

8. Safyn V.F. *Psykholohyia samoopredelenyia lychnosti*: [uchebn.posob.] / Vadym Fatkhyevych Safyn. – Sverdlovk:Sverd.ped.yn-t, 1996. – 142 s.
9. Williams, E, Strover, S. & Grant, A.E. (1994). Social aspects of new media technologies. In J. Bryant and D. Zillmann (Eds.), *Media effects: Advances in theory and research* (pp. 463-482). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
10. Wood, W., Wong, R.Y. & Chachere, J.G. (1991). Effects of media violence on viewers' aggression in unconstrained social interaction. *Psychological Bulletin*, 109, 371-383.

УДК 612.24-796.08

Копко І.Є., Філь В.М.

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

ОЦІНКА ПОКАЗНИКІВ ФОРСОВАНОЇ СПІРОМЕТРІЇ У СТУДЕНТІВ ІГРОВИХ ВИДІВ СПОРТУ

Стаття присвячена функціональному аналізу апарату зовнішнього дихання студентів спортсменів ігрових видів спорту. З'ясовано, що рівень функціональних резервів апарату зовнішнього дихання за показниками форсованої спірометрії у спортсменів ігрових видів спорту – вище середнього. Проведена оцінка динамічних показників дихання може бути використана при побудові тренувального процесу та сприятиме ефективному професійному відбору та спортивній орієнтації студентів факультету фізичного виховання.

Ключові слова: зовнішнє дихання, спірографія, форсована ЖЄЛ, форсований видих, спортсмени-ігровики.

Копко И. Е., Филь В. М.. Оценка показателей форсированной спирометрии у студентов игровых видов спорта.

Статья посвящена функциональному анализу аппарата внешнего дыхания студентов разной спортивной специализации. Выяснено, что уровень функциональных резервов аппарата внешнего дыхания по показателям форсированной спирометрии у спортсменов игровых видов спорта – выше среднего. Проведенная оценка динамических показателей аппарата внешнего дыхания может быть использована при построении тренировочного процесса и способствовать эффективному профессиональному отбору и спортивной ориентации студентов факультета физического воспитания.

Ключевые слова: внешнее дыхание, спирография, форсированная ЖЕЛ, форсированный выдох, спортсмены - игровики.

Копко І., Філь В. Estimation of indexes of a force spirometry for the students of playing types of sport. The article is devoted to the assessment of forced spirometry indices of sportsmen of competitive sports. In this experimental investigation took part 30 students (18-19 years of age) from Drohobych State Pedagogical University named after Ivan Franko. Dynamic indices, which define the state of lung aeration, bronchial patency, respiratory mechanics of sportsmen of competitive sports, have been analyzed. The results of the investigation confirm assumption about positive changes of dynamic volumetric parameters of forced expiration as a result of sports trainings, so far as obtained values FVC, FEV1 of sportsmen exceed average values of healthy human beings in dominant equilibrium; time and speed parameters of forced expiration remained within limits of standard value indices. Analyzed indices indicate sufficient level of functional preparedness of respiration system of students. It has been discovered that typical adaptive changes of external respiration system of sportsmen of competitive sports are followed by improvement of functional possibilities of external respiration apparatus, especially strength and tolerance of respiratory muscles. Obtained results have been compared to other investigators' data from different regions of Ukraine. Conducted assessment of forced spirometry indices may be used for erecting the training process, which will promote effective professional selection and sports orientation of students of faculty of physical education. The prospects of individual planning improvement of the training process and professional selection of students of faculty of physical education have been described on the basis of the analysis of indices of forced spirometry.

Key words: external respiration, spirometry, forced vital capacity, forced respiration, sportsmen of competitive sports.

Актуальність. Ігрові види спорту, за оцінкою низки авторів, вважаються найбільш вдалою моделлю для дослідження розвитку резервних і адаптаційних можливостей системи зовнішнього дихання. Функціонування дихальної системи спортсменів учені пов'язують із поліпшенням функціональних властивостей дихальних м'язів унаслідок тренувань, зміною опору дихальних шляхів, економізацією апарату зовнішнього дихання. Для детального аналізу стану прохідності дихальних шляхів, сили й витривалості дихальних м'язів використовується метод форсованої спірометрії. Даний метод дозволяє визначити ступінь порушення прохідності трахеобронхіального дерева у людей з обструктивними захворюваннями дихальних шляхів [9], може успішно використовуватися для контролю здоров'я молоді при організації навчального процесу [8], для оцінки фізичного розвитку здорової людини [8], біологічного віку [2]. Однак у літературі недостатньо висвітлено питання про зміни показників форсованої спірометрії в залежності від рівня фізичного розвитку та спортивної спеціалізації спортсмена.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Активізація досліджень цієї проблематики в останні роки зумовлена необхідністю об'єктивно оцінювати функціональний стан і резервні можливості апарату зовнішнього дихання дітей та підлітків, які займаються спортом, та зниженням показників стану здоров'я населення різних вікових груп. Організм спортсмена постійно відчуває зростаючі психічні й фізичні навантаження, які особливо впливають на стан функціональної системи дихання, що постачає організм необхідним для м'язової діяльності киснем. Система зовнішнього дихання значною мірою лімітує працездатність організму при інтенсивних навантаженнях [2, 11]. Проблемами характеристики функціональних можливостей зовнішнього дихання у спортсменів за даними комп'ютерної спірографії присвячена значна кількість робіт, а саме: Л. Вовканич та ін. здійснили аналіз функціональних можливостей стану дихальної системи спортсменів різних спеціалізації [1]. Є. І. Євдокимов та ін. досліджували вплив фізичного навантаження на деякі показники функції зовнішнього дихання у спортсменів різної спеціалізації [5], ряд вчених розробили модельні характеристики спортсменів-легкоатлетів [4] та велосипедистів [3], волейболістів [7], плавців [6]. Однак, на

нашу думку, проблема оцінки показників форсованої спірометрії та поліпшення інтерпретації результатів дослідження вдосконалення планування тренувального процесу стосовно школярів та студентів вивчена недостатньо.

Дослідження проведено згідно плану науково-дослідної роботи кафедри анатомії, фізіології та валеології Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка.

Мета дослідження: Узагальнити дані науково-методичної літератури у галузі досліджень зовнішнього дихання спортсменів. Проаналізувати динамічні показники дихання (об'ємні, швидкісні, часові параметри форсованого видиху), що характеризують стан легеневої вентиляції, бронхіальної прохідності, механіки дихання студентів ігрових видів спорту.

Матеріал та методика досліджень. Для даного дослідження використовували такі методи: аналіз та узагальнення науково-методичної літератури, спірографія. Дослідження проводились на базі кафедри анатомії та фізіології та валеології Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка. У експериментальному дослідженні брало участь 30 студентів (віком 18-19 років) факультету фізичного виховання Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка. Показники спірографії визначали у стані спокою перед початком тренувальних занять. Тест ФЖЄЛ з реєстрацією потік-об'єм дозволяє виявити біомеханічні особливості вентиляційної функції легень. Для оцінювання функціонального стану зовнішнього дихання спортсменів використовували комп'ютерний комплекс "Спіроком-Standart". Методом спірографії визначали такі показники: життєву ємність легень (ЖЄЛ), форсовану життєву ємність легень (ФЖЄЛ), об'єм форсованого видиху за 1-у секунду (ОФВ1), пікову об'ємну швидкість видиху (ПОШ), індекс Генслера, індекс Тіффно. $МОШ_{25}$ – максимальна об'ємна швидкість повітря на рівні видиху 25% ФЖЄЛ. $МОШ_{50}$ – максимальна об'ємна швидкість повітря на рівні видиху 50% ФЖЄЛ. $МОШ_{75}$ – максимальна об'ємна швидкість повітря на рівні видиху 75% ФЖЄЛ. Ці показники застосовуються для аналізу функціонального стану апарату зовнішнього дихання більшістю авторів [3, 6, 7, 8]. Кожен із спірографічних показників порівнювали з його належним значенням, які розрахували за формулами залежно від статі, віку, зросту і маси тіла. Аналіз отриманих даних виконували з допомогою пакету програм "Microsoft Excel 2007" та "Statistica 6".

Результати дослідження та їх обговорення. Динамічні показники характеризують стан легеневої вентиляції, бронхіальної прохідності, механіки дихання і кислотно-основного стану крові. Якщо статичні об'єми значною мірою залежать від розмірів дихального апарату, то динамічні – від потужності. Є велика кількість показників, які можна обчислити при маневрі форсованої спірометрії, однак лише деякі з них необхідні для інтерпретації змін функції легень, а саме: об'ємні, швидкісні та часові параметри показники форсованого видиху. Для характеристики динамічних об'ємних показників форсованого видиху ми використали (FVC) та (FEV1), які відображають стан бронхіальної прохідності, силу і витривалість дихальних м'язів. Отримані дані свідчать, що показник FVC в обстежуваних спортсменів становить $4,97 \pm 0,11$ л (рис. 1), та дещо перевищує належні показники [9], фактично відповідає величині FVC кваліфікованих футболістів [5].

Найбільш інформативним показником є (FEV1) за 1-у секунду, що становив: $4,20 \pm 0,09$ л, відповідав належним величинам, перевищував дані інших авторів [5]. На нашу думку, збільшення об'єму форсованого видиху може бути обумовлено більшою силою м'язів грудної клітки, які беруть участь у форсованій експірації. На сьогоднішній день більшість вчених вважають, що FEV1 є інтегральний показник, який характеризує стан апарату вентиляції у цілому, оскільки включає початкову і середню частини FVC та є одним з найважливіших показників функціонального стану системи зовнішнього дихання [9, 13]. Відомо, що у віці 17-22 р. при динамічному видиху максимальне скорочення допоміжних дихальних м'язів, забезпечуючи форсовану експірацію, проходить на першій секунді [6]. Динамічні показники залежить також від захворюваності, статі, віку, розмірів тіла і тренуваності [12].

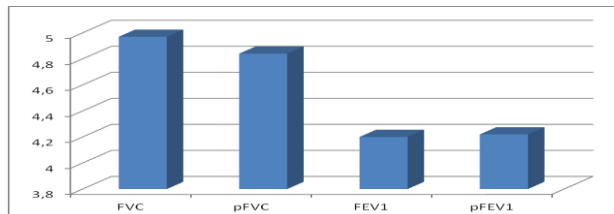


Рис. 1. Об'ємні показники форсованого видиху

Результати наших досліджень підтверджують припущення про позитивні зміни динамічних показників форсованого видиху у спортсменів ігрових видів спорту, оскільки отримані величини FVC, FEV1 є більшими у порівнянні з величинами нетренованих осіб. Отримане нами значення FVC, FEV1 спортсменів є результатом адаптивних змін дихальної системи внаслідок багаторічних тренувальних занять, на яких особлива увага приділялась розвитку витривалості спортсмена. R. Fatemi вважає, що динамічні показники змін легень мають тісну взаємодію з максимальним споживанням кисню і ці параметри можуть передбачати рівень аеробної продуктивності спортсменів, а низька легенева прохідність може обмежувати аеробні можливості і спортивні результати [12]. За даними багатьох авторів [11, 10] збільшення FVC, FEV1 призводить до збільшення дифузної поверхні легень, економізації дихання, а збільшення функціональної дієздатності дихальних м'язів забезпечує створення високої потужності потоків дихання. Аналізуючи дані, які характеризують стан часових параметрів петлі потік-об'єм форсованого видиху ми одержали наступні результати, а саме: індекс Генслера $FEV1/FVC\%$ ($85,43 \pm 0,76$) та індекс Тіффно $FEV1/VC\%$ ($84,21 \pm 0,72$), що дозволяють розмежувати обструктивні і рестриктивні процеси, знаходилися в модельних значеннях норми. Порівняння з літературними даними свідчить, що індекс Тіффно марафонців становить (43,17%), плавців (43,17%) [6], був значно нижчим, найвищі значення цього показника виявили для каратистів (93,47%) [2]. Показник FET (с) вказує на те, що чим більше виражені обструктивні порушення тим менша величина цього показника, у обстежених спортсменів становить $-3,99 \pm 0,22$ с. На думку William E, відношення $FEV1/FVC\%$ відповідає нижньому опору дихальних шляхів і чим вищий показник тим спостерігається покращення легеневої функції [13]. Швидкісні показники форсованого видиху (рис. 2), у порівнянні з пробами Тіффно і Генслера, більш інформативними є миттєві об'ємні швидкості видиху, які вимірюються в точках видиху 25, 50, 75% VC, які характеризують бронхіальну прохідність на рівні "центральної", "середньої" і "дрібною" дихальних шляхів, але володіють середньої відтворюваністю і схильні до інструментальної помилки. Під час проведення обстеження було виявлено, що у спортсменів-юнаків ігрових видів

спорту середні значення $MEF_{25\%}$, $MEF_{50\%}$, $MEF_{75\%}$ становлять: $7,12 \pm 0,12$; $5,13 \pm 0,16$; $2,76 \pm 0,07$ та процент від належних величин був 99%; 91%; 89% відповідно.

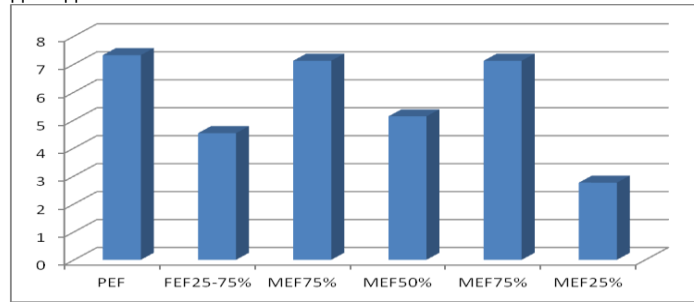


Рис. 2. Швидкісні показники форсованого видиху

За нашими даними, середні значення (PEF), який відображає калібр "центрального" дихального шляхів і силу м'язового зусилля, що розвивається експіраторними м'язами, в обстежуваних спортсменів, становив $7,32 \pm 0,20^*$ ($P < 0,05$), порівняно з даними Євдокімова Є.І. зі співавт. (2008) є вищими для спортсменів-ігровиків ($6,90 \pm 1,3$). Об'ємна швидкість потоку в середній частині експіраторного маневру (FEF25-75%), відображає стан середніх дрібних дихальних шляхів, та в більшості авторів використовується для виявлення ранніх обструктивних порушень є більш інформативним показником, ніж $ОФВ_1$, становить – $4,53 \pm 0,14^*$ ($P < 0,05$). Отже, швидкісні показники форсованого видиху залежать від прохідності дихальних шляхів і сили скорочення дихальної мускулатури. Бронхіальна прохідність – важливий показник стану функції зовнішнього дихання. Чим ширший сумарний просвіт повітроносних шляхів тим менший опір, який чиниться От потоку повітря і тим більший об'єм повітря здатний вдихнути і видихнути спортсмен при максимально форсованому дихальному акті. Від величини бронхіальної прохідності залежать енергетичні витрати на вентиляцію легень. При збільшенні бронхіальної прохідності один і той же об'єм вентиляції легень вимагає меншого зусилля [10]. Систематичне заняття спортом сприяють розвитку досконалості регуляції бронхіальної прохідності [11]. Відомо, що у спортсменів-плавців підвищення швидкісних показників кривої потік-об'єм пояснюється зниженням загального бронхіального опору, яке призводить до високих показників ЖЄЛ. При цьому вважається, що збільшення об'ємних показників кривої потік-об'єм у спортсменів-плавців призводить до оптимізації функції бронхолегеневого апарату, що доставляє кисень до альвеол в стані спокою [6]. Отже, у результаті проведених досліджень виявлено характерні адаптивні зміни системи зовнішнього дихання спортсменів ігрових видів спорту. На наш погляд, розбіжності з іншими авторами свідчать про індивідуальні особливості адаптації, які можуть часом значно відрізняються від модельних групових значень, вимагають розробку стандартів належних величин для спортсменів, враховуючи антропометричні дані, стаж, вид спорту, спортивну кваліфікацію та сприятиме індивідуальному підходу до тренувального процесу.

ВИСНОВКИ. Результати дослідження підтверджують припущення про позитивні зміни динамічних об'ємних параметрів форсованого видиху внаслідок занять спортом, оскільки отримані величини ФЖЄЛ FVC, FEV1ОФВ1 спортсменів перевищують середні нормативні значення для здорових людей в стані спокою, часові та швидкісні параметри форсованого видиху – знаходилися в межах модельних значення норми. Аналізовані показники вказують на достатній рівень функціональної підготовленості дихальної системи у студентів.

ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ПОШУКІВ. Необхідна розробка стандартів належних величин показників зовнішнього дихання для спортсменів, які б враховували антропометричні дані, стаж, вид спорту, спортивну кваліфікацію що сприятиме індивідуальному підходу до тренувального процесу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вовканич Л. Характеристика функціонального стану дихальної системи спортсменів різних спеціалізацій / Л. Вовканич, А. Дудинець-Лесько, П. Качмар, А. Пенчук // Спортивна наука України. – 2013. – №7(58). – С. 41–49.
2. Ванюшин Ю.С. Взаимосвязь показателей кардиореспираторной системы как инновационный способ оценки функциональных возможностей организма спортсменов / Ю. Ванюшин, М. Ванюшин // Фундаментальные исследования. – 2012. – №1. – С. 148–150.
3. Гречишкіна С. С. Особенности функционального состояния кардиореспираторной системы и нейрофизиологического статуса у спортсменов-легкоатлетов / С. Гречишкіна, Т. Петрова, А. Наметкова // Вестник ТГПУ. – 2011. – Вып. 5(107). – С. 49–54.
4. Евдокимов Е.И. Особенности изменений функции внешнего дыхания под воздействием физической нагрузки / Е.И. Евдокимов, Т.Е. Одионец, В.Е. Голец // Физическое воспитание студентов творческих специальностей. – 2008. – №4. – С. 64–72.
5. Исаев А.П. Особенности адаптации морфофункциональных показателей и системы внешнего дыхания у пловцов / А.П. Исаев, С.А. Личагина, В.В. Эрлих // Вестник ЮУрГУ. – 2005. – №4. – С. 180–186.
6. Лісовський Б. Особливості зовнішнього дихання у студентів з різним рівнем соматичного здоров'я / Б. Лісовський // Вісник львівського університету. Серія біологічна. – 2009. – Вип. 51. – С. 212–217.
7. Старшов А.М. Спирография для профессионалов. Методика и техника исследования функции внешнего дыхания : пособие для врачей / А. М. Старшов, И. В. Смирнов. – М.: Познавательная книга-пресс, 2003. – 77 с.
8. Daniel C. How endurance athletes breathe during incremental exercise to fatigue: interaction tidal volume and frequency / C. Daniel, P. German, R. Robert // J E P. – 2008. – 11 (4). – p. 44–51.
9. Rouholah Fatemi. The comparison of dynamic volumes of pulmonary function between different levels of maximal oxygen uptake / Rouholah Fatemi, Saeid Shakerian, Mohsen Ghanbarzade & all. // International Research Journal of Applied and Basic Sciences. – Vol., 2012. – 3 (3). – p. 667–674
10. William E. A. The effects of respiratory muscles training on Vo2max, the ventilatory threshold and pulmonary function / E. A. William, L. D. Terry // J Exerc Physiol. – 2002. – 5 (2). p. – 29–35.