

УДК 613.84-616.24-073.173-053.81
DOI: 10.24884/1682-6655-2024-23-3-43-49

Я. А. ПУШКИНА, И. В. СЫЧЕВ, Н. П. СЕРГУТОВА,
Л. Н. ГОНЧАРОВА

Влияние курения кальяна на жесткость сосудистой стенки у лиц молодого возраста по данным объемной сфигмографии

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Саранск, Россия
430005, Россия, г. Саранск, ул. Большевикская, д. 68
E-mail: froklna1992yana@mail.ru

Статья поступила в редакцию 23.05.24 г.; принята к печати 05.08.24 г.

Резюме

В настоящее время, особенно среди молодежи, стало популярно использование табака посредством курения кальяна. Поэтому целью исследования явилось изучение влияния курения кальяна на параметры жесткости сосудистой стенки, определенные методом объемной сфигмографии, у лиц молодого возраста (19–25 лет) без сердечно-сосудистой патологии. *Материалы и методы.* В основную группу вошло 60 студентов, использующих кальян более 1 года, не менее 2 раз в неделю. В контрольную группу вошли 57 студентов, не использовавших никакие виды никотинсодержащих веществ. Группы были сопоставимы по возрасту, индексу массы тела, уровню артериального давления и частоте сердечных сокращений. В обеих группах проведена оценка жесткости сосудистой стенки методом объемной сфигмографии. *Результаты.* Несмотря на то, что среднее значение индекса CAVI находилось в пределах нормы, у 20 % (n=12) студентов основной группы данный индекс превышал возрастные критерии, составляя $7,5 \pm 0,3$ м/с. Корреляционный анализ показал взаимосвязь индекса CAVI со стажем курения кальяна ($r=0,46$, $p<0,01$). Повторное исследование было проведено через 3 года у 29,9 % (n=38) студентов. Среди них 42,1 % (n=16) бросили курение кальяна, а 57,9 % (n=22) продолжали использовать кальян. У студентов, которые прекратили курение кальяна, показатели PWV и CAVI достоверно пришли в норму в отличие от показателей студентов, которые продолжали курить кальян. *Заключение.* Курение кальяна увеличивает жесткость сосудистой стенки у лиц молодого возраста (19–25 лет) без сердечно-сосудистой патологии.

Ключевые слова: кальян, лица молодого возраста, объемная сфигмография, жесткость сосудистой стенки

Для цитирования: Пушкина Я. А., Сычев И. В., Сергутова Н. П., Гончарова Л. Н. Влияние курения кальяна на жесткость сосудистой стенки у лиц молодого возраста по данным объемной сфигмографии. Регионарное кровообращение и микроциркуляция. 2024;23(3):43–49. Doi: 10.24884/1682-6655-2024-23-3-43-49.

UDC 613.84-616.24-073.173-053.81
DOI: 10.24884/1682-6655-2024-23-3-43-49

Ya. A. PUSHKINA, I. V. SYCHEV, N. P. SERGUTOVA,
L. N. GONCHAROVA

Effect of hookah smoking on vascular wall stiffness in young people according to volumetric sphygmography

Ogarev National Research Mordovia State University, Saransk, Russia
68, Bol'shevistskaya str., Saransk, Russia, 430005
E-mail: froklna1992yana@mail.ru

Received 23.05.24; accepted 05.08.24

Summary

Nowadays, the use of tobacco through hookah smoking has become popular, especially among young people. Therefore, the aim of the study was to investigate the effect of hookah smoking on the parameters of vascular wall stiffness determined by volumetric sphygmography in young people (19–25 years old) without cardiovascular pathology. *Materials and Methods.* The main group included 60 students who have been using hookah for more than 1 year, at least 2 times a week. The control group included 57 students who did not use any type of nicotine-containing substances. The groups were comparable in age, body mass index, blood pressure and heart rate. In both groups, vascular wall stiffness was assessed by volumetric sphygmography. *Results.* Although the average value of the CAVI index was within the normal range in 20% (n=12) of the students of the main group, this index exceeded the age criteria and amounted to 7.5 ± 0.3 m/s. Correlation analysis showed the relationship between the CAVI index and hookah smoking experience ($r=0.46$, $p<0.01$). A follow-up study was conducted 3 years later on 29.9% (n=38) of the students. Among them, 42.1% (n=16) quit hookah smoking, and 57.9% (n=22) continued to use hookah. The PWV and SAVI indicators significantly returned to normal in students who stopped smoking hookah, in contrast to the indicators of the students who continued to smoke hookah. *Conclusion.* Hookah smoking increases vascular wall stiffness in young people (19–25 years old) without cardiovascular pathology.

Keywords: hookah, young people, volumetric sphygmography, vascular wall stiffness

For citation: Pushkina Ya. A., Sychev I. V., Sergutova N. P., Goncharova L. N. Effect of hookah smoking on vascular wall stiffness in young people according to volumetric sphygmography. Regional hemodynamics and microcirculation. 2024;23(3):43–49. Doi: 10.24884/1682-6655-2024-23-3-43-49.

Введение

Несмотря на тенденцию снижения распространения потребления курительного табака и связанной с табакокурением заболеваемости, в настоящее время курение остается актуальной проблемой здравоохранения во всем мире [1]. По результатам проведенных зарубежных и отечественных исследований, за последние годы в нашем обществе стало популярным курение кальяна, которое считают приятным расслабляющим времяпровождением, менее вредным для здоровья, чем использование сигарет [2, 3]. Предположение о безопасности использования кальяна, базирующееся на утверждении, что дым «фильтруется» водой, неверно.

Один сеанс непрерывного курения кальяна в среднем длится от 30 до 90 минут [4]. Этот длительный период времени приводит к образованию большого объема дыма, который содержит в 80 раз больше токсичных веществ, чем содержится в дыме одной сигареты, и переносится через воду в пузырьках. Поэтому это может быть так же вредно для организма, как курение сигарет, которое является хорошо изученным.

Проведенный сравнительный метаанализ в 2023 г. между курильщиками кальяна и сигарет не выявил изменений по частоте сердечных сокращений (ЧСС) и систолического артериального давления (САД) во время курения [5].

Но в настоящее время еще остается недостаточно изученным влияние курения кальяна на сердечно-сосудистую систему.

Впервые в исследовании M. Rezk-Hanna et al. (2018) было отмечено, что курение кальяна у лиц в возрасте от 18 до 34 лет сопровождается увеличением ЧСС на $+16 \pm 1$ ударов в минуту, артериального давления (АД) на плечевой артерии на $+6 \pm 1$ мм рт. ст., скорости пульсовой волны (PWV) и индекса аугментации аорты на $+0,66 \pm 0,09$ м/с⁻¹ и $+8,76 \pm 3,99$ % соответственно, что указывает на повышенную жесткость артерий [6]. Стоит отметить, что показатель жесткости сосудистой стенки является маркером поражения сосудов и независимым предиктором развития сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) [7]. В настоящее время наиболее доступным и значимым неинвазивным методом оценки жесткости сосудистой стенки в клинической практике является объемная сфигмография [8].

Учитывая, что в зарубежной и отечественной литературе представлены единичные исследования по воздействию курения кальяна на структурно-функциональные изменения сосудистой стенки у здоровых лиц молодого возраста, возникает необходимость проведения дальнейших исследований, чтобы определить, ускоряет ли привычное курение кальяна развитие ремоделирования сосудов.

Поэтому **целью** настоящего исследования явилось изучение влияния курения кальяна на параметры жесткости сосудистой стенки, определенные методом объемной сфигмографии, у лиц молодого возраста (19–25 лет) без сердечно-сосудистой патологии.

Материалы и методы исследования

Исследование соответствует Правилам надлежащей клинической практики в Российской Федерации

и Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации, а также одобрено Локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва» (протокол № 71 от 29.01.2019 г.). Все обследуемые до начала исследования дали письменное добровольное информированное согласие на участие.

В общеклиническое обследование входил анонимный опрос по разработанной на кафедре факультетской терапии ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва» анкете, который включал текущее курение, вид курения (сигареты, вейп, кальян), стаж курения, интенсивность курения (количество сигарет или раз курения вейпа).

Критериями исключения являлись: курение сигарет или никотинсодержащих вейпов, клинические проявления любого острого или хронического заболевания, послеоперационный период, беременность, отягощенная наследственность по ССЗ.

В анкетировании приняли участие 240 студентов, обучающихся в гуманитарном вузе с 3-го по 6-й курс в возрасте от 20 до 25 лет. Среди участников были представители разных национальностей, включая представителей славянского населения (90,66 %) и студентов из стран ближнего востока (9,34 %), которые сообщили о самой высокой распространенности употребления кальяна в настоящее время (85 %).

Информацию о курении разных видов никотинсодержащих веществ предоставили 53 % (n=127) опрошенных студентов, среди которых 47,2 % (n=60) признались в постоянном использовании кальяна более одного года, не менее двух раз в неделю – они составили основную группу. Девушки сообщили о том, что в настоящее время чаще, чем юноши, используют кальян (55,6 % девушек против 44,4 % юношей). Продолжительность использования кальяна данными студентами – от 1 года до 6 лет, что в среднем составило $2,6 \pm 1,2$ года. В зависимости от стажа использования кальяна студенты были разделены на подгруппы: 1-я подгруппа – до 3 лет (n=43) и 2-я подгруппа – более 3 лет (n=17).

В контрольную группу вошло 57 студентов, которые отрицали использование в своей жизни разного вида никотинсодержащих веществ.

Группы были сопоставимы по возрасту, индексу массы тела (ИМТ), уровню АД и ЧСС. Сравнительная характеристика исследуемых групп представлена в табл. 1.

Гемодинамические параметры, включающие параметры АД и ЧСС, не выходили за пределы нормальных значений в обеих группах.

Все студенты прошли дополнительное обследование, включающее: электрокардиограмму (*Med-Mos ECG300G*, Китай), эхокардиографию (*Vivid S 70*, США), ультразвуковое дуплексное сканирование сонных сосудов (*Vivid S 70*, США), общий анализ мочи с исследованием отношения альбумин/креатинин (*iChem Velocity, Beckman Coulter*, США), биохимический анализ крови, включающий показатели липидного спектра (холестерин, триглицериды, липопротеины низкой плотности и высокой плотности), гормоны щитовидной железы (тиреотропный гормон, тироксин, трийодтиронин),

Таблица 1

Сравнительная характеристика исследуемых групп, M±SD

Table 1

Comparative characteristics of the studied groups, M±SD

Показатель	1-я группа (n=60)	2-я группа (n=57)	p
Возраст, годы	22,6±2,1	22,2±1,8	0,284
ИМТ, кг/м ²	22,1±3,8	23,3±3,8	0,124
САД, мм рт. ст.	126,8±13,5	124,0±14,7	0,713
ДАД, мм рт. ст.	78,0±8,7	74,8±11,6	0,106
ЧСС, уд./мин	72,0±11,5	70,7±12,7	0,593

Таблица 2

Параметры объемной сфигмографии в группах, M±SD

Table 2

Parameters of volumetric sphygmography in groups, M±SD

Показатель	1-я группа (n=60)	2-я группа (n=57)	p
R-ABI	1,0±0,1	1,1±0,1	0,106
L-ABI	1,0±0,1	1,0±0,1	0,356
PWV, м/с	7,0±2,8	4,7±1,0	0,001
R-CAVI	6,3±0,9	5,8±0,5	0,001
L-CAVI	6,2±0,8	5,8±0,5	0,004
hf CAVI	5,3±0,7	5,0±0,6	0,018

исследование уровня креатинина в сыворотке крови (*Architect c8000, Abbott*, США) и расчет скорости клубочковой фильтрации в мл/мин/1,73 м² по формуле Chronic Kidney Disease Epidemiology.

Определение жесткости сосудистой стенки было выполнено методом объемной сфигмографии на аппарате VaSera VS-1500 (*Fukuda Denshi*, Япония), где оценивался лодыжечно-плечевой индекс (ABI), PWV и сердечно-лодыжечный сосудистый индекс (CAVI).

ABI – это показатель, отражающий состояние кровотока в нижних конечностях. R-ABI = отношение САД на правой голени к среднему АД на плечах; L-ABI = отношение САД на левой голени к среднему АД на плечах.

PWV: скорость распространения пульсовой волны аорты, измеренная с помощью регистрации пульсации на бедренной и сонной артериях и фонокардиограммы.

R-CAVI измеряется с помощью записи фонокардиограммы (II тона) и плетизмограмм, регистрируемых на правом плече и правой лодыжке, L-CAVI – на левом плече и левой лодыжке; hfCAVI – путем регистрации пульсовых волн на правой плечевой и бедренной артериях.

За 30 минут до проведения исследования исключалась физическая нагрузка, курение и прием кофеинсодержащих напитков. Методика проведения соответствовала приложенному руководству.

Статистический анализ проводился с использованием пакета программы Statistica 10.0 (*StatSoft*, США). При проверке нормальности распределения

количественных данных был использован критерий Колмогорова–Смирнова с учетом показателей эксцесса и симметричности. Полученные количественные показатели, имеющие нормальное распределение, объединялись в вариационные ряды, в которых проводился расчет средних арифметических величин (M) и стандартных отклонений (SD). Категориальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей. При сравнении средних величин в нормально распределенных совокупностях количественных данных рассчитывался t-критерий Стьюдента. Для выявления связи между отдельными показателями применяли метод корреляционного анализа Пирсона. Уровень статистической значимости различий рассчитывался при p<0,05.

Результаты исследования и их обсуждение

Учитывая наличие или отсутствие использования кальяна при сопоставимых значениях гемодинамики в вариантах нормы все студенты основной и контрольных групп прошли обследование методом объемной сфигмографии, результаты статистической обработки представлены в табл. 2.

Анализируя полученные данные объемной сфигмографии, обращает на себя внимание, что показатель PWV у студентов с использованием кальяна имеет не только более высокие значения, чем у студентов контрольной группы, но и достоверно превышает возрастной параметр нормы.

Относительно показателя CAVI необходимо отметить, что выявленное преобладание значений данного

Таблица 3

Параметры объемной сфигмографии в группах в зависимости от стажа курения кальяна, M±SD

Table 3

Parameters of volumetric sphygmography in groups depending on the hookah smoking experience, M±SD

Показатель	1-я подгруппа (n=43)	2-я подгруппа (n=17)	p
R-ABI	1,0±0,1	1,0±0,1	0,661
L-ABI	1,0±0,1	1,0±0,1	0,366
PWV, м/с	6,9±2,6	7,3±3,5	0,634
R-CAVI	6,1±0,7	7,0±0,8	0,001
L-CAVI	6,0±0,6	6,8±0,7	0,001
hf CAVI	5,1±0,6	5,7±0,8	0,017

Таблица 4

Параметры объемной сфигмографии через три года динамического наблюдения, M±SD

Table 4

Parameters of volumetric sphygmography after three years of dynamic observation, M±SD

Показатель	1-я группа (n=16)	2-я группа (n=22)	p
R-ABI	1,0±0,1	1,1±0,1	0,651
L-ABI	1,0±0,1	1,1±0,1	0,468
PWV, м/с	5,9±0,6	9,2±2,2	0,001
R-CAVI	6,5±0,3	6,8±0,5	0,015
L-CAVI	6,1±0,5	7,0±0,5	0,001
hf CAVI	5,2±0,3	5,5±0,5	0,012

параметра у студентов основной группы по отношению значениям CAVI студентов контрольной группы не превышает возрастные параметры.

В то же время, несмотря на то, что среднее значение индекса CAVI находилось в пределах условной нормы, выявлено, что у 20 % (n=12) студентов основной группы курильщиков данный индекс превышал возрастные критерии, составляя в среднем $7,5 \pm 0,3$ м/с, что соответствует возрасту 41–50 лет.

Отличительной особенностью студентов, имеющих CAVI, превышающий возрастные показатели, является разность в продолжительности курения кальяна до или более 3 лет, данные объемной сфигмографии представлены в табл. 3.

Как видно по результатам объемной сфигмографии, представленным в табл. 3, показатель PWV превышает возрастные критерии нормы у всех студентов, независимо от продолжительности использования кальяна. В то же время выявленные достоверно высокие показатели CAVI (R-CAVI, L-CAVI, hf CAVI) характерны для студентов, использующих кальян более 3 лет.

При проведении корреляционного анализа всех показателей объемной сфигмографии у студентов основной группы выявлена тесная взаимосвязь индекса CAVI со стажем курения кальяна ($r=0,46$, $p<0,01$).

После проведенного обследования и полученных результатов каждый студент основной группы получил индивидуальные рекомендации о возможных

последствиях использования кальяна на изменение структурно-функциональных свойств сосудистой стенки, что стимулирует к полному отказу от употребления кальяна.

Повторное исследование по анализу показателей жесткости сосудистой стенки, включающее показатели PWV и CAVI, проведенное методом объемной сфигмографии, было проведено через три года. На обращение по данному поводу откликнулось 29,9 % (n=38) студентов. Среди них 42,1 % (n=16) бросили курение кальяна, а 57,9 % (n=22) продолжали.

Полученные результаты повторной сфигмографии показали, что у студентов, которые прекратили курение кальяна, показатели PWV и CAVI достоверно пришли в соответствие с критериями возрастной нормы в отличие от показателей студентов, которые не смогли или не захотели бросить данную пагубную привычку (табл. 4).

Пример изменения параметров PWV и CAVI у студентки через три года после прекращения курения кальяна показан на рис. 1, 2.

По опубликованным работам зарубежных авторов, распространенность курения кальяна среди студентов составила 53,8 %, а среди выпускников – 54,1 %, что сопоставимо с полученным результатом опроса в нашем исследовании – 53 %.

Результаты опубликованных работ также показывают, что кальян воспринимается как более

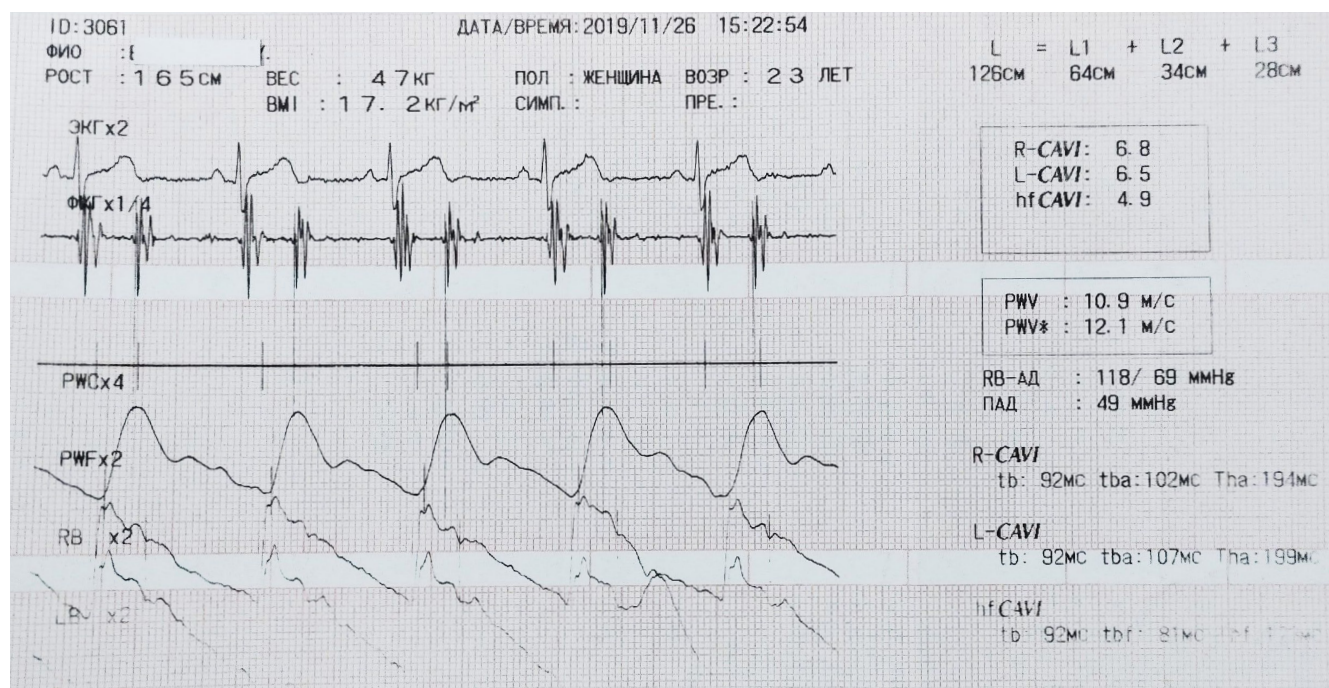


Рис. 1. Сфигмограмма девушки с использованием кальяна более трех лет

Fig. 1. Sphygmogram of a girl using hookah for more than three years

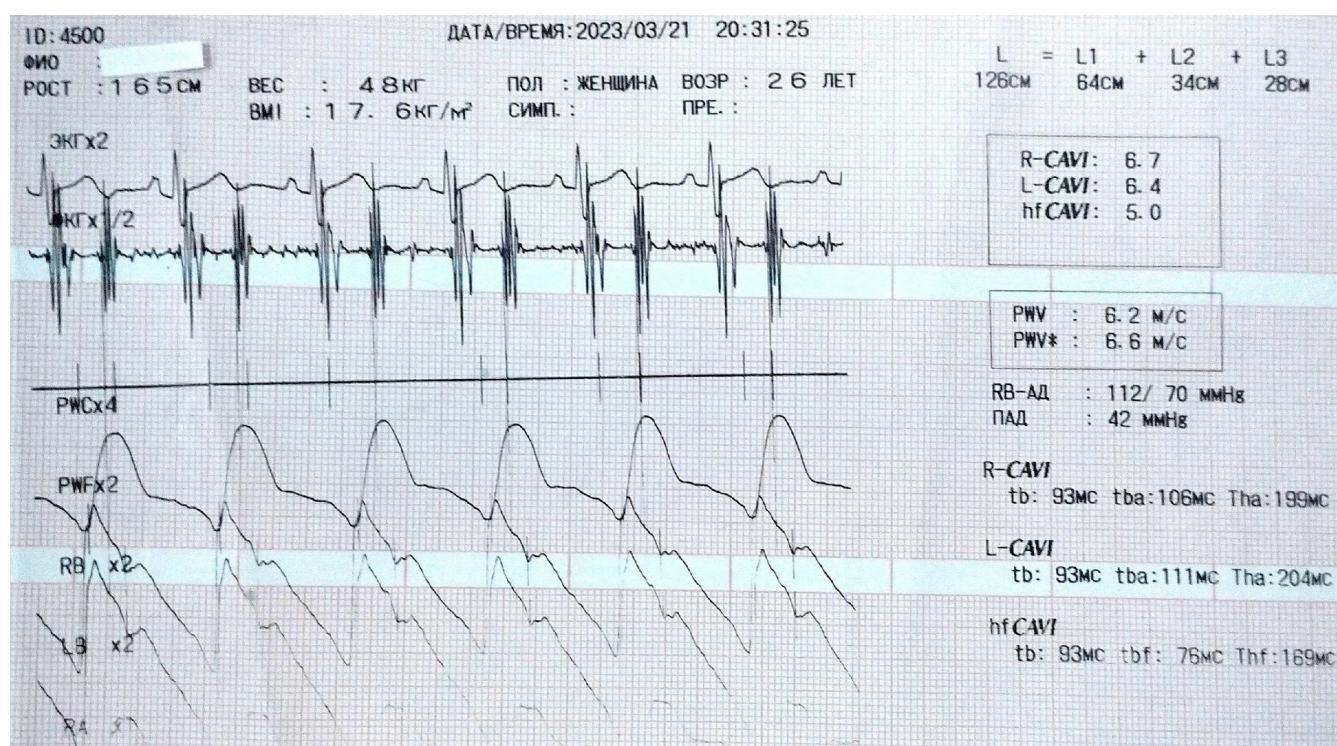


Рис. 2. Сфигмограмма девушки через три года после прекращения курения кальяна

Fig. 2. Sphygmogram of a girl three years after stopping smoking hookah

безопасная альтернатива курению сигарет. Почти 30 % тех, кто никогда не курил кальян, сообщили, что подумают о курении кальяна в будущем. Среди тех, кто рассмотрит возможность курения кальяна в будущем, причинами этому были время, проведенное вместе с друзьями, приятная атмосфера, социальная приемлемость и представление о том, что курение кальяна является более здоровой альтернативой употреблению сигарет. Неправильные представления, связанные с употреблением калья-

на, указывают на отправную точку для разработки мер по изменению поведения в отношении здоровья. Будущие исследования должны изучить социальные и поведенческие детерминанты употребления кальяна и определить частоту употребления кальяна среди студентов колледжей и университетов. По опубликованным данным, лица, употребляющие кальян, не имеют четкого представления о безопасности или вреде кальяна; вместо этого они сообщили, что используют собственные суждения

(70,3 %) или получают информацию от друзей (25,9 %) или из Интернета (22,4 %). На вопрос о наличии кальянных или баров 92,2 % участников ответили, что кальянная или бар находятся в радиусе 15 км от их жилого района [9].

До недавнего времени курению кальяна было посвящено незначительное количество исследований, так как это не считалось серьезной проблемой для здоровья.

Однако стоит отметить выявленное в нашем исследовании по результатам объемной сфигмографии достоверное повышение показателей PWV в группе студентов, использующих кальян более одного года и не имеющих сердечно-сосудистой патологии. Только показатель PWV в основной группе достоверно превышал возрастной параметр нормы, составив в среднем $7,0 \pm 2,8$ м/с по сравнению с группой контроля, а у лиц, куривших более трех лет, данный показатель увеличивался, составляя в среднем $7,3 \pm 3,5$ м/с.

Данный метод диагностики наглядно демонстрирует негативное влияние курения кальяна на сосудистую стенку.

Эти данные соотносятся с проведенным исследованием M. Rezk-Hanna et al. (2018), где было впервые выявлено увеличение показателя PWV на $8,76 \pm 3,99$ % у молодых лиц, использующих кальян [6], затем в рандомизированном перекрестном исследовании (2024) было установлено, что курение кальяна вызывает эндотелиальную дисфункцию, ухудшая биодоступность NO [10].

Также было выявлено достоверное увеличение показателей CAVI у студентов, использующих кальян более 3 лет, что подтверждается полученной корреляционной зависимостью между данным показателем и продолжительностью курения кальяна. Выявленное повышенное значение CAVI указывает на более значимые функциональные нарушения эндотелиальной дисфункции, но восстановление до возрастных значений даже такого показателя указывает на возможность восстановления ригидных свойств сосудистой стенки и может свидетельствовать о том, что жесткость сосудистой стенки в большей степени зависит от кумулятивных эффектов продолжительного курения кальяна.

О том, что сосудистая дисфункция может быть обратимой после прекращения курения кальяна свидетельствует пример молодой девушки без сердечно-сосудистой патологии, у которой показатель PWV с 10,9 м/с изменялся на 6,2 м/с, что соответствует норме.

Поэтому, учитывая, что табакозависимость относится к модифицируемым факторам риска, это определяет необходимость разработки и внедрения мер по повышению мотивации к отказу от употребления любых никотинсодержащих средств, включая кальян. В качестве одного из скрининговых методов, демонстрирующих негативное влияние курения на ремоделирование сосудистой стенки, может быть использована объемная сфигмография. В дальнейшем необходимы исследования с более длительным использованием кальяна для изучения связи между курением кальяна и риском ССЗ.

Заключение

Таким образом:

- данное исследование показало высокую распространенность пристрастия лиц молодого возраста к использованию кальяна, что сопоставимо с данными иностранных и отечественных источников;
- полученные данные по результатам скрининг-обследования объемной сфигмографии (PWV и CAVI) позволяют продемонстрировать негативное влияние кальяна на сосудистую стенку в виде нарушения эндотелиальной функции у лиц, не имеющих соматических заболеваний, в частности сердечно-сосудистой патологии;
- проведенное повторное обследование у лиц молодого возраста (19–25 лет) через три года показало возможность восстановления эндотелиальной функции до показателей возрастной нормы.

Конфликт интересов / Conflict of interest

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов. / The authors declare that they have no conflict of interest.

Литература / References

1. Всемирная организация здравоохранения. Доклад ВОЗ о глобальной табачной эпидемии, 2021 г.: Решение проблем новых и появляющихся изделий. URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/tobacco>. [WHO report on the global tobacco epidemic 2021: addressing new and emerging products. Available at: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/tobacco>.
2. Zaheri H, Raziani Y, Khademi N et al. Prevalence of hookah smoking among Iranian pupils and university students: An updated systematic review and meta-analysis. Clin Respir J. 2022;16(6):425-440. Doi: 10.1111/crj.13511.
3. Салагай О.О., Антонов Н.С., Сахарова Г.М. Анализ тенденций в потреблении табачных и никотинсодержащих изделий в Российской Федерации по результатам онлайн-опросов 2019–2023 гг. // Профилактика. – 2023. – Т. 26, № 5. – С. 7–16. [Salagay OO, Antonov NS, Sakharova GM. Analysis of trends in the consumption of tobacco and nicotine-containing products in the Russian Federation according to the results of online surveys 2019–2023. Profilakticheskaya Meditsina. 2023;26(5):7-16. (in Russ.).] Doi: 10.17116/profmed2023260517.
4. Bhatnagar A, Maziak W, Eissenberg T et al. Water Pipe (Hookah) Smoking and Cardiovascular Disease Risk: A Scientific Statement From the American Heart Association. Circulation. 2019;139(19):917-936. Doi: 10.1161/CIR.0000000000000671.
5. Ben Taleb Z, Dabroy D, Akins J et al. Pod-based e-cigarettes versus combustible cigarettes: The impact on peripheral and cerebral vascular function and subjective experiences. Tobacco induced diseases. 2023;21:71. Doi: 10.18332/tid/162366.
6. Rezk-Hanna M, Doering L, Robbins W et al. Acute effect of hookah smoking on arterial stiffness and wave reflections in adults aged 18 to 34 years of age. Am J Cardiol. 2018;122(5):905-909. Doi: 10.1016/j.amjcard.2018.05.033.
7. Васюк Ю.А., Иванова С.В., Школьник Е.Л. и др. Согласованное мнение российских экспертов по оценке артериальной жесткости в клинической практике // Кардиоваск. тер. и профилактика. – 2016. – Т. 15, № 2. – С. 4–19. [Vasyuk YuA, Ivanova SV, Shkolnik EL et al. Consensus of Russian experts on the evaluation of arterial stiffness in clinical practice. Cardiovasc Ther Prevent. 2016;15(2):4-19. Doi: 10.15829/1728-8800-2016-2-4-19. (in Russ.).]

8. Заирова А.Р., Рогоза А.Н. Объемная сфигмография сегодня // *Мед. алфавит.* – 2018. – Т. 4, № 36. – С. 8–18. [Zairova AR, Rogoza AN. Volume sphygmography today. *Med Alphabet.* 2018;4(36):8-18. (in Russ.)].

9. Rahman S, Chang L, Hadgu S et al. Prevalence, knowledge, and practices of hookah smoking among university students. *Prev Chronic Dis.* 2014;11:E214. Doi: 10.5888/pcd11.140099.

10. Rezk-Hanna M, Rossman MJ, Ludwig K et al. Electronic hookah (waterpipe) vaping reduces vascular endothelial function: the role of nicotine. *Am J Physiol Heart Circ Physiol.* 2024;326(3):490-496. Doi: 10.1152/ajpheart.00710.2023.

Информация об авторах

Пушкина Яна Александровна – аспирант кафедры факультетской терапии с курсом медицинской реабилитации Медицинского института, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева», г. Саранск, Россия, e-mail: frokina1992yana@mail.ru, ORCID: 0000-0001-7505-2698.

Сычев Иван Витальевич – аспирант кафедры факультетской терапии с курсом медицинской реабилитации Медицинского института, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева», г. Саранск, Россия, e-mail: sychev_iv@bk.ru, ORCID: 0000-0003-0227-2651.

Сергутова Наталья Петровна – канд. мед. наук, доцент кафедры факультетской терапии с курсом медицинской реабилитации Медицинского института, ФГБОУ ВО «Наци-

ональный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева», г. Саранск, Россия, e-mail: sergutovanp@mail.ru, ORCID: 0000-0001-8274-7906.

Гончарова Людмила Никитична – д-р мед. наук, доцент, профессор кафедры факультетской терапии с курсом медицинской реабилитации Медицинского института, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева», г. Саранск, Россия, e-mail: glism@mail.ru, ORCID: 0000-0002-4324-9071.

Authors information

Pushkina Yana A. – PhD Student, Dept. of Faculty Therapy with a course of medical rehabilitation, Medical Institute, Ogarev National Research Mordovia State University, Saransk, Russia, e-mail: frokina1992yana@mail.ru, ORCID: 0000-0001-7505-2698.

Sychev Ivan V. – PhD Student, Dept. of Faculty Therapy with a course of medical rehabilitation, Medical Institute, Ogarev National Research Mordovia State University, Saransk, Russia, e-mail: sychev_iv@bk.ru, ORCID: 0000-0003-0227-2651.

Sergutova Natalia P. – Candidate (PhD) of Medical Sciences, Associate Professor, Dept. of Faculty Therapy with a course of medical rehabilitation, Medical Institute, Ogarev National Research Mordovia State University, Saransk, Russia, e-mail: sergutovanp@mail.ru, ORCID: 0000-0001-8274-7906.

Goncharova Lyudmila N. – MD, Associate Professor, Professor, Dept. of Faculty Therapy with a course of medical rehabilitation, Medical Institute, Ogarev National Research Mordovia State University, Saransk, Russia, e-mail: glism@mail.ru, ORCID: 0000-0002-4324-9071.