ємності та залишкового об'єму видиху у дівчаток-підлітків з різними соматотипами (л)

Показник	Соматотип	M±σ	P_7	p_8	p_9
IC (л)	мезоморфний	2,518±0,477			
	ектоморфний	2,352±0,482	>0,05		
	екто-мезоморфний	2,540±0,480	>0,05	>0,05	
	без врахув. сомат.	2,452±0,483	>0,05	>0,05	>0,05
SVC (л)	мезоморфний	3,606±0,640			
	ектоморфний	3,280±0,599	<0,05		
	екто-мезоморфний	3,663±0,683	>0,05	<0,05	
	без врахув. сомат.	3,481±0,652	>0,05	>0,05	>0,05
ERV (л)	мезоморфний	1,078±0,321			
	ектоморфний	1,009±0,305	>0,05		
	екто-мезоморфний	1,133±0,346	>0,05	>0,05	
	без врахув. сомат.	1,060±0,320	>0,05	>0,05	>0,05

Таблиця Б.20

Зміни ємності вдиху, життєвої ємності та залишкового об'єму видиху у хлопчиків-підлітків з різними соматотипами (л)

Показник	Соматотип	M±σ	P_7	p_8	p_9
IC(л)	мезоморфн.	3,234±0,596			
	ектоморфн.	2,862±0,696	<0,05		
	екто-мезоморфн.	2,840±0,651	<0,01	>0,05	
	без врахув. сомат.	2,983±0,670	<0,05	>0,05	>0,05
SVC (л)	мезоморфн.	4,616±0,717			
	ектоморфн.	4,370±0,950	>0,05		
	екто-мезоморфн.	4,178±0,883	>0,05	>0,05	
	без врахув. сомат.	4,400±0,871	>0,05	>0,05	>0,05
ERV (л)	мезоморфн.	1,378±0,351			
	ектоморфн.	1,538±0,440	>0,05		
	екто-мезоморфн.	1,362±0,449	>0,05	>0,05	
	без врахув. сомат.	1,430±0,420	>0,05	>0,05	>0,05

Таблиця Б.21

Статевий диморфізм форсованої життєвої ємності та односекундного об'єму форсованого видиху (л) у підлітків з урахуванням соматотипу (M±σ)

Показники	Соматотип	Дівчатка	Хлопчики	p_{10}
FVC (л)	Мезоморфний	3,534±0,660	4,495±0,773	<0,001
	Ектоморфний	3,273±0,713	4,300±0,931	<0,001
	Екто-мезоморфн.	3,494±0,817	4,202±1,037	<0,01

Продовження табл. Б.21

FEV□ (л)	Мезоморфний	3,171±0,603	3,874±0,705	<0,001
	Ектоморфний	2,921±0,645	3,763±0,719	<0,001
	Екто-мезоморф.	3,098±0,797	3,715±0,932	<0,05

Примітка: тут і в подальшому p_{10} – показник статистичної значимості різниці між дівчатками та хлопчиками з однаковим соматотипом.

Таблиця Б.22

Статевий диморфізм об'ємної швидкості видиху у 25%,50%,75%, 25-75%, 75-85% від форсованої життєвої ємності (л/сек) у підлітків з урахуванням соматотипу (M±σ)

Показники	Соматотип	Дівчатка	Хлопчики	p_{10}
FEF 25% (л/сек)	Мезоморфний	5,543±1,380	6,245±1,574	>0,05
	Ектоморфний	5,239±1,092	6,354±1,535	<0,01
	Екто-мезоморфн.	5,644±1,715	6,687±1,568	<0,05
FEF 50% (л/сек)	Мезоморфний	4,251±1,152	5,214±1,240	<0,01
	Ектоморфний	3,965±0,940	5,054±1,190	<0,001
	Екто-мезоморфн.	4,446±1,282	5,198±1,339	<0,05
FEF 75% (л/сек)	Мезоморфний	2,405±0,735	2,595±0,878	>0,05
	Ектоморфний	2,295±0,826	2,544±0,903	>0,05
	Екто-мезоморфн.	2,635±0,779	2,716±1,018	<0,01
FEF 25-75% (л/сек)	Мезоморфний	3,879±1,062	4,278±1,146	>0,05
	Ектоморфний	3,597±0,956	4,305±1,113	<0,01
	Екто-мезоморфн.	4,027±1,177	4,347±1,182	>0,05
FEF 75-85% (л/сек)	Мезоморфний	1,942±0,661	1,786±0,750	>0,05
	Ектоморфний	1,736±0,742	2,033±0,786	>0,05
	Екто-мезоморфн.	1,953±0,774	1,962±0,782	>0,05

Таблиця Б.23

Статевий диморфізм максимального пікового потоку видиху, форсованого потоку вдиху (л/сек) та максимальної довільної вентиляції (л/хв) у підлітків з урахуванням соматотипу (M±σ)

Показники	Соматотип	Дівчатка	Хлопчики	p_{10}
FEFmax (л/сек)	Мезоморфний	6,016±1,476	7,582±2,164	<0,01
	Ектоморфний	5,833±1,427	7,895±2,100	<0,001
	Екто-мезоморфн.	6,190±1,670	7,922±1,659	<0,001

Продовження табл. Б.23

FIF50% (л/сек)	Мезоморфний	3,013±1,384	3,864±1,560	<0,05
	Ектоморфний	2,392±0,928	3,634±1,499	<0,001
	Екто-мезоморф.	2,747±1,215	3,830±1,302	<0,01
MVV (л/хв)	Мезоморфний	90,76±23,74	128,6±27,04	<0,001
	Ектоморфний	85,72±21,89	122,2±29,39	<0,001
	Екто-мезоморф.	90,58±24,74	124,1±32,95	<0,001

Таблиця Б.24

Статевий диморфізм ємності вдиху, життєвої ємності та залишкового об’єму видиху (л) у підлітків з урахуванням соматотипу (M±σ)

Показники	Соматотип	Дівчатка	Хлопчики	p_{10}
IC (л)	Мезоморфний	2,518±0,477	3,234±0,596	<0,001
	Ектоморфний	2,352±0,482	2,862±0,696	<0,01
	Екто-мезоморфн.	2,540±0,480	2,840±0,651	>0,05
SVC (л)	Мезоморфний	3,606±0,640	4,616±40,717	<0,001
	Ектоморфний	3,280±0,599	4,370±0,950	<0,001
	Екто-мезоморф.	3,663±0,683	4,178±0,883	<0,05
ERV (л)	Мезоморфний	1,078±0,321	1,378±0,351	<0,01
	Ектоморфний	1,009±0,305	1,538±0,440	<0,001
	Екто-мезоморф.	1,133±0,346	1,362±0,449	>0,05