

личении ЧСС с  $92,73 \pm 11,15$  до  $123,47 \pm 20,05$ , а также в уменьшении сатурации крови с  $98,93 \pm 0,26$  до  $98,20 \pm 1,15$  ( $p = 0,02$ ) и УО с  $63,45 \pm 13,31$  до  $51,01 \pm 12,20$  ( $p < 0,01$ ).

Индекс Робинсона у мальчиков до физической нагрузки составил  $149,10 \pm 48,46$ , после физической нагрузки значимо повысился до  $214,14 \pm 54,96$  ( $p < 0,01$ ).

При сравнении исследуемых показателей у студенток и школьниц после физической нагрузки отмечались следующие значимые изменения, у школьниц по сравнению со студентками: увеличение ЧСС ( $p < 0,001$ ), сатурации крови ( $p < 0,05$ ), индекса Робинсона ( $p < 0,01$ ), КЭК ( $p < 0,01$ ) и МОК ( $p < 0,01$ ).

Сравнительная характеристика кардио-респираторных показателей у студентов и мальчиков-школьников после физической нагрузки позволила выявить следующие изменения, у школьников по сравнению со студентами: значимое увеличение ЧСС ( $p < 0,001$ ), САД ( $p = 0,02$ ), ДАД ( $p < 0,01$ ), сатурации крови ( $p < 0,05$ ), индекса Робинсона ( $p < 0,01$ ) и КЭК ( $p < 0,01$ ).

### **Выводы**

Таким образом, в результате исследования установлено, что у юношей, обучающихся в медицинском университете, значимых различий после физической нагрузки не наблюдалось. В то время как, у учащихся-мальчиков выявлялось значимое повышение ЧСС ( $p < 0,001$ ), индекса Робинсона ( $p < 0,01$ ), а также значимое уменьшение сатурации крови ( $p = 0,02$ ) и УО ( $p < 0,01$ ). У девочек-школьниц и девушек, обучающихся в медицинском университете, было однонаправленное изменение изучаемых показателей после физической нагрузки, выражающееся в значимом повышении САД ( $p < 0,05$ ), ДАД ( $p < 0,05$ ), ЧСС ( $p < 0,001$ ), индекса Робинсона ( $p < 0,01$ ), КЭК ( $p < 0,01$ ), МОК ( $p < 0,01$ ) и уменьшении УО ( $p < 0,05$ ). Полученная динамика изучаемых показателей у школьников-мальчиков, девочек может свидетельствовать о напряжении процессов адаптации, о неэкономичном расходовании энергии миокарда и быструю утомляемость при физических нагрузках. Материалы данной статьи могут быть полезны специалистам, занимающимся вопросами коррекции физического развития школьников и студентов, направленных на повышение адаптационных возможностей организма.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Чамокова, А. Я. Влияние двигательной активности на физическое развитие школьников / А. Я. Чамокова // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. – 2021. – № 4. – С. 76–97.

**УДК 612.24:612.216**

**Е. А. Кунец**

*Научный руководитель: старший преподаватель Г. А. Медведева*

*Учреждение образования*

*«Гомельский государственный медицинский университет»*

*г. Гомель, Республика Беларусь*

## **К ВОПРОСУ ИЗУЧЕНИЯ ВЗАИМОСВЯЗИ ВРЕМЕНИ ЗАДЕРЖКИ ДЫХАНИЯ С ЛЕГОЧНЫМИ ОБЪЕМАМИ И ЕМКОСТЯМИ**

### **Введение**

Дыхание является одной из важнейших физиологических функций, поддерживающей гомеостаз организма и обеспечивающей его энергией. Оценить состояние дыхательной системы возможно при помощи таких показателей, как дыхательный объем, жизненная емкость легких, частота дыхания и др. Также немалую важность имеет время задержки дыхания, с помощью которого можно охарактеризовать метаболизм и устойчивость организма к низкому парциальному давлению кислорода. В период прекраще-

ния дыхательных движений наступают существенные сдвиги в протекании ряда физиологических функций. При выполнении максимальной по времени задержки дыхания, неизбежно наступает момент, когда вследствие усиления стимулов дыхания, человек вынужден возобновить дыхательные движения. Этот момент называют точкой срыва. Точку срыва характеризуют либо временем ее наступления, от начала апное, либо показателями газового состава альвеолярного воздуха или артериальной крови в момент возобновления дыхательных движений. Эти показатели в большой степени варьируют и зависят от многих причин: тренированности человека, интенсивности метаболизма, запаса  $\text{CO}_2$  и состояния кислотно-щелочного баланса [1].

### **Цель**

Установление взаимосвязи времени задержки дыхания с легочными объемами и емкостями у школьников.

### **Материал и методы исследования**

Обследование проводилось на базе учреждения образования «Озаричская средняя школа». В обследовании приняли участие 35 учениц трех возрастных групп: 8–9, 13–15, 16–17 лет.

Показатели внешнего дыхания были измерены с помощью воздушного спирометра, рассчитан минутный объем дыхания. Проведены пробы с произвольной задержкой дыхания на вдохе (проба Штанге) и на выдохе (проба Генчи).

Статистическая обработка проведена с помощью пакета прикладных программ Statistica 10.0. Так как, согласно критерию Колмогорова – Смирнова, полученные данные не подчинялись закону нормального распределения, они были представлены в виде медианы, верхнего и нижнего квартилей. Анализ различий частот двух независимых групп проводился с помощью критерия Мана – Уитни. Результаты анализа считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

### **Результаты исследования и их обсуждение**

В ходе проведения исследования были измерены показатели внешнего дыхания: частота дыхания (ЧД), дыхательный объем (ДО), жизненная емкость легких (ЖЕЛ), резервный объем вдоха (РОВд), резервный объем выдоха (РОВыд), минутный объем дыхания (МОД), задержка дыхания на вдохе, задержка дыхания на выдохе.

Полученные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели внешнего дыхания школьников разных возрастных групп

Показатели внешнего дыхания	Возраст, лет		
	8–9	13–15	16–17
ЧД, в мин	21 [19; 24]	16 [14; 19]*	19 [18; 22]
ДО, мл	0,2 [0,17; 0,30]	0,32 [0,26; 0,40]*	0,26 [0,20; 0,34]
ЖЕЛ, л	1,3 [1,2; 1,4]	2,3 [2,1; 2,5]*	2,6 [2,3; 2,8]**
РОВыд, л	0,8 [0,5; 1,0]	1,1 [0,9; 1,2]*	1,2 [1,0; 1,6]**
РОВд, л	0,3 [0,2; 0,56]	1,0 [0,7; 1,2]*	0,96 [0,84; 1,46]
МОД, л	4,2 [3,2; 7,2]	5,0 [4,8; 6,0]	4,7 [3,6; 7,5]
проба Штанге, с	47 [28; 57]	45 [41; 45]	37 [32; 47]
проба Генчи, с	26 [22; 36]	34 [31; 37]	31 [18; 33]

\*– достоверные различия показателя в возрастных группах 8–9 и 13–15 лет ( $p \leq 0,05$ ), \*\*– достоверные различия показателя в возрастных группах 13–15 и 15–17 лет ( $p \leq 0,05$ )

Результаты, представленные в таблице 1 показывают, что ЧД соответствует норме во всех возрастных группах: в младшей – 20–25 в мин, в средней и старшей – 12–18 в мин. РОВд в возрастной группе 8–9 лет составил 0,3 л, в группе 13–15 лет – 1 л, и 0,96 л в

группе 16–17 лет. РОвыд девочек 8–9 лет составил 0,8 л, 13–15 лет – 1,1 л, и у девушек 16–17 лет – 1,2 л. Что касается ДО, в младшей и старшей возрастных группах отмечено снижение показателя от уровня нормы на 33 и на 13 % соответственно, в возрастной группе 13–15 лет показатель соответствует норме (0,3–0,9 л). МОД для групп 8–9 и 13–15 лет без отклонений от нормы, для группы 16–17 лет ниже нормы на 19 %. Значение ЖЕЛ во всех возрастных группах не отклонялось от нормы. Установлено, что время задержки дыхания на выдохе для трех возрастных групп находятся пределах физиологической нормы (17–30 с). Время задержки дыхания на вдохе для младшей и средней возрастных групп соответствует норме, для старшей группы наблюдается уменьшение данного показателя на 39 %.

На втором этапе работы нами были изучены корреляционные зависимости между параметрами дыхания и временем задержки дыхания на вдохе и на выдохе. Полученные результаты представлены в таблице 2 и на рисунках 1–3.

Таблица 2 – Коэффициенты корреляции показателей внешнего дыхания и времени задержки дыхания

Возрастная группа	Задержка дыхания	Показатели внешнего дыхания					
		ЧД	ЖЕЛ	ДО	РОвыд	Ровд	МОД
8–9 лет	на вдохе	-0,62	-0,6	-0,56	-0,35	-0,25	-0,6
	на выдохе	-0,48	-0,46	-0,49	-0,29	-0,05	-0,53
13–15 лет	на вдохе	0,6	0,75	0,76	0,84	-0,08	0,84
	на выдохе	0,47	0,6	0,67	0,8	-0,34	0,7
16–17 лет	на вдохе	0,78	0,82	0,58	0,78	0,17	0,73
	на выдохе	0,66	0,76	0,51	0,21	0,66	0,6

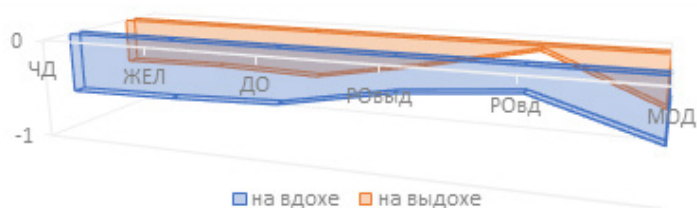


Рисунок 1 – Зависимость времени задержки дыхания и показателей внешнего дыхания у девочек 8–9 лет

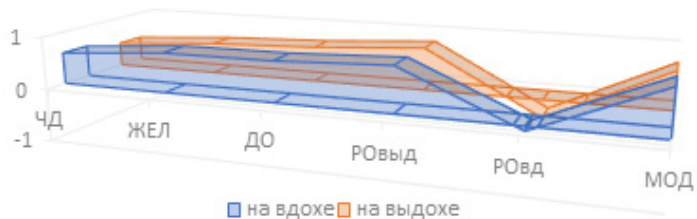


Рисунок 2 – Зависимость времени задержки дыхания и показателей внешнего дыхания у девушек 13–15 лет

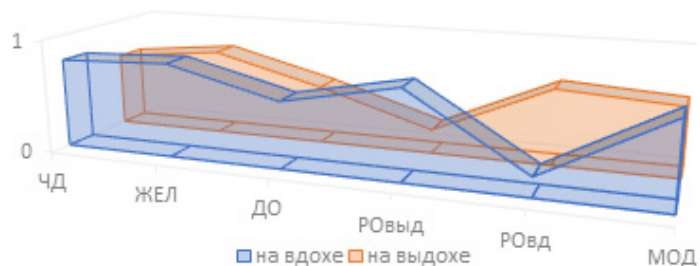


Рисунок 3 – Зависимость времени задержки дыхания и показателей внешнего дыхания у девушек 16–17 лет

В младшей возрастной группы выявлена тенденция к отрицательному корреляционному взаимодействию между временем задержки дыхания на вдохе и РОвд ( $r = -0,25$ ) и РОвыд ( $r = -0,35$ ), а также временем задержки дыхания на выдохе и РОвыд ( $r = -0,29$ ). Установлен средний уровень отрицательной корреляции между временем задержки дыхания на вдохе ( $-0,6$ ) и на выдохе ( $-0,49$ ) с ЧД, ЖЕЛ, ДО, МОД. В средней возрастной группе выявлен высокий уровень положительной корреляции (более  $0,6$ ) между ЖЕЛ, ДО, РОвыд, МОД и задержкой на вдохе, между ЖЕЛ, ДО, РОвыд, МОД и задержкой на выдохе. Отрицательная корреляция наблюдалась между РОвд и задержкой дыхания на вдохе и выдохе. В старшей возрастной группе установлен высокий (более  $0,7$ ) уровень положительной корреляции между ЧД, ЖЕЛ, РОвыд, МОД и временем задержки дыхания на вдохе, а также ЖЕЛ и временем задержки дыхания на выдохе. Средний уровень зависимости ( $0,4-0,7$ ) отмечен между ДО и задержкой дыхания на вдохе, ЧД, ДО, РОвд, МОД и задержкой дыхания на выдохе. Слабая корреляционная зависимость (менее  $0,4$ ) наблюдалась между задержкой дыхания на вдохе и РОвд, а также между задержкой дыхания на выдохе и РОвыд.

### **Выводы**

Показатели внешнего дыхания респондентов в большей степени соответствовали физиологическим нормам. При этом отмечены достоверные различия ( $p < 0,05$ ) в значениях ЧД, ДО, ЖЕЛ, РОвд и РОвыд между возрастными группами 8–9 и 13–15 лет, а также в показателях ЖЕЛ и РОвыд между 13–15 и 16–17-летними девушками. Установлены корреляционные связи между показателями внешнего дыхания и временем задержки дыхания на вдохе выдохе. Наибольшая корреляционная связь ( $r = 0,84$ ) наблюдалась в возрастной группе 13–15 лет между РОвыд и временем задержки дыхания на вдохе. Наибольшая отрицательная связь ( $r = -0,62$ ) наблюдалась в возрастной группе 8–9 лет между ЧД и задержкой дыхания на вдохе.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Солопов, И. Н. Физиологические эффекты методов направленного воздействия на дыхательную функцию человека / И. Н. Солопов. – Волгоград: ВГАФК, 2004. – 220 с.

**УДК 612.821-057.875:612.821.3**

**Н. А. Лукашевич, Д. А. Жукова**

*Научный руководитель: преподаватель кафедры Е. С. Сукач*

*Учреждение образования*

*«Гомельский государственный медицинский университет»*

*г. Гомель, Республика Беларусь*

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ У СТУДЕНТОВ ГОМГМУ В ПЕРИОД ЭМОЦИОНАЛЬНОГО И УМСТВЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ**

### **Введение**

В последние десятилетия большое внимание уделяется вопросам оценки функционального состояния и особенностей адаптации к различным факторам организма студентов. При оценке вегетативной регуляции сердечного ритма, функционального состояния, адаптационных возможностей организма необходимо учитывать влияние кофакторов, к которым можно отнести психологические особенности. На сегодняшний день медицинская психология располагает достаточным количеством тестовых методик, позволяющих определить психоэмоциональное состояние человека. Актуальным является сравнение