

ВЗАИМОСВЯЗЬ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЫХАНИЯ С АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИМИ ПАРАМЕТРАМИ

Захарова Галина Анатольевна

к.б.н., доцент, доцент кафедры фундаментальной
и прикладной биологии

Тимофеева Ариадна Ростиславовна

Жигун Елизавета Дмитриевна

Федецова Алина Дмитриевна

студенты

УО «Витебский государственный
университет имени П.М. Машерова»

Аннотация: В статье содержатся результаты исследования некоторых показателей функционального состояния дыхательной системы человека, использование которых целесообразно применять для раннего выявления функциональных нарушений дыхания. Также приводится анализ взаимосвязи между возрастом человека, его ростом, весом и показателями дыхания с целью профилактики отрицательных последствий респираторных заболеваний, нарушения питания и недостаточной физической активности.

Ключевые слова: дыхательная система, спирометрия, жизненная емкость легких, экскурсия грудной клетки.

THE RELATIONSHIP OF FUNCTIONAL RESPIRATORY PARAMETERS WITH ANTHROPOMETRIC PARAMETERS

Zakharava Halina Anatolyevna

Timofeeva Ariadna Rostislavovna

Zhigun Elizaveta Dmitrievna

Fedetsova Alina Dmitrievna

Abstract: The article contains the results of a study of some indicators of the functional state of the human respiratory system, the use of which is appropriate for the early detection of functional respiratory disorders. It also provides an analysis of the relationship between a person's age, height, weight and respiratory indicators in

order to prevent the negative effects of respiratory diseases, eating disorders and insufficient physical activity.

Key words: respiratory system, spirometry, vital capacity of the lungs, chest excursion.

Основным методом выявления изменений функциональных показателей дыхания является, преимущественно, спирометрия - метод, который включает измерение жизненной ёмкости лёгких и проходимости дыхательных путей (объемных и скоростных показателей) в процессе выполнения спокойных и форсированных вдохов и выдохов. Спирометрия позволяет проводить диагностику бронхолегочных заболеваний, уточнять их характер течения, степень тяжести, прогноз и оценивать эффективность лечения в зависимости от результатов последовательных респираторных тестов. Данные спирометрии могут выступать в роли убедительных аргументов ведения здорового образа жизни: отказ от курения, сбалансированное питание, оптимальная физическая активность.

Спирометрическая диагностика функциональных нарушений дыхания важна и для предупреждения развития хронических профессиональных заболеваний органов дыхания. Чаще всего спирометрия по направлению врача проводится на базе медицинских учреждений с использованием автоматизированных многофункциональных спирометров (МАС-1 и т.п.). **Целью** нашего исследования является оценка результативности диагностики функциональных показателей дыхания при помощи спирометра сухого портативного (ССП) и определения величины экскурсии грудной клетки для установления факторов, влияющих на эти показатели.

Материал и методы. В исследовании приняли участие 53 человека (50 женщин и 3 мужчин) в возрасте от 18 до 63 лет. Величину экскурсии грудной клетки (в см) определяли по формуле: ЭГК = ОГ вдоха - ОГ выдоха, где ОГ вдоха – обхват грудной клетки при максимальном вдохе, ОГ выдоха - при полном выдохе (сантиметровая лента должна проходить на уровне подмышечных впадин) [1]. ЭГК определяется, преимущественно, развитием инспираторных мышц и в норме у мужчин равна 6-8 см, у женщин – 3-6 см. У людей, занимающихся спортом, ЭГК увеличивается и может достигать 12-15 см.

Использование портативного спирометра позволяет оценить объёмы выдыхаемого воздуха при спокойном и форсированном дыхании: жизненной

ёмкости легких (ЖЕЛ), дыхательного объёма и резервного объёма выдоха. В норме на их значение влияет пол, возраст, рост, физическое развитие человека и тип телосложения.

Для выявления отклонения фактической ЖЕЛ от должной, где отклонение в пределах $\pm 15\%$ считается нормой, производили расчёт по двум формулам [2]:

а) формуле Людвига, учитывающей рост (в см) и вес (в кг) - (ДЖЕЛ 1):

для мужчин: $\text{ДЖЕЛ} = (40 \times \text{Рост}) + (30 \times \text{Вес}) - 4400$,

для женщин: $\text{ДЖЕЛ} = (40 \times \text{Рост}) + (10 \times \text{Вес}) - 3800$;

б) формуле, учитывающей рост (в см) и возраст человека (лет) - (ДЖЕЛ 2):

для мужчин: $\text{ДЖЕЛ} = (\text{Рост} \times 0,052) - (\text{Возраст} \times 0,022) - 3,6$,

для женщин: $\text{ДЖЕЛ} = (\text{Рост} \times 0,041) - (\text{Возраст} \times 0,018) - 2,68$.

Обсуждение результатов. Результаты коррелятивного анализа экскурсии грудной клетки с возрастом испытуемых представлены на рис. 1. В возрасте 18-30 лет величина ЭГК варьирует от минимального до максимального значения, в возрасте 48-63 лет – не превышает нижней границы нормы или даже ниже её. Так как величина экскурсии грудной клетки определяется работоспособностью инспираторных и экспираторных мышц, то можно предположить, что *с возрастом происходит снижение ЭГК*. А так как низкие показатели ЭГК встречаются и у молодых, то кроме возраста существуют и другие факторы. Предположив, что таким фактором может быть избыточная масса тела, мы провели коррелятивный анализ ЭГК и обхвата талии (рис. 2):

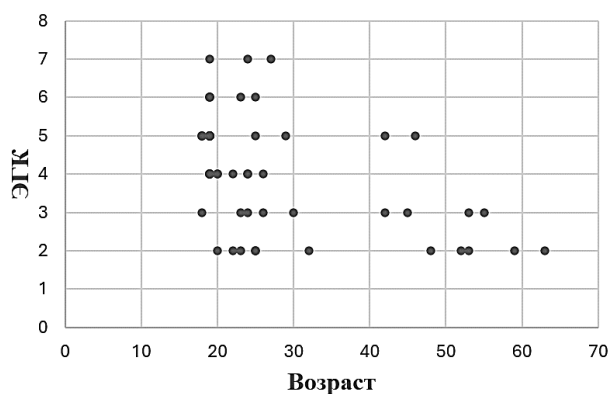


Рис. 1. Взаимосвязь экскурсии грудной клетки и возраста

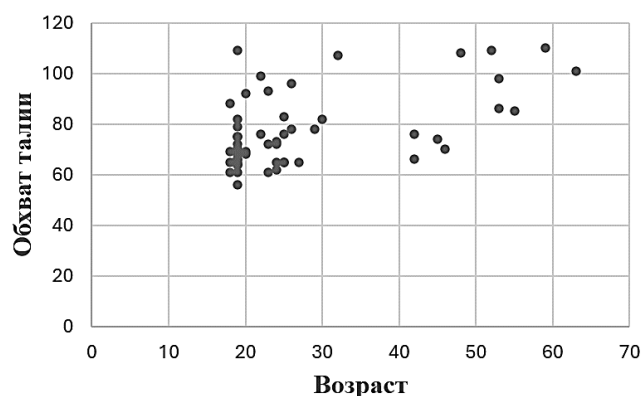


Рис. 2. Взаимосвязь экскурсии грудной клетки и обхвата талии

Как следует из данных рис. 1 и рис. 2, повышенная масса тела и увеличенный обхват талии встречаются в разных возрастных группах, но увеличение веса и обхвата талии в группе после 40 лет сопровождается снижением величины экскурсии грудной клетки.

Анализ спирометрических данных выявил, что практически у всех испытуемых ЖЕЛ соответствует средней норме. Немного выше ЖЕЛ у женщин 19-25 лет. Так как минимальные значения единично отмечены у женщин 26 и 63 лет, можно предположить, что возраст не является основным фактором, определяющим ЖЕЛ, что подтверждается при коррелятивном анализе значением $|r|=0,31$ (табл. 1):

Таблица 1

Корреляция значений спирометрического анализа

	Обхват талии	Возраст	Рост	Вес	ЖЕЛ	ДЖЕЛ1 рост, вес	ДЖЕЛ2 рост, возраст
Обхват талии	1						
Возраст	0,534	1					
Рост	0,096	-0,119	1				
Вес	0,916	0,409	0,317	1			
ЖЕЛ	-0,093	-0,318	0,638	0,075	1		
ДЖЕЛ 1	0,317	-0,015	0,941	0,514	0,589	1	
ДЖЕЛ 2	-0,165	-0,521	0,856	0,038	0,681	0,824	1

Источник: составлено автором на основе данных, полученных при исследовании.

Линейная корреляция при $|r|=0-0,1$ практически отсутствует, при 0,1-0,3 – слабая, при 0,3-0,5 – умеренная, при 0,5-0,7 – заметная, при 0,7-0,9 – сильная, при 0,9-0,99 – очень сильная, при 0,99-1 – практически функциональная.

Получив средние значения подгрупп, в которые входили по 10 человек, упорядоченные по возрастанию полученных значений было выявлено, что в практическом большинстве ЖЕЛ приблизительно равнялась или же незначительно превышала ДЖЕЛ2 (рис. 3):

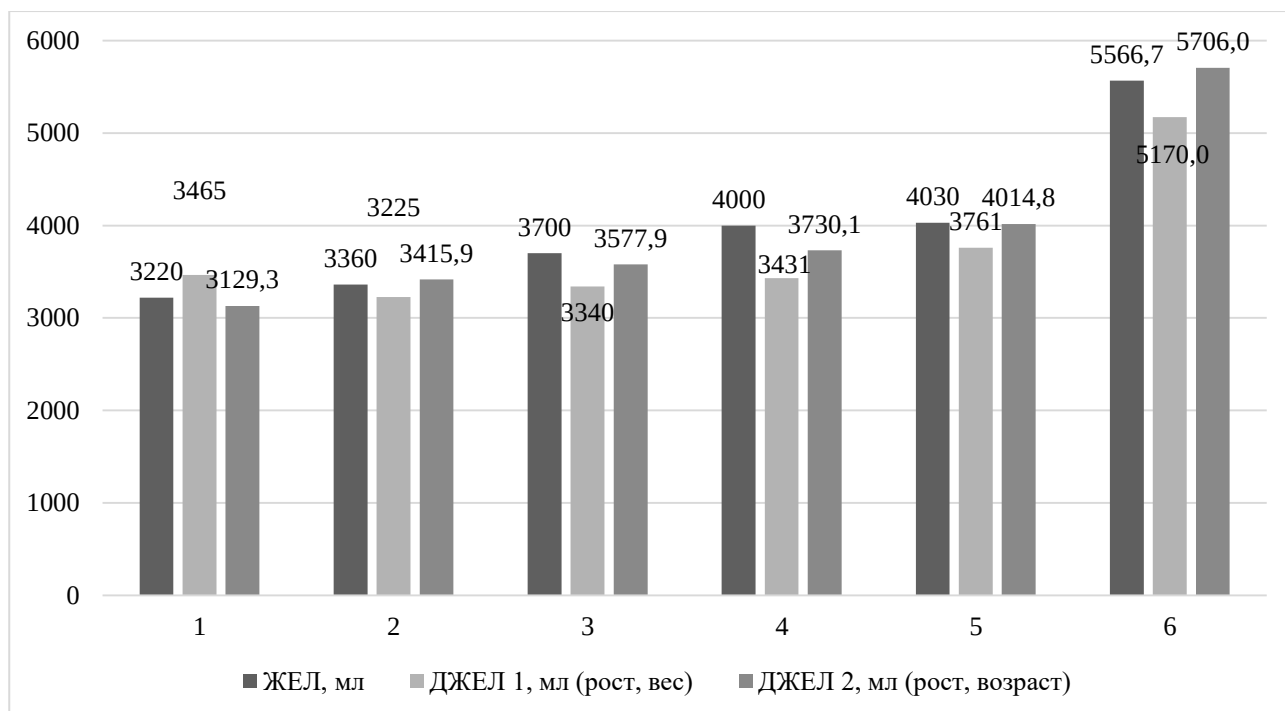


Рис. 3. Сравнение ЖЕЛ, ДЖЕЛ1 и ДЖЕЛ2, мл

Далее был проведен коррелятивный анализ величины отклонения фактической ЖЕЛ от должной ЖЕЛ с возрастом испытуемых. Установили, что чаще эти отклонения встречаются в группе до 30 лет и варьируют от 1 до 50% (рис. 4-5). То есть фактическая ЖЕЛ может быть выше рассчитанной величины. Это может быть связано с достаточной физической активностью, а также взаимосвязь с возрастом подтверждается значениями корреляции $|r|=0,52$ (заметная зависимость) между возрастом и ДЖЕЛ 2 и $|r|=0,32$ (умеренная зависимость) между возрастом и ЖЕЛ.

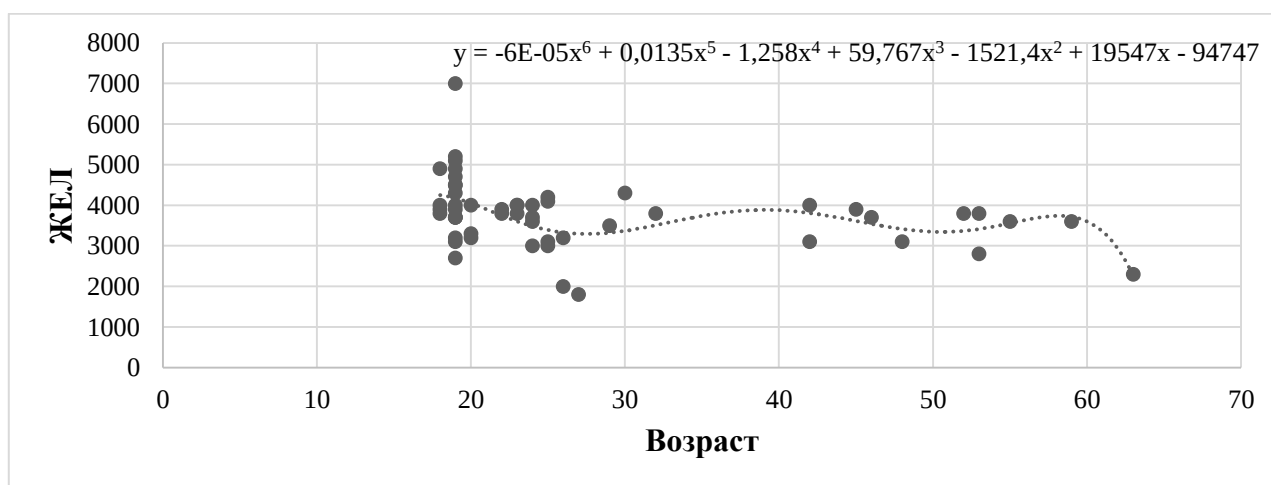


Рис. 4. Взаимосвязь возраста и жизненной ёмкости лёгких

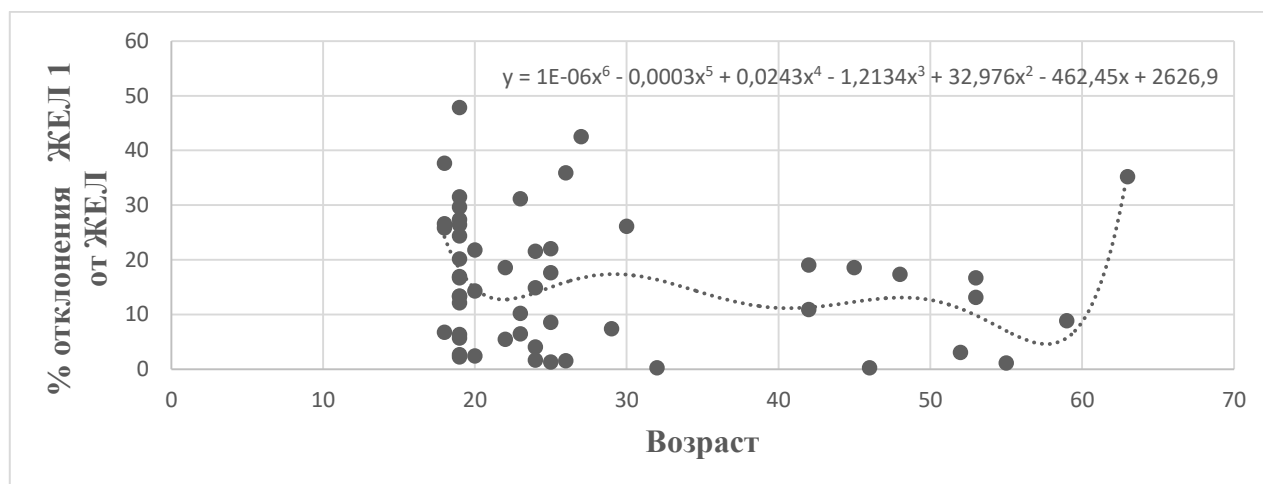


Рис. 5. Взаимосвязь возраста и должной жизненной ёмкости лёгких, рассчитанной по росту и весу

Коррелятивный анализ между жизненной ёмкостью лёгких и весом не показал массового снижения ЖЕЛ при увеличении массы тела, на которую влияет значение обхвата талии (ОТ), подтверждающееся $|r|=0,915$ (очень сильная зависимость), дав значение $|r|=0,075$.

Выводы. При увеличении веса и возраста происходит снижение функции инспираторных мышц и величины экскурсии грудной клетки, что может усугубляться недостаточной физической активностью.

Практически во всех возрастных группах жизненная ёмкость лёгких соответствует средней норме и можно предположить, что возраст не является основным фактором, определяющим ЖЕЛ.

Чаще отклонения фактической ЖЕЛ от должных ЖЕЛ встречаются в группе 18-30 летних и варьируют от 1 до 50%. То есть, фактическая ЖЕЛ может быть выше должной, что может быть связано с достаточной физической активностью.

При увеличении массы тела не происходит значимого снижения ЖЕЛ. Коррелятивный анализ между отклонением ДЖЕЛ 1 и ДЖЕЛ 2 от фактической ЖЕЛ и весом показал, что для испытуемых с массой тела 50-80 кг отклонение варьирует, преимущественно от 0 до 25%. Коэффициент детерминации $R^2=0,132$ слабый и показывает влияние дополнительных факторов на изменчивость признака.

Таким образом, значения величины экскурсии грудной клетки и жизненной ёмкости лёгких отражают, главным образом, уровень физического

развития и здоровья человека, зависящий от его образа жизни и влияния факторов среды. Гиподинамия на фоне курения и частых респираторных заболеваний – основная опасность для поддержания дыхательного гомеостаза организма.

Список литературы

1. Определение дыхательной экскурсии грудной клетки. [Электронный ресурс]. URL: <https://studfile.net/preview/6883157/page:5/> (дата обращения 27.01.2024).
2. Спирометрия: расчёт основных (статических) и динамических дыхательных показателей. [Электронный ресурс]. URL: <https://studfile.net/preview/3816020/page:4/> (дата обращения 27.01.2024).

© Г.А. Захарова, А.Р. Тимофеева,
Е.Д. Жигун, А.Д. Федецова, 2024