УДК: – 613.955

# ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НА ПОКАЗАТЕЛИ ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

**Нуруллаев Ёкуб Эргашевич** – старший научный сотрудник, ассистент
*Научно-исследовательский институт санитарии, гигиены и профессиональных заболеваний* МЗ РУз (Ташкент, Узбекистан)
*Ташкентский государственный медицинский университет (Ташкент, Узбекистан)*
**Махмудова Марям Хаитовна** – Ph.D., доцент
*Ташкентский государственный медицинский университет (Ташкент, Узбекистан)*

***Аннотация.*** *Настоящее исследование посвящено изучению воздействия регулярных физических упражнений на функциональное состояние дыхательной системы человека. Целью работы является анализ изменений ключевых показателей респираторной функции под влиянием систематических тренировок. В рамках исследования рассматриваются такие параметры, как жизненная ёмкость лёгких, объём форсированного выдоха за первую секунду, пиковая объёмная скорость выдоха и другие. Полученные данные позволяют оценить адаптацию дыхательной системы к повышенным нагрузкам и выявить положительные эффекты физической активности на её эффективность. Результаты работы могут быть использованы для разработки научно обоснованных рекомендаций по оптимизации тренировочного процесса и поддержанию здоровья органов дыхания.*

***Ключевые слова****: дыхательная система, жизненная ёмкость лёгких, подростки.*

# JISMONIY FAOLLIKNING NAFAS OLISH TIZIMI KO‘RSATKICHLARIGA TA’SIRI

**Nurullayev Yoqub Ergashovich** – katta ilmiy xodim, assistent
*O‘zbekiston Respublikasi Sog‘liqni saqlash vazirligi Sanitariya, gigiyena va mehnat kasalliklari ilmiy-tadqiqot instituti (Toshkent, O‘zbekiston)*
*Toshkent davlat tibbiyot universiteti (Toshkent, O‘zbekiston)*
**Makhmudova Maryam Xaitovna** – Ph.D., dotsent,
*Toshkent davlat tibbiyot universiteti (Toshkent, O‘zbekiston)*

***Annotatsiya.*** *Ushbu tadqiqot muntazam jismoniy mashqlarning inson nafas olish tizimining funksional holatiga ko‘rsatadigan ta’sirini o‘rganishga bag‘ishlangan. Ishning maqsadi tizimli mashg‘ulotlar ta’sirida nafas olish funksiyasining asosiy ko‘rsatkichlaridagi o‘zgarishlarni tahlil etishdan iborat. Tadqiqot doirasida o‘pkaning hayotiy sig‘imi, birinchi soniyada majburiy nafas chiqarish hajmi, nafas chiqarishning eng yuqori hajmiy tezligi va boshqa parametrlar ko‘rib chiqiladi. Olingan ma’lumotlar nafas olish tizimining yuqori yuklamalarga moslashuvini baholash va jismoniy faollikning uning samaradorligiga ijobiy ta’sirini aniqlash imkonini beradi. Ish natijalaridan mashg‘ulot jarayonini optimallashtirish va nafas olish a’zolari salomatligini saqlash bo‘yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqishda foydalanish mumkin.*

***Kalit so‘zlar:*** *nafas olish tizimi, o‘pkaning hayotiy sig‘imi, o‘smirlar.*

# THE EFFECT OF PHYSICAL ACTIVITY ON RESPIRATORY SYSTEM PARAMETERS

**Nurullaev Yokub Ergashovich** – senior researcher, assistant
*Scientific Research Institute of Sanitation, Hygiene and Occupational Diseases, Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan (Tashkent, Uzbekistan)*
*Tashkent state medical university (Tashkent, Uzbekistan)*
**Makhmudova Maryam Khaitovna** – Ph.D., associate professor
*Tashkent state medical university (Tashkent, Uzbekistan)*

***Abstract.*** *This study investigates the effects of regular physical exercise on the functional state of the human respiratory system. The aim of the work is to analyze changes in key respiratory function indicators under the influence of systematic training. The study examines parameters such as vital lung capacity, forced expiratory volume in one second, peak expiratory flow rate, and others. The obtained data allow for an assessment of the respiratory system's adaptation to increased loads and identify the positive effects of physical activity on its efficiency. The results of this work can be used to develop evidence-based recommendations for optimizing training processes and maintaining respiratory health.*

***Keywords:*** *respiratory system, vital lung capacity, adolescents.*

**Введение.** Здоровье населения, особенно детей и молодежи, является важным показателем социального благополучия государства. На его формирование влияет совокупность факторов среды жизнедеятельности — природные, техногенные, социальные и экономические. Особое значение для здоровья имеет состояние дыхательной системы, выполняющей жизненно важную функцию организма. Заболевания органов дыхания занимают первое место в структуре общей патологии во всех возрастных группах. Литературные данные показывают, что на уровень заболеваемости значительно влияют климатические условия и степень загрязнённости атмосферного воздуха. Особенно чувствительны к вредным выбросам дыхательная и сердечно-сосудистая системы, что проявляется, в частности, в росте бронхиальной астмы у детей и в ухудшении функциональных показателей у подростков [2, 3, 5].

Несмотря на доказанное влияние факторов окружающей среды на состояние дыхательной системы, влияние образа жизни, в частности физической активности, на состояние дыхательной системы остаётся недостаточно изученным. Между тем, физическая активность играет важную роль в поддержании и укреплении здоровья. Это обстоятельство определяет актуальность настоящего исследования, направленного на изучение влияния уровня двигательной активности на функционирование органов дыхания у подростков. [1, 2, 4]

**Материалы и методы исследования.** Исследование проводилось среди детей и подростков в возрасте от 7 до 14 лет, занимающихся и не занимающихся спортом в общеобразовательных школах (Мирзо-Улугбекский, Юнусабадский, Шайхантахурский, Мирабадский) и детских спортивных школах, расположенных в городе Ташкенте (Чиланзарский, Мирзо-Улугбекский, Юнусабадский, Мирабадский, Бектемирский районы).

В исследовании приняли участие подростки, разделённые на три группы в зависимости от частоты занятий спортом: не занимающиеся (группа 1), занимающиеся эпизодически (группа 2) и регулярно тренирующиеся (группа 3). Оценивались следующие показатели: жизненная ёмкость лёгких (ЖЕЛ), форсированная жизненная ёмкость лёгких (FVC), объём форсированного выдоха за 1 секунду (FEV1), пиковая скорость выдоха (PEF), максимальный объемный поток (MMEF), показатели MEF75, MEF50, MEF25, а также отношение FEV1/FVC и FIVC. Статистическая обработка включала расчёт средних значений, стандартных отклонений, дисперсионный анализ (F) и уровень достоверности (p).

**Цель исследования** — определить влияние частоты занятий спортом на функциональное состояние дыхательной системы у подростков в возрасте от 7 до 15 лет, выявить различия в показателях внешнего дыхания в зависимости от уровня физической активности.

**Результаты и обсуждения.** Функциональное состояние дыхательной системы является важным показателем физической работоспособности и адаптационного потенциала организма. Проведённый анализ показал, что регулярные занятия спортом оказывают выраженное влияние на ключевые параметры лёгочной функции, способствуя повышению эффективности работы дыхательного аппарата и улучшению процессов газообмена. Особенно выраженные различия между группами подростков с различным уровнем физической активности наблюдаются по показателям ЖЕЛ, FVC, FEV1 и средней скорости воздушного потока (MMEF, MEF50) (таблица 1).

***Таблица 1.***

**Влияние частоты занятий спортом на показатели дыхательной системы**

| Частота занятий спортом | Не занимается | | | Иногда | | | Регулярно | | | Достоверность | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | M | ±m | σ | M | ±m | σ | M | ±m | σ | F | $p<_{2-5}$ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| ЖЕЛ, мл: | 2107,68 | 41,70 | 830,92 | 2167,21 | 55,83 | 818,67 | 2781,00 | 73,77 | 1096,60 | 42,4 | 0,001 |
| FVC (форсированная жизненная ёмкость лёгких,) л: | 2,15 | 0,04 | 0,88 | 2,23 | 0,07 | 0,98 | 2,84 | 0,08 | 1,16 | 36,0 | 0,001 |
| FEV1 (время объем форсированного выдоха), л: | 2,08 | 0,04 | 0,82 | 2,17 | 0,07 | 1,00 | 2,71 | 0,07 | 1,05 | 33,8 | 0,001 |
| PEF (пиковая скорость выдоха), л/с: | 4,72 | 0,20 | 4,06 | 5,11 | 0,42 | 6,17 | 3,07 | 0,24 | 3,58 | 1,4 | - |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FEV1/FVC (отношение), %: | 96,47 | 0,44 | 8,73 | 95,42 | 0,67 | 9,79 | 96,17 | 0,39 | 5,73 | 1,1 | - |
| MMEF (макс. полувдыхаемый поток), л/с: | 3,10 | 0,07 | 1,37 | 3,13 | 0,09 | 1,31 | 3,74 | 0,10 | 1,44 | 16,8 | 0,001 |
| MEF75 (макс. выдоха, когда 75 % воздушного объёма остается в легких), л/с: | 5,77 | 1,09 | 21,73 | 5,90 | 1,43 | 21,03 | 5,30 | 0,13 | 1,89 | 0,1 | - |
| MEF50 (макс. выдоха, когда 50 % воздушного объёма остается в легких), л/с: | 3,27 | 0,07 | 1,38 | 3,35 | 0,09 | 1,37 | 4,01 | 0,11 | 1,56 | 20,2 | 0,001 |
| MEF25 (макс. выдоха, когда 25 % воздушного объёма остается в легких), л/с: | 2,58 | 0,35 | 6,88 | 2,04 | 0,07 | 1,00 | 2,87 | 0,43 | 6,38 | 1,1 | - |
| FIVC (форсированная жизненная ёмкость вдоха), л: | 2,45 | 0,29 | 5,79 | 2,16 | 0,07 | 0,97 | 2,61 | 0,07 | 1,07 | 0,7 | - |
| 1-Лучший F 2-Лучший F | 2,29 | 0,15 | 2,91 | 2,53 | 0,28 | 4,16 | 2,85 | 0,08 | 1,20 | 2,4 | - |

Проведенные исследования показывают, что жизненная ёмкость лёгких (ЖЕЛ) у неактивных подростков составляет 2107,68 ± 41,70 мл, у нерегулярно занимающихся — 2167,21 ± 55,83 мл, а у регулярно тренирующихся — 2781,00 ± 73,77 мл (F=42,4, p=0,001). Этот рост объясняется развитием дыхательной мускулатуры, увеличением подвижности диафрагмы и эластичности лёгочной ткани. Схожая картина наблюдается и по FVC: от 2,15 ± 0,04 л у неактивных до 2,84 ± 0,08 л, у спортсменов (F=36,0, p=0,001), что указывает на улучшение вентиляционной способности лёгких и механики дыхания.

Объём форсированного выдоха за первую секунду (FEV1) также значительно выше у физически активных подростков (2,71 ± 0,07 л против 2,08 ± 0,04 л у неактивных, (F=33,8, p=0,001), что свидетельствует о лучшей проходимости дыхательных путей и эффективности бронхиального дренажа.

Показатели скорости воздушного потока продемонстрировали менее выраженные, но всё же заметные различия. Пиковая скорость выдоха (PEF) была выше у спортсменов (5,11 ± 0,42 л/с), чем у других групп, однако статистически достоверной разницы не выявлено (F=1,4, p>0,05), что может объясняться индивидуальной вариабельностью этого показателя. Значимые различия установлены для MMEF (от 3,10 до 3,74 л/с (F=16,8, p=0,001) и MEF50 (от 3,27 до 4,01 л/с (F=20,2, p=0,001), указывающие на улучшение проходимости бронхов среднего калибра у тренирующихся подростков. В то же время показатели MEF75 и MEF25 не показали достоверных различий, что может свидетельствовать о меньшей чувствительности периферических дыхательных путей к физическим нагрузкам.

Интерес представляет и анализ форсированной жизненной ёмкости вдоха (FIVC), где различия между группами оказались несущественными (F=0,7, p>0,05), что, вероятно, связано с индивидуальными анатомо-физиологическими особенностями организма, мало подверженными влиянию физических тренировок.

Обобщая данные, можно сделать вывод, что регулярная физическая активность способствует улучшению параметров дыхательной системы, прежде всего за счёт увеличения объёмных показателей лёгочной вентиляции (ЖЕЛ, FVC, FEV1) и проходимости центральных дыхательных путей (MMEF, MEF50). Эти изменения обусловлены укреплением дыхательной мускулатуры, улучшением эластичности тканей и ростом аэродинамической эффективности дыха-

тельных путей. Параметры, отражающие работу периферических отделов бронхиального дерева, изменяются менее выражено.

Полученные результаты подтверждают необходимость включения регулярных аэробных нагрузок в физическую подготовку подростков с целью улучшения респираторной функции и повышения общей выносливости. Эти данные могут использоваться при разработке программ оздоровительной и спортивной направленности.

**Выводы.**

1. Систематические занятия спортом благоприятно сказываются на работе органов дыхания у юношей и девушек. Регулярные упражнения укрепляют дыхательную мускулатуру, увеличивают жизненную емкость легких и улучшают вентиляцию альвеол. Это способствует более эффективному насыщению крови кислородом и удалению углекислого газа. Физическая активность также тренирует диафрагму, что позволяет делать более глубокие и полноценные вдохи.

2. У подростков, систематически занимающихся спортом, отмечается значительное увеличение жизненной ёмкости лёгких (ЖЕЛ), форсированной жизненной ёмкости (FVC) и объёма форсированного выдоха за первую секунду (FEV1). Эти изменения указывают на улучшение вентиляционной функции лёгких и развитие респираторной мускулатуры, что свидетельствует о более эффективной работе дыхательной системы. Регулярные физические упражнения способствуют повышению функциональных показателей лёгких и укреплению дыхательных мышц у юных спортсменов.

3. У физически активных подростков отмечены существенно более высокие значения средней и пиковой скорости воздушного потока (MMEF и MEF50). Это свидетельствует о лучшей проходимости бронхов среднего диаметра и, как следствие, улучшенной аэродинамике дыхательных путей.

4. Параметры, отражающие состояние периферических дыхательных путей (MEF75 и MEF25), не демонстрируют значимых различий, что может свидетельствовать о меньшей чувствительности этих отделов к физической нагрузке.

5. Отсутствие достоверных различий в показателях PEF и FIVC указывает на влияние индивидуальных анатомо-физиологических особенностей, менее поддающихся тренировочным адаптациям.

6. Полученные данные подтверждают необходимость включения регулярных аэробных тренировок в систему физического воспитания подростков для повышения респираторной выносливости и функциональных резервов дыхательной системы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ермакова И. В. и др. Особенности адаптации сердечно-сосудистой системы, автономной нервной регуляции сердечного ритма и эндокринной системы к нагрузкам разного характера у школьников 10-15 лет //Science for Education Today. – 2019. – Т. 9. – №. 5. – С. 176-204.

2. Капранов С. В., Капранова Г. В., Проскуряков В. Д. Влияние физической активности на функциональное состояние органов дыхания у школьников //Вестник гигиены и эпидемиологии. – 2020. – Т. 24. – №. 1. – С. 37-41.

3. Мозгунов А. И., Никифорова Т. Ю., Аношкина Н. Л. Функциональное состояние дыхательной системы у подростков, имеющих разный уровень двигательной активности //Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. – 2020. – №. 2. – С. 53-60.

4. Соловьев М. М. и др. Влияние онлайн-занятий по физической культуре на работоспособность студентов в условиях самоизоляции //Ученые записки университета им. ПФ Лесгафта. – 2020. – №. 10 (188). – С. 348-351.

5. Чамокова А. Я. Влияние двигательной активности на физическое развитие школьников // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. – 2021. – №. 4. – С. 76-98.