

УДК 613.84

DOI: 10.25688/2076-9091.2023.50.2.09

**Екатерина Александровна Клокотова¹,
Валентина Николаевна Пушкина^{2, 3},
Дильбар Рафкатовна Борисовец²**

¹ Северный (Арктический) федеральный университет
им. М. В. Ломоносова,
Архангельск, Россия

² Московский городской педагогический университет,
Москва, Россия

³ Московский государственный университет спорта и туризма,
Москва, Россия

ВЛИЯНИЕ ТАБАКОКУРЕНИЯ НА СИСТЕМУ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ ДЕВУШЕК ПРИАРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА

Аннотация. У практически здоровых девушек, родившихся и проживающих в условиях приарктического региона, проведено сравнительное исследование функционального состояния системы внешнего дыхания в зависимости от наличия/отсутствия никотиновой зависимости. В результате проведенного исследования определено, что у девушек, употребляющих курительный табак, система внешнего дыхания функционирует в режиме выраженного напряжения. У лиц с никотиновой зависимостью выше показатели резервного объема выдоха, резервного объема вдоха и дыхательного объема. Выявленные особенности могут информировать о включении в обеспечение дыхательной деятельности у курящих респондентов резервных респираторных структур. Такая реакция системы внешнего дыхания может быть связана с процессом нивелирования негативного влияния табачного дыма на организм.

Ключевые слова: внешнее дыхание, спирография, девушки, курительный табак, северный регион

UDC 613.84

DOI: 10.25688/2076-9091.2023.50.2.09

Ekaterina Aleksandrovna Klokovta¹,
Valentina Nikolaevna Pushkina^{2,3},
Dilbar Rafkatovna Borisovets²

¹ Northern (Arctic) Federal University named after M. V. Lomonosov,
Arkhangelsk, Russian Federation

² Moscow City University,
Moscow, Russian Federation

³ Moscow State University of Sports and Tourism,
Moscow, Russian Federation

EFFECT OF TOBACCO SMOKING ON THE EXTERNAL BREATHING SYSTEM OF GIRLS IN THE ARCTIC REGION

Abstract. The study of the functional state of the external respiratory system was carried out in practically healthy girls born and living in the conditions of the northern region. Analysis of the effect of smoking tobacco on the functional state of the respiratory system revealed a more pronounced strain in the functioning of the respiratory system in girls who use smoking tobacco. Individuals with nicotine addiction have higher indicators of reserve volume of inspiration, reserve volume of inspiration and respiratory volume. Individuals with nicotine addiction have higher indicators of reserve volume of inspiration, reserve volume of inspiration and respiratory volume. The identified features may inform about the inclusion of reserve respiratory structures in the provision of respiratory activity in smoking respondents. Such a reaction of the respiratory system may be associated with the process of leveling the negative effects of tobacco smoke on the body.

Keywords: external respiration, spirometry, girls, smoking tobacco, northern region

Введение

Патологическое влечение к потреблению табака, в котором выделяют физический, психологический и социальный компоненты, диагностируется как зависимость [7]. Табачная зависимость в мировом масштабе охватывает значительное количество лиц как мужского (938 млн), так и женского (175 млн) пола. В силу определенных физиологических особенностей лица женского пола более восприимчивы к воздействию курения, и у них никотиновая зависимость может развиваться быстрее и плохо сказаться на их здоровье [6]. Известно негативное влияние табакокурения на все системы организма, но система внешнего дыхания является основной мишенью для никотина. По результатам исследований известно, что 30 % заболеваний системы внешнего дыхания у женщин связаны с табакокурением и 50 % смертей от рака легких списывают на имеющуюся у респондентов зависимость от табака [4]. Данные изучения реакции организма на действие инфекционных агентов показали, что для курящих лиц характерна более высокая температура

тела, значительный объем поражения легких и в большинстве наблюдений — дыхательная недостаточность [5].

Хроническое воздействие табака снижает уровень защиты слизистой оболочки органов дыхания от внешних воздействий, что облегчает попадание микобактерий, инфекций в легочную систему. Инфекционные агенты являются причиной дальнейшего развития различных патологических процессов легочной ткани, что уменьшает функциональный резерв системы внешнего дыхания. Развивающееся на этом фоне, в силу различных причин, ограничение воздушного потока в дальнейшем провоцирует развитие гипоксии, что оказывает повреждающее действие на все органы и системы. Данные процессы отягчаются дополнительными рисками, в том числе развитием атеросклероза, возникновением нарушений в церебральной гемодинамике [1]. Никотиновая зависимость также отрицательно влияет на женское здоровье, провоцируя у женщин раннюю менопаузу. Ранний менопаузальный синдром не только нарушает репродуктивные функции, но и способствует развитию тревоги и депрессии [2].

Кроме поведенческих факторов риска климатические условия приарктического региона, в котором проживают респондентки, известны своим экстремальным влиянием на дыхательную функцию. Коллаборация табакокурения и экстремальной среды проживания на порядок увеличивают опасность развития целого ряда заболеваний, которые могут в дальнейшем негативно сказаться на женском организме и значительно снизить качество жизни женщин в целом.

Цель работы: исследовать функциональное состояние респираторной системы у девушек, проживающих в условиях приарктического региона и имеющих никотиновую зависимость.

Методы и организация исследования

Исследование респираторной системы проведено у практически здоровых девушек, родившихся и проживающих в условиях приарктического региона (г. Архангельск, Архангельская область), являющихся на момент обследования студентками высшего учебного заведения. На момент обследования все студентки были здоровы, относились к основной медицинской группе здоровья, не имели хронических заболеваний. Всего в эксперименте принимали участие 55 девушек в возрасте $19,2 \pm 0,2$ лет (употребляющие курительный табак ($n = 25$) и не употребляющие курительный табак ($n = 30$). Для оценки степени никотиновой зависимости респондентки, употребляющие курительный табак, заполняли тест Фагерстрема.

Для оценки функции внешнего дыхания использован спирометр «Спиро Спектр» (ССП ТУ64-1-2267-77) марки «Нейрософт». До начала исследования проводилось измерение антропометрических показателей: длины тела (ДТ, см)

и массы тела (МТ, кг). Длину тела измеряли с использованием ростомера (с точностью до 0,1 см), массу тела измеряли с использованием электронных медицинских весов (с точностью до 0,5 кг). Антропометрические показатели необходимы для расчета должных величин. Определялись показатели: ЖЕЛ — жизненная емкость легких, л; РОвд — резервный объем вдоха, л; РОвыд — резервный объем выдоха, л; ДО — дыхательный объем, л. Исследование проводили в зимний период года (декабрь – февраль).

Результаты обрабатывались при помощи пакета программ Statistica 11.0. Проверка на нормальность распределения измеренных переменных осуществлялась при помощи теста Шапиро – Уилка ($n \leq 50$). Было определено, что параметры не подчиняются закону нормального распределения. Статистически значимые различия между показателями определяли с помощью критерия Манна – Уитни с поправкой Бонферрони. Уровень значимости принимался $p < 0,05-0,001$. Расчетные данные представлены в виде медианы (Me), первого (Q_1) и третьего (Q_3) квартиля.

Результаты исследования и их обсуждение

Согласно полученным результатам по тесту Фагерстрема, курящие девушки, участвующие в нашем исследовании, имели слабую степень никотиновой зависимости. Курение влияет на психологическое состояние, являясь защитной формой, способствующей избеганию состояний психологического напряжения и тревоги, апатии. Курящие лица более импульсивны, общительны, беспечны, агрессивны, для них характерна тяга к новым впечатлениям и раскованная форма поведения. Наблюдаются риски суицида при курении, особенно усугубленного приемом алкоголя. Таким образом, потребление табака имеет скрытые негативные последствия, несмотря на внешний позитивный эффект.

Известно, что экстремальные факторы внешней среды, воздействуя на органы дыхания, вызывают включение защитных физиологических реакций. Конкуренция с основной функцией легких — газообменом, — провоцирует напряжение в легочной системе и механизмах регуляции кровообращения [8]. В таких условиях жизнедеятельности курение является дополнительным риском, провоцирующим негативные изменения в респираторной системе, дегенеративно влияя в целом на функциональное состояние организма человека и на общественное здоровье [6].

Исследование функции внешнего дыхания у девушек, проживающих в северном регионе, свидетельствует о снижении ряда объемных и емкостных показателей системы внешнего дыхания относительно должных величин вне зависимости от употребления/неупотребления табака ($p < 0,005-0,001$) (см. табл. 1).

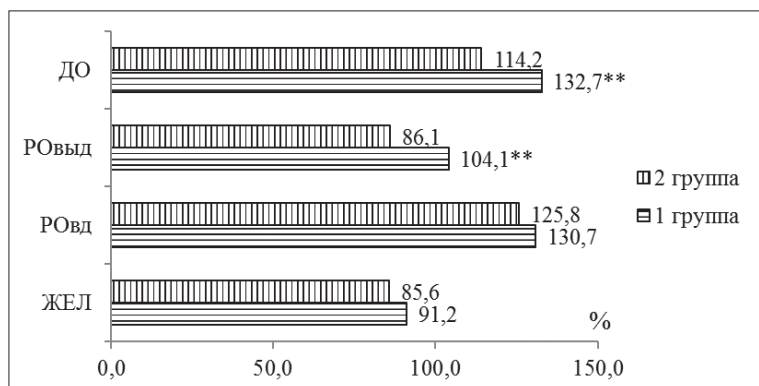
Так, в обеих группах отмечено снижение величины ЖЕЛ относительно возрастных нормированных величин на 10–14 % ($p < 0,001$), более выраженное у некурящих респонденток (см. рис. 1). В проведенных ранее исследованиях функциональных показателей системы внешнего дыхания (2010) у студенток

Таблица 1

**Величины объемно-емкостных показателей системы внешнего дыхания
у девушек приарктического региона**

Показатели	Величины	Группа I (n = 25)	Группа II (n = 30)
ЖЕЛ, л	фактическая	3,52 (3,42; 3,00)	3,22 (3,30; 3,04)
	должная	3,86 (3,67; 3,95)***	3,76 (3,63; 4,04)***
РОВд, л	фактическая	1,66 (1,27; 1,81)	1,56 (1,37; 1,75)
	должная	1,27 (1,21; 1,30)***	1,24 (1,20; 1,33)***
РОВыд, л	фактическая	1,01 (0,71; 1,05)	0,81 (0,63; 1,01)
	должная	0,97 (0,92; 0,99)*	0,94 (0,91; 1,01)**
ДО, л	фактическая	0,77 (0,65; 1,12)	0,64 (0,49; 0,86)
	должная	0,58 (0,55; 0,59)***	0,56 (0,54; 0,61)**

Примечание: достоверность показана между значениями фактических и должных величин. Здесь и далее: *** — $p < 0,001$; ** — $p < 0,01$; * — $p < 0,05$.



Примечание: за 100 % приняты значения должных величин.

Рис. 1. Статические легочные объемы и емкости у девушек приарктического региона

данного вуза показатели ЖЕЛ соответствовали примерно таким же величинам, располагаясь в рамках 3,3 литров [3]. Таким образом, выраженной отрицательной динамики ЖЕЛ в десятилетней динамике у девушек, проживающих в северном регионе, не отмечено.

У девушек при анализе фракционных показателей ЖЕЛ – РОВд и РОВыд зафиксировано значительное (на 26–31 %, ($p < 0,001$)) увеличение значений РОВд относительно должных величин (см. рис. 1), причем у курящих студенток данный показатель был выше на 5 % ($p < 0,05$). Максимальные значения РОВд у курящих девушек зарегистрированы на фоне более высоких величин РОВыд. У некурящих девушек значения РОВыд были снижены на 14 % ($p < 0,001$) относительно нормированных показателей и на 18 % ($p < 0,001$) — относительно девушек, злоупотребляющих курением.

Высокие показатели РОВд у девушек из обеих групп указывают на возможность респираторной системы при необходимости увеличить легочную

вентиляцию, что может быть связано с приспособительными реакциями респираторной системы, вызванными влиянием холодового фактора. В то же время более высокие значения $PO_{вд}$ у девушек с никотиновой зависимостью свидетельствуют о высокой функциональной нагрузке, которую испытывает система внешнего дыхания курящих респонденток. Известно, что угарный газ из табачного дыма участвует в биохимических процессах в организме и через образование устойчивого соединения с гемоглобином усиливает оксидативный стресс. Стремление избавиться от гипоксии провоцирует увеличение $PO_{вд}$.

В то же время высокие величины $PO_{вд}$ у курящих девушек могут указывать на более сложную систему вентиляции. Данный процесс может происходить за счет увеличения количества ацинусов, вовлеченных в процесс дыхания, что, с одной стороны, способствует нивелированию недостатка кислорода в легочной системе за счет включения ее резервных возможностей, но, с другой стороны, усложняет систему вентиляции и провоцирует ее неустойчивость.

Дальнейший анализ внутрискелетальных отношений ЖЕЛ (отношения $PO_{вд}$ к ЖЕЛ) указывает, что в состоянии относительного мышечного покоя курящие девушки используют 38 %, а некурящие — 42 % ЖЕЛ. Во внутрискелетальном отношении $PO_{вд}$ к ЖЕЛ у курящих респонденток получен идентичный результат, тогда как их не злоупотребляющие табаком сокурсницы в состоянии мышечного покоя используют 30 % ЖЕЛ. Таким образом, в условиях действия стресс-фактора у жительниц приарктического региона легочная вентиляция способна увеличиться на величины от 62 до 70 %. Высокие величины использования $PO_{вд}$ у курящих студенток (на 8 %, $p < 0,05$) подтверждают вышесказанное предположение о более высоком запросе организма на выведение углекислого газа в состоянии относительного мышечного покоя.

Сравнительный анализ изменений в дыхательном акте, произошедшем у девушек за 10 лет, свидетельствует, что в результаты $PO_{вд}$, полученные при обследовании девушек в 2010 году, соответствовали 1,44 л, а показатели $PO_{вд}$ — 0,94 л. Таким образом, во внутренней структуре ЖЕЛ у девушек, обследованных в современный период и в более раннее время, наблюдаются различия. Так, у современных девушек $PO_{вд}$ выше на 14 % при идентичных показателях ЖЕЛ. Более высокие величины $PO_{вд}$ на фоне более низких величин ЖЕЛ могут указывать на напряжение системы внешнего дыхания у современных жительниц мегаполиса.

У девушек, проживающих в условиях приарктического региона, отмечено увеличение величин ДО относительно должных для данной возрастной группы величин. Данный факт зафиксирован у курящих девушек (на 33 %) и у не употребляющих курительный табак (на 14 %). Такие процессы могут информировать о включении резервных респираторных структур в дыхательный процесс, об увеличении функционирующих ацинусов, снижая устойчивость легочной системы и формируя напряжение в системе кровообращения.

Анализ относительных значений ДО к ЖЕЛ указывает, что в процессе дыхания девушки с никотиновой зависимостью используют 21 % ЖЕЛ, а некурящие — 19 % ЖЕЛ. Следовательно, у некурящих девушек 81 % ЖЕЛ в состоянии относительного мышечного покоя находится в резерве, а у студенток с зависимостью данный показатель соответствует 79 %.

Заключение

Таким образом, анализ функционирования системы внешнего дыхания у молодых жительниц приарктического региона выявил напряжение ее функциональных резервов, на что указывает факт снижения показателя ЖЕЛ относительно нормированных возрастных величин. Кроме того, у жительниц современного мегаполиса относительно результатов 10-летней давности отмечены более высокие значения показателя РОВд при стабильных во времени величинах других показателей (Ровыд, ДО, ЖЕЛ). Показано, что у девушек с никотиновой зависимостью наблюдается более выраженное напряжение компенсаторно-приспособительных механизмов дыхательной системы, проявляющееся в более высоких фактических величинах РОВд, Ровыд, ДО на фоне более низких величин, свидетельствующих об имеющихся резервах легочной вентиляции. У курящих девушек легочная вентиляция способна вырасти на 62 %, у некурящих — на 70 %.

Ввиду увеличения процента женщин, увлекающихся табакокурением, рекомендуется в образовательных организациях проводить профилактические мероприятия, информирующие о негативном влиянии никотина на организм человека, и в частности на репродуктивную систему лиц женского пола.

Список источников

1. Баздырев Е. Д. Связь курения с ишемической болезнью сердца в зависимости от других факторов сердечно-сосудистого риска / Е. Д. Баздырев, С. А. Максимов, Н. А. Галимова и др. // Бюллетень сибирской медицины. 2021. Т. 20. № 1. С. 7–15.
2. Белесбек С. О. Влияние курения на менопаузу (литературный обзор) / С. О. Белесбек, А. П. Бориходжаева, А. Б. Султан и др. // Вестник Казахского национального медицинского университета. 2021. № 1. С. 326–328.
3. Голубина О. А. Основы профессионально формирующей системы физического воспитания: монография / О. А. Голубина, В. С. Макеева, В. Н. Пушкина и др. Архангельск: САФУ, 2015. 145 с.
4. Заридзе Д. Г., Мукерия А. Ф. Влияние курения на прогноз заболевания у онкологических больных // Вопросы онкологии. 2019. Т. 65. № 3. С. 321–329.
5. Иванов М. А. Курение как фактор риска более тяжелого течения COVID-19 / М. А. Иванов, А. Н. Агурбаш, Э. И. Панасюк // Сборник научных трудов Всероссийской науч.-практ. конференции с междунар. участием «Профилактическая медицина – 2020». СПб.: СЗГМУ им. И. И. Мечникова, 2020. С. 158–163.

6. Калабихина И. Е. Смертность, ассоциированная с курением, в регионах России / И. Е. Калабихина, П. О. Кузнецова, В. С. Тикунов и др. // Вестник Московского университета. Серия 5: География. 2021. № 6. С. 13–26.

7. Мордык А. В. Курение, хроническая обструктивная болезнь легких и туберкулез: составляющие проблемы: монография / А. В. Мордык, Н. В. Багишева, М. В. Вершинина. Омск, 2018. 126 с.

8. Шишкин Г. С., Устюжанинова Н. В. Дыхание в условиях низких температур // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2013. Вып. 50. С. 9–15.

References

1. Bazdyrev E. D. Association of smoking with coronary heart disease depending on other cardiovascular risk factors / E. D. Bazdyrev, S. A. Maksimov, N. A. Galimova et al. // Bulletin of Siberian Medicine. 2021. Т. 20. № 1. P. 7–15.

2. Belesbek S. O. Effect of smoking on menopause (literary review) / S. O. Belesbek, A. P. Boredzhaeva, A. B. Sultan et al. // Bulletin of Kazakh National Medical University. 2021. № 1. P. 326–328.

3. Golubina O. A. Fundamentals of a professionally formative system of physical education: monograph / O. A. Golubina, V. S. Makeeva, V. N. Pushkin, et al. Arkhangelsk: SAFU, 2015. 145 p.

4. Zaridze D. G., Mukeria A. F. Effect of smoking on the prognosis of the disease in cancer patients // Questions of oncology. 2019. Т. 65. № 3. P. 321–329.

5. Ivanov M. A. Smoking as a risk factor for a more severe course of COVID-19 / M. A. Ivanov, A. N. Agurbash, E. I. Panasyuk // Collection of scientific works of the All-Russian Scientific Practice. conferences with international participation “Preventive Medicine – 2020.” St. Petersburg: SZGMU im. I. I. Mechnikova, 2020. P. 158–163.

6. Kalabikhina I. E. Smoking-associated mortality in the regions of Russia / I. E. Kalabikhina, P. O. Kuznetsova, V. S. Tikunov et al. // Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seria 5, Geografia. 2021. № 6. P. 13–26.

7. Mordyk A. V. Smoking, chronic obstructive pulmonary disease and tuberculosis: constituent problems: monograph / A. V. Mordyk, N. V. Bagisheva, M. V. Vershinina. Omsk, 2018. 126 p.

8. Shishkin G. S. Breathing in low temperatures / G. S. Shishkin, N. V. Ustyuzhanina // Bulletin of Physiology and Pathology of Respiration. 2013. Issue 50. P. 9–15.