Оценка экологических рисков здоровью студентов методом анкетирования

В.В. Оноприев¹, <https://orcid.org/0000-0002-6676-5247>, onoprievvv@ksma.ru

Е.В. Болотова^{1✉}, <https://orcid.org/0000-0001-6257-354X>, bolotowa_e@mail.ru

А.В. Дудникова², <https://orcid.org/0000-0003-2601-7831>, avdudnikova@yandex.ru

Л.В. Батракова², <https://orcid.org/0000-0002-3688-6064>, batrakovalv@ksma.ru

А.Г. Абраменко², <https://orcid.org/0009-0003-6856-3061>, 326142@gmail.com

¹ Кубанский государственный медицинский университет; 350063, Россия, Краснодар, ул. Митрофана Седина, д. 4

² Клиника Кубанского государственного медицинского университета; 350072, Россия, Краснодар, ул. Зиповская, д. 4/1

Резюме

Введение. Изучение частоты встречаемости множественной химической чувствительности среди молодежи является значимой медико-социальной проблемой. Чувствительность к факторам внешней среды является не только индикатором функциональных расстройств, но и одним из механизмов, отрицательно влияющих на уровень здоровья, формирование заболеваний, качество жизни, снижение работоспособности. Множественная химическая чувствительность (МХЧ) представляет один из широко распространенных вариантов дезадаптации организма к химическим компонентам окружающей среды.

Цель. Оценить экологические риски здоровью студентов методом анкетирования.

Материалы и методы. Анкетирование при помощи опросника QEESI 287 студентов-добровольцев: 95 мужчин (средний возраст $20,2 \pm 1,3$ года) и 192 женщин (средний возраст $20,5 \pm 1,4$ года). Сбор данных осуществлялся при помощи разработанной цифровой платформы «ЭкоМедик». Статистическая обработка проведена с использованием статистической программы MedCalc.

Результаты. Среди 287 человек, прошедших тестирование, у 94 (33,1%) выявлены критерии МХЧ. В группе 135 первокурсников, прошедших обследование, 39 человек (28,8%) соответствовали критериям диагноза МХЧ. Обследование 152 студентов 4-го курса показало, что 55 человек (36,1%) удовлетворяли условиям определения МХЧ. В сравнении с группой студентов 1-го курса с МХЧ у студентов 4-го курса, страдающих МХЧ, выше интенсивность симптомов со стороны дыхательных путей/слизистых оболочек ($p = 0,0016$), со стороны сердца и грудной клетки ($p = 0,001$), желудочно-кишечного тракта ($p = 0,0001$) и когнитивных расстройств ($p = 0,0001$).

Выводы. Распространенность множественной химической непереносимости среди студентов составила 33,1%. Усугубление симптомов МХЧ включает усиление симптомов со стороны дыхательных путей/слизистых оболочек, со стороны сердца/грудной клетки, желудочно-кишечного тракта и когнитивных расстройств.

Ключевые слова: множественная химическая чувствительность, частота встречаемости, окружающая среда, функциональные расстройства, студенты

Благодарности. Исследование выполнено при финансовой поддержке Кубанского научного фонда в рамках научно-инновационного проекта №НИП-20.1/67.

Для цитирования: Оноприев ВВ, Болотова ЕВ, Дудникова АВ, Батракова ЛВ, Абраменко АГ. Оценка экологических рисков здоровью студентов методом анкетирования. *Медицинский совет.* 2024;18(23):230–236. <https://doi.org/10.21518/ms2024-516>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Assessment of ecological risks to the health of students using a questionnaire method

Vladimir V. Onopriev¹, <https://orcid.org/0000-0002-6676-5247>, onoprievvv@ksma.ru

Elena V. Bolotova^{1✉}, <https://orcid.org/0000-0001-6257-354X>, bolotowa_e@mail.ru

Anna V. Dudnikova², <https://orcid.org/0000-0003-2601-7831>, avdudnikova@yandex.ru

Lubov V. Batrakova², <https://orcid.org/0000-0002-3688-6064>, batrakovalv@ksma.ru

Arina G. Abramenko², <https://orcid.org/0009-0003-6856-3061>, 326142@gmail.com

¹ Kuban State Medical University; 4, Mitrofan Sedin St., Krasnodar, 350063, Russia

² Clinic of the Kuban State Medical University; 4/1, Zipovskaya St., Krasnodar, 350072, Russia

Abstract

Introduction. The study of the prevalence of multiple chemical sensitivity (MCS) among young people is a significant medical and social issue. Sensitivity to environmental factors is not only an indicator of functional disorders but also one of the mechanisms negatively affecting health levels, disease development, quality of life, and reduced productivity. Multiple chemical sensitivity (MCS) represents one of the widespread variants of the body's maladaptation to chemical components in the environment.

Aim. To assess environmental risks to students' health through a questionnaire.

Materials and methods. Questionnaire survey using QEESI questionnaire of 287 student volunteers 95 males with a mean age of 20.2 ± 1.3 years and 192 females with a mean age of 20.5 ± 1.4 years. Data collection using the developed digital platform "EcoMedic". Statistical processing was performed using MedCalc statistical programme.

Results. Among all 287 tested individuals, a total of 94 individuals (33.1%) were found to have MHF criteria. In the group of 135 first-year students tested, 39 individuals (28.8%) met the criteria for the diagnosis of MHF. A survey of 152 fourth-year students revealed that 55 (36.1%) met the criteria for the MHF diagnosis. Compared to the group of 1st year students with MHF, 4th year students suffering from MHF had higher intensity of respiratory/mucous membrane symptoms $p = 0.0016$, cardiac and chest symptoms, $p = 0.001$, gastrointestinal symptoms $p = 0.0001$ and cognitive disorders $p = 0.0001$.

Conclusions. The prevalence of multiple chemical intolerance among students was 33.1%. Worsening MCH symptoms include increased respiratory/mucosal, cardiac/thoracic, gastrointestinal, and cognitive symptoms.

Keywords: multiple chemical sensitivity, prevalence, environment, functional disorders, students

Acknowledgement. The research is carried out with the financial support of the Kuban Science Foundation within the framework of the scientific-innovation project No. NIP-20.1/67.

For citation: Onopriev VV, Bolotova EV, Dudnikova AV, Batrakova LV, Abramenko AG. Assessment of ecological risks to the health of students using a questionnaire method. *Meditinskiy Sovet*. 2024;18(23):230–236. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/ms2024-516>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Во время обучения в вузе студенты сталкиваются с влиянием многих патогенных факторов и их состояние здоровья претерпевает негативные изменения. Существенное значение принадлежит таким факторам риска, как артериальная гипертензия, ожирение, несбалансированное питание и низкая физическая активность [1]. Среди студентов также широко распространены функциональные расстройства, в частности, доля функциональных желудочно-кишечных расстройств среди лиц молодого возраста, по данным S. Gallas, составила 54,2%, включая неуточненные функциональные расстройства кишечника, функциональные запоры, синдром раздраженного кишечника и функциональную диспепсию [2]. Исследователи выражают обеспокоенность функциональными неврологическими и эмоциональными расстройствами, особенно развитием тревожности, социальных дисфункций и депрессии, которые наблюдаются у 20% лиц молодого возраста [3].

Чувствительность к факторам внешней среды является не только индикатором функциональных расстройств, но и одним из механизмов, отрицательно влияющим на уровень здоровья, формирование заболеваний, качество жизни, снижение работоспособности. Множественная химическая чувствительность (МХЧ) представляет один из широко распространенных вариантов дезадаптации организма к химическим компонентам окружающей среды [4]. Согласно данным международного многоцентрового исследования, проведенного в США, Австралии, Швеции и Великобритании, средняя распространенность МХЧ составила 19,9% (16,35–25,9%) и выявлена более чем у 61 млн человек [5].

МХЧ у лиц молодого возраста характеризуется неспецифическими симптомами, вызванными воздействием низких доз химических веществ, поражающих различные органы и приводящих к нестабильности сердечно-сосудистой системы, раздражению органов чувств, нарушению биомеханики дыхания, гиперчувствительности

кожи, тревоге и когнитивным нарушениям. Молодые люди с МХЧ часто испытывают ограничения в физической активности, что приводит к нарушениям метаболизма и состава тела, повышенному риску ожирения, нарушению дыхательно-сердечной регуляции и снижению физической работоспособности [6]. Часто у лиц с МХЧ наблюдаются нарушения обонятельных и когнитивных способностей, повышенная гиперчувствительность к запахам и низкое качество жизни [7]. Спектр клинических симптомов МХЧ широкий и включает мигрень, аллергические реакции, проблемы с дыханием, желудочно-кишечные расстройства, мышечные боли, хроническую усталость и бессонницу, вызванные воздействием небольших доз токсикантов, в некоторых случаях сопровождающиеся аффективными реакциями и реакциями, подобными посттравматическому стрессу; часто встречаются такие симптомы, как зуд и ринорея. Недостаточная информированность врачей о МХЧ способствует общественной стигматизации таких больных [8, 9].

Особенности проявления МХЧ у молодежи до настоящего времени не были в фокусе внимания, поскольку исследования в основном были ориентированы на людей средних лет. С учетом повсеместного увеличения загрязнителей в окружающей среде представляется актуальным изучить проблему экологических влияний на здоровье студентов. **Целью** настоящего исследования явилась оценка экологических рисков здоровью студентов методом анкетирования.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 287 студентов-добровольцев из Кубанского государственного медицинского университета, в т. ч. 95 юношей (средний возраст $20,2 \pm 1,3$ года) и 192 девушки (средний возраст $20,5 \pm 1,4$ года), являющихся студентами 1-го (135 человек, в т. ч. 46 юношей, средний возраст $18,7 \pm 1,1$ года, и 89 девушек, средний возраст $18,6 \pm 1,2$ года)

и 4-го курса (152 человека, в т. ч. 49 юношей, средний возраст $21,8 \pm 1,2$ года, и 103 девушки, средний возраст $21,7 \pm 1,1$ года). Анкетирование участников исследования проведено с помощью опросника QEESI [10] в апреле 2023 г. Опрос проводился с использованием разработанного сайта «ЭкоМедик», доступного через смартфоны, благодаря чему ответы автоматически записывались в базу данных и затем экспортировались в электронную таблицу Excel¹.

Опросник QEESI имеет 5 шкал, охватывающих различные категории явлений: химическую непереносимость, бытовую непереносимость, тяжесть симптомов, индекс маскировки и влияние на повседневную жизнь. Для диагностики МХЧ оценивают и сопоставляют значения трех шкал, в т. ч. и шкалы симптомов. Шкала химической непереносимости состоит из десяти отдельных категорий химических веществ, обычно ассоциируемых с симптомами МХЧ: 1) выхлопные газы дизельных или газовых двигателей; 2) табачный дым; 3) пестициды (инсектициды); 4) пары бензина, например на заправочной станции; 5) краска или растворитель для краски; 6) бытовая химия (чистящие и дезинфицирующие средства, отбеливатели, средства для чистки ванных комнат, полов и т. д.; 7) духи, освежители воздуха или другие ароматизаторы; 8) свежая смола или асфальт; 9) лак для ногтей, жидкость для снятия лака или лак для волос; 10) новые элементы интерьера, такие как новое ковровое покрытие, новая мягкая пластиковая занавеска для душа или интерьер нового автомобиля и т. д. По шкале симптомов возможно оценить суммарно интенсивность кластеров жалоб со стороны опорно-двигательного аппарата, дыхательных путей/слизистых оболочек, сердца/грудной клетки, желудочно-кишечного тракта, когнитивные, аффективные, нервно-мышечные, кожные, мочеполовые и другие симптомы (табл. 1).

¹ <https://ecokubmed.ru>.

● **Таблица 1.** Пункты в шкале симптомов анкеты QEESI
● **Table 1.** QEESI symptom scale items

№ п/п	Симптомы	Содержание вопроса
1	Опорно-двигательный аппарат	Проблемы с мышцами или суставами, такие как боль, ноющие боли, спазмы, скованность или слабость
2	Дыхательные пути/слизистые оболочки	Проблемы со жжением или раздражением глаз, с дыхательными путями или дыханием, такие как одышка, кашель или выделение большого количества слизи, постназальные выделения или респираторные инфекции
3	Сердце/грудная клетка	Проблемы с сердцем или грудной клеткой, такие как учащенное или нерегулярное сердцебиение, пропуск ударов, сильное сердцебиение или дискомфорт в груди
4	Желудочно-кишечный тракт	Проблемы с желудком или пищеварительным трактом, такие как боль или спазмы в животе, отек или вздутие живота, тошнота, диарея или запор
5	Когнитивные расстройства	Проблемы с вашей способностью мыслить, например трудности с концентрацией внимания или запоминанием вещей, ощущение пространства или проблемы с принятием решений
6	Аффективные расстройства	Проблемы с настроением, такие как чувство напряжения или нервозности, раздражительность, депрессия, приступы плача или ярости или потеря мотивации делать то, что раньше вас интересовало
7	Нервно-мышечная система	Проблемы с балансом или координацией, онемение или покалывание в конечностях или фокусировка взгляда
8	Неврологические расстройства	Проблемы с головой, такие как головные боли или ощущение давления или распирающего в лице или голове
9	Кожа	Проблемы с кожей, такие как сыпь, крапивница или сухость кожи
10	Мочеполовая система	Проблемы с мочевыводящими путями или половыми органами, такие как боль в области таза или частое или срочное мочеиспускание (для женщин: дискомфорт или другие проблемы с менструальным циклом)

Исследование выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики и принципами, изложенными в Хельсинкской декларации. Прежде чем принять участие в исследовании, все участники предоставили письменное информированное добровольное согласие на сбор и использование персональных данных, участие в исследовании и проведение медицинских процедур. Протокол исследования утвержден независимым этическим комитетом КубГМУ.

Статистический анализ проводился с использованием пакета статистического программного обеспечения MedCalc. Статистическая значимость различий в двух или более относительных параметрах (частотах, долях) оценивалась с использованием критерия Пирсона χ^2 (Хи-квадрат). Корреляционный анализ проводился с использованием коэффициента корреляции Пирсона. Данные представлены в виде M (SD), где M – среднее значение, SD – стандартное отклонение параметрического распределения, а также медиана (Me) 25 и 75 перцентилей для непараметрического распределения. Статистическая значимость зависимостей и дисперсий между сравниваемыми параметрами была установлена на уровне значимости $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Среди 287 человек, прошедших тестирование, у 94 студентов (33,1%) выявлены критерии МХЧ. В группе 135 первокурсников, прошедших обследование, 39 человек (28,8%) соответствовали критериям диагноза МХЧ. Обследование 152 студентов 4-го курса показало, что 55 человек (36,1%) удовлетворяли условиям определения МХЧ. Статистически значимых различий по частоте МХЧ между группами не выявлено ($p = 0,19$). Для проведения

дальнейшего сравнительного анализа студенты 1-го и 4-го курсов дополнительно были разделены на две группы (с наличием МХЧ и без МХЧ).

Результаты анкетирования выявления синдрома МХЧ у студентов, по данным опросника QESSI, представлены в *табл. 2*.

Установлено, что студенты с МХЧ ($n = 94$) показали значительно более высокую частоту ответов, отличных от 0, по различным шкалам, в частности по шкале химической чувствительности (68,7% против 34,8%, $p < 0,0001$), тяжести симптомов (71,5% против 29,1%, $p < 0,0001$) и общего влияния на повседневную жизнь (65,8% против 28,56%, $p < 0,001$) по сравнению с пациентами без МХЧ ($n = 193$).

Сравнительный анализ групп с МХЧ студентов 1-го и 4-го курсов по интенсивности жалоб, зарегистрированных по шкале «химическая чувствительность», показал

у студентов 4-го курса статистически значимо большую непереносимость выхлопных газов дизельных или газовых двигателей (5,7 (0,7) против 6,5 (1,1) балла, $p = 0,0001$), табачного дыма (4,7 (0,7) против 5,2 (0,8) балла, $p = 0,0023$), бытовой химии (чистящие и дезинфицирующие средства, отбеливатели, средства для чистки ванных комнат, полов и т. д.) (3,9 (1,3) против 4,8 (1,5) балла, $p = 0,0013$) (*табл. 3*). Статистически значимых различий чувствительности по отношению к другим анализируемым классам химических веществ не выявлено.

При анализе изменений текущей жизни под влиянием химической чувствительности установлено, что в сравнении с группой студентов 1-го курса, имеющих МХЧ, у студентов 4-го курса с МХЧ статистически значимо выше модификация диеты (4,7 (1,9) против 6,1 (1,2) балла, $p = 0,0001$), больше негативных отклонений

- **Таблица 2.** Результаты анкетирования по данным опросника QESSI
- **Table 2.** Scores on the survey conducted using the QESSI questionnaire

Показатели	Студенты 1-го курса ($n = 135$)		Студенты 4-го курса ($n = 152$)		P
	Группа 1 с МХЧ ($n = 39$)	Группа 2 без МХЧ ($n = 96$)	Группа 3 с МХЧ ($n = 55$)	Группа 4 без МХЧ ($n = 97$)	
Юноши, абс. (%) Девушки, абс. (%)	13 (33,3) 26 (66,6)	33 (33,3) 63 (66,6)	16 (29,5) 39 (70,5)	33 (32,1) 70 (67,9)	>0,05
Возраст, лет, M(SD)	18,7 (1,1)	18,7 (1,2)	21,8 (1,2)	21,7 (1,1)	>0,05
Средние баллы по всем шкалам QESSI, M(SD)	48,6 (6,7)	18,3 (5,9)	53,4 (9,9)	20,3 (6,9)	0,01* 0,14**
Средние баллы по шкале химической непереносимости опросника QESSI, M(SD)	47,4 (10,1)	21,4 (6,7)	53,3 (12,7)	23,3 (8,1)	0,01* 0,16**
Баллы по шкале тяжести симптомов опросника QESSI, M(SD)	51,3 (10,1)	20,3 (9,8)	55,3 (11,2)	21,3 (8,1)	0,07* 0,38**
Баллы воздействия на повседневную жизнь опросника QESSI, M(SD)	44,9 (7,2)	17,1 (8,5)	47,2 (6,2)	18,3 (5,9)	0,11* 0,19**

* Статистическая достоверность при сравнении 1-й и 3-й групп. ** Статистическая достоверность при сравнении 2-й и 4-й групп. МХЧ – множественная химическая чувствительность.

- **Таблица 3.** Интенсивность химической чувствительности к классам химических веществ по данным опросника QESSI (в баллах)
- **Table 3.** Intensity of chemical sensitivity to classes of chemicals based on the results of QESSI questionnaire (scores)

Выраженность реакции на:	1-я группа (студенты 1-го курса). Лица с МХЧ ($n = 39$)	3-я группа (студенты 4-го курса). Лица с МХЧ ($n = 55$)	p
Выхлопные газы, баллы, M (SD)	5,7 (0,7)	6,5 (1,1)	0,0001
Табачный дым, баллы, M (SD)	4,7 (0,7)	5,2 (0,8)	0,0023
Бензин, баллы, M (SD)	4,7 (0,6)	4,9 (0,8)	0,1903
Пестициды, баллы, M (SD)	4,6 (1,2)	5,0 (1,1)	0,0978
Растворители, баллы, M (SD)	4,4 (1,1)	4,8 (1,3)	0,1211
Бытовая химия, баллы, M (SD)	3,9 (1,3)	4,8 (1,5)	0,0013
Ароматизаторы, баллы, M (SD)	5,4 (1,3)	5,5 (1,5)	0,7375
Асфальт, баллы, M (SD)	5,7 (1,1)	6,1 (1,3)	0,1211
Лаки, баллы, M (SD)	4,6 (1,2)	5,1 (1,1)	0,0978
Интерьер, баллы, M (SD)	5,3 (1,3)	5,7 (1,4)	0,1633

МХЧ – множественная химическая чувствительность.

в учебном процессе (5,2 (1,4) против 6,3 (1,8) балла, $p = 0,0019$), а также больше стремления пересмотреть используемые средства бытовой химии (4,2 (0,9) против 4,9 (0,9) балла, $p = 0,0003$) (табл. 4). По другим аспектам текущей жизни статистически значимых различий не установлено.

Анализ выраженности функциональных симптомов показал, что в сравнении с группой студентов 1-го курса с МХЧ у студентов 4-го курса с МХЧ стали интенсивнее симптомы со стороны дыхательных путей/слизистых оболочек (4,3 (1,2) против 5,2 (1,4) балла, $p = 0,0016$), со стороны сердца и грудной клетки (4,2 (0,8) против 4,8 (0,9) балла, $p = 0,0012$), желудочно-кишечного тракта (4,7 (1,1) против 5,8 (1,1) балла, $p = 0,0001$)

и когнитивных расстройств (4,6 (0,9) против 5,7 (1,3) балла, $p = 0,0001$) (табл. 5). По другим исследуемым пунктам функциональных симптомов статистически значимых различий не определено.

ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящем исследовании впервые продемонстрирован высокий уровень множественной химической чувствительности у студентов. В современных работах показывается, что химическая чувствительность у молодых людей зависит от комплекса факторов. Важная роль принадлежит эмоциональным и химическим стрессорам [11, pp. 493–514]. Особое внимание уделяется

● **Таблица 4.** Интенсивность влияния множественной химической чувствительности на аспекты текущей жизни по данным опросника QESSI (в баллах)

● **Table 4.** Intensity of impact of multiple chemical sensitivity on modern life aspects based on the results of QESSI questionnaire (scores)

Влияние на:	1-я группа (студенты 1-го курса). Лица с МХЧ (n = 39)	3-я группа (студенты 4-го курса). Лица с МХЧ (n = 55)	p
Диету, баллы, M (SD)	4,7 (1,9)	6,1 (1,2)	0,0001
Учебу, баллы, M (SD)	5,2 (1,4)	6,3 (1,8)	0,0019
Интерьер в доме, баллы, M (SD)	2,3 (0,7)	2,6 (0,8)	0,0626
Выбор одежды, баллы, M (SD)	2,7 (0,6)	2,9 (0,5)	0,0821
Мобильность, баллы, M(SD)	3,9 (0,9)	4,2 (1,3)	0,2166
Выбор средств гигиены, баллы, M (SD)	4,2 (0,9)	4,9 (0,9)	0,0003
Социальную активность, баллы, M (SD)	2,3 (1,3)	2,9 (1,6)	0,0842
Увлечения, баллы, M (SD)	5,7 (1,1)	6,1 (1,3)	0,1211
Отношения с семьей, баллы, M (SD)	2,3 (1,2)	2,7 (1,1)	0,0978
Бытовые дела, баллы, M (SD)	4,7 (1,4)	5,2 (1,4)	0,0914

МХЧ – множественная химическая чувствительность.

● **Таблица 5.** Интенсивность функциональных симптомов по данным опросника QESSI (в баллах)

● **Table 5.** Intensity of functional symptoms based on the results of QESSI questionnaire (scores)

Симптомы	1-я группа (студенты 1-го курса). Лица с МХЧ (n = 39)	3-я группа (студенты 4-го курса). Лица с МХЧ (n = 55)	p
Опорно-двигательный аппарат, баллы, M (SD)	3,6 (0,9)	3,9 (0,8)	0,0924
Дыхательные пути/слизистые оболочки, баллы, M (SD)	4,3 (1,2)	5,2 (1,4)	0,0016
Сердце/грудная клетка, баллы, M (SD)	4,2 (0,8)	4,8 (0,9)	0,0012
Желудочно-кишечный тракт, баллы, M (SD)	4,7 (1,1)	5,8 (1,1)	0,0001
Когнитивные расстройства, баллы, M (SD)	3,7 (0,9)	4,8 (1,1)	0,0001
Аффективные расстройства, баллы, M (SD)	4,2 (1,3)	4,7 (1,4)	0,0823
Нервно-мышечная система, баллы, M (SD)	3,6 (1,1)	4,1 (1,5)	0,0800
Неврологические расстройства, баллы, M (SD)	4,6 (0,9)	5,7 (1,3)	0,0001
Кожа, баллы, M (SD)	3,7 (1,2)	4,1 (1,1)	0,0978
Мочеполовая система, баллы, M (SD)	4,3 (1,4)	4,9 (1,2)	0,0665

МХЧ – множественная химическая чувствительность.

хроническому психологическому стрессу, связанному с учебными перегрузками, и психологическим травмам детства [12]. Загрязнение окружающей среды, в частности мелкодисперсными частицами (PM_{2,5}), твердыми частицами (PM₁₀), диоксидом серы (SO₂), диоксидом азота (NO₂) и озоном (O₃), повышает риск патологических состояний верхних дыхательных путей у человека, при этом газообразные загрязнители, такие как SO₂ и NO₂, оказывают более значительное влияние, чем твердые загрязнители [13]. В свою очередь, МХЧ рассматривается рядом авторов как этап в развитии астмы, нервных и сердечно-сосудистых заболеваний [14]. Распространенными триггерами МХЧ являются такие вещества, как растворители, краски, клей, смола, масла, пестициды, парфюмерия, косметика и спреи, которые обычно имеют резкий запах [15]. Известно, что триггеры, связанные с хозяйственной деятельностью, такие как сгорание угля, городской газ, запахи гари и выхлопные газы, вызывают симптомы у людей с МХЧ. Пациенты с МХЧ часто испытывают триаду гипертонии, астении и одышки, а также другие респираторные и нейрокогнитивные симптомы, что приводит к тяжелым проявлениям симптомов и необходимости исследования психосоматических аспектов этого синдрома [16, 17]. Понимание этих групп триггеров имеет важное значение для медицинских работников для эффективной диагностики и лечения пациентов с МХЧ.

Зарегистрированная в нашем исследовании тенденция к росту интенсивности ряда показателей МХЧ с возрастом соответствует существующим представлениям о МХЧ. На начальном этапе пациенты с МХЧ испытывают ряд симптомов, включая мигрень, парестезии, аллергические реакции, респираторные заболевания, расстройство желудочно-кишечного тракта, мышечные боли, хроническую усталость и бессонницу [18, pp. 1379–1394].

Особенностью МХЧ является то, что воздействие низких доз химических веществ окружающей среды вызывает в большем количестве окислительный стресс, системное воспаление и неврологические дисфункции, чем у здоровых людей. Следующая стадия проявляется снижением когнитивных функций, хронической болью и центральной сенсбилизацией [19]. Состояние усугубляется под воздействием летучих органических химических веществ (ЛОС), выделяемых бытовыми и строительными материалами, что со временем приводит к увеличению числа и интенсивности симптомов [20]. Эти данные дают возможность предположительно объяснить выявленный в нашем исследовании рост показателей МХЧ у студентов 4-го курса.

Полученные в нашем исследовании данные подчеркивают важность разработки стратегий ранней диагностики МХЧ и раннего вмешательства для смягчения отсроченных последствий МХЧ.

ВЫВОДЫ

1. Распространенность множественной химической непереносимости среди студентов составила 33,1%, в т.ч. у студентов 1-го курса – 28,8%, у студентов 4-го курса – 36,1%.

2. Усугубление симптомов МХЧ включает усиление симптомов со стороны дыхательных путей/слизистых оболочек, со стороны сердца/грудной клетки, желудочно-кишечного тракта и когнитивных расстройств.

3. Динамику МХЧ можно оценивать по изменениям в питании, учебной активности, предпочтениях в бытовой химии.

Поступила / Received 30.07.2024
Поступила после рецензирования / Revised 07.11.2024
Принята в печать / Accepted 11.11.2024

Список литературы / References

1. Евсевьева МЕ, Еремин МВ, Сергеева ОС, Симхес ЕВ, Барабаш ИВ, Кудрявцева ВД, Крючков МС. Проспективный анализ основных факторов риска и сосудистого статуса у студентов за время обучения в медицинском ВУЗе. *Российский кардиологический журнал*. 2023;28(2):5143. Evsev'yeva ME, Eremin MV, Sergeeva OV, Simhes EV, Barabash IV, Kudryavtseva VD, Kruchkov MC. Prospective analysis of the major risk factors and vascular status in students during the period of education at a medical university. *Russian Journal of Cardiology*. 2023;28(2):5143. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2023-5143>.
2. Gallas S, Knaz H, Methnani J, Maatallah Kanzali M, Koukane A, Bedoui MH, Latiri I. Prevalence and risk factors of functional gastrointestinal disorders in early period medical students: a pilot study in Tunisia. *Libyan J Med*. 2022;17(1):2082029. <https://doi.org/10.1080/19932820.2022.2082029>.
3. Tabibzadeh SA, Bordbar G, Ghasemi S, Namazi S. Functional Dyspepsia (FD): Prevalence and Relationship with Psychological Disorders among Medical Sciences Students. *J Res Med Dent Sci*. 2018;6(1):161–168. <https://doi.org/10.24896/jrmds.20186126>.
4. Palmieri B, Corazzari V, Vadala M, Valletunga A, Morales-Medina J, Iannitti T. The role of sensory and olfactory pathways in multiple chemical sensitivity. *Rev Environ Health*. 2021;36(3):319–326. <https://doi.org/10.1515/reveh-2020-0058>.
5. Steinemann A. International prevalence of chemical sensitivity, co-prevalences with asthma and autism, and effects from fragranced consumer products. *Air Qual Atmos Health*. 2019;12:519–527. <https://doi.org/10.1007/s11869-019-00672-1>.
6. Bjerregaard AA, Petersen MW, Skovbjerg S, Gormsen LK, Cedeño-Laurent JG, Jørgensen T et al. Physiological Health and Physical Performance in Multiple Chemical Sensitivity – Described in the General Population. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(15):9039. <https://doi.org/10.3390/ijerph19159039>.
7. Alobid I, Nogué S, Izquierdo-Dominguez A, Centellas S, Bernal-Sprekelsen M, Mulla J. Multiple chemical sensitivity worsens quality of life and cognitive and sensorial features of sense of smell. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2014;271(12):3203–3208. <https://doi.org/10.1007/s00405-014-3015-5>.
8. Trabacchi V, Riccò M, Pasquarella C, Signorelli C. Multiple chemical sensitivity: a study in a young adult population in Italy. *Ig Sanita Pubbl*. 2009;65(4):363–376. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20010983>.
9. Bellman V, Zolnikov T. Multiple Chemical Sensitivity: The Underrecognized Diagnosis but True Disease. *European Psychiatry*. 2022;65(Suppl. 1):S239. <https://doi.org/10.1192/j.eurpsy.2022.617>.
10. Miller CS, Prihoda TJ. The Environmental Exposure and Sensitivity Inventory (EESI): A standardized approach for measuring chemical intolerance for research and clinical applications. *Toxicol Ind Health*. 1999;15:370–385. <https://doi.org/10.1177/07482379901500311>.
11. Clougherty JE, Levy JI. Psychosocial and Chemical Stressors. In: Rider C, Simmons J (eds.). *Chemical Mixtures and Combined Chemical and Nonchemical Stressors*. Cham: Springer; 2018. https://doi.org/10.1007/978-3-319-56234-6_17.
12. Rauschenberg C, van Os J, Cremers D, Goedhart M, Schieveld JNM, Reininghaus U. Stress sensitivity as a putative mechanism linking childhood trauma and psychopathology in youth's daily life. *Acta Psychiatr Scand*. 2017;136(4):373–388. <https://doi.org/10.1111/acps.12775>.
13. Zhang F, Zhang H, Wu C, Zhang M, Feng H, Li D, Zhu W. Acute effects of ambient air pollution on clinic visits of college students for upper respiratory tract infection in Wuhan, China. *Environ Sci Pollut Res Int*. 2021;28(23):29820–29830. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-12828-7>.

14. Cooney CM. Stress-pollution interactions: an emerging issue in children's health research. *Environ Health Perspect.* 2011;119(10):a431–a435. <https://doi.org/10.1289/ehp.119-a430>.
15. Cooper C. Multiple chemical sensitivity in the clinical setting. *Am J Nurs.* 2007;107(3):40–48. <https://doi.org/10.1097/0000446-200703000-00020>.
16. Yun MJ, Kang DM, Lee KH, Kim YK, Kim JE. Multiple chemical sensitivity caused by exposure to ignition coal fumes: a case report. *Ann Occup Environ Med.* 2013;25(1):32. <https://doi.org/10.1186/2052-4374-25-3225>.
17. Del Casale A, Ferracuti S, Mosca A, Pomes LM, Fiaschè F, Bonanni L et al. Multiple Chemical Sensitivity Syndrome: A Principal Component Analysis of Symptoms. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(18):6551. <https://doi.org/10.3390/ijerph17186551>.
18. Bell IR, Baldwin CM. Chapter 94 – Multiple Chemical Sensitivity. In: *Women and Health.* Elsevier Inc.; 2013. pp. 1379–1394. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384978-6.00094-7>.
19. Molot J, Sears M, Marshall L, Bray R. Neurological susceptibility to environmental exposures: pathophysiological mechanisms in neurodegeneration and multiple chemical sensitivity. *Rev Environ Health.* 2022;37(4):509–530. <https://doi.org/10.1515/reveh-2021-0043>.
20. Eaton KK, Anthony HM, Birtwistle S, Downing D, Freed DLJ, Howard JM, Radcliffe MJ. Multiple Chemical Sensitivity: Recognition and Management. A document on the health effects of everyday chemical exposures and their implications. *J Nutr Env Med.* 2000;10(1):39–84. <https://doi.org/10.1080/13590840050000889>.

Вклад авторов:

Концепция статьи – **Е.В. Болотова**

Концепция и дизайн исследования – **В.В. Оноприев**

Написание текста – **В.В. Оноприев**

Сбор и обработка материала – **В.В. Оноприев, А.В. Дудникова, Л.В. Батракова, А.Г. Абраменко**

Обзор литературы – **В.В. Оноприев**

Анализ материала – **В.В. Оноприев, Е.В. Болотова, А.В. Дудникова, Л.В. Батракова, А.Г. Абраменко**

Статистическая обработка – **В.В. Оноприев**

Редактирование – **Е.В. Болотова**

Утверждение окончательного варианта статьи – **Е.В. Болотова**

Contribution of authors:

Concept of the article – **Elena V. Bolotova**

Study concept and design – **Vladimir V. Onopriev**

Text development – **Vladimir V. Onopriev**

Collection and processing of material – **Vladimir V. Onopriev, Anna V. Dudnikova, Lyubov V. Batrakova, Arina G. Abramenko**

Literature review – **Vladimir V. Onopriev**

Material analysis – **Vladimir V. Onopriev, Elena V. Bolotova, Anna V. Dudnikova, Lyubov V. Batrakova, Arina G. Abramenko**

Statistical processing – **Vladimir V. Onopriev**

Editing – **Elena V. Bolotova**

Approval of the final version of the article – **Elena V. Bolotova**

Информация об авторах:

Оноприев Владимир Владимирович, д.м.н., заведующий кафедрой клинической фармакологии и функциональной диагностики, профессор кафедры клинической фармакологии и функциональной диагностики факультета повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов, Кубанский государственный медицинский университет; 350063, Россия, Краснодар, ул. Митрофана Седина, д. 4; SPIN-код: 5631-6667; onoprievvv@ksma.ru

Болотова Елена Валентиновна, д.м.н., профессор, профессор кафедры терапии №1 факультета повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов, Кубанский государственный медицинский университет; 350063, Россия, Краснодар, ул. Митрофана Седина, д. 4; SPIN-код: 4412-3236; bolotowa_e@mail.ru

Дудникова Анна Валерьевна, к.м.н., врач-терапевт высшей квалификационной категории, Клиника Кубанского государственного медицинского университета; 350072, Россия, Краснодар, ул. Зиповская, д. 4/1; SPIN-код: 7480-1992; avdudnikova@yandex.ru

Батракова Любовь Викторовна, старший преподаватель кафедры профильных гигиенических дисциплин, эпидемиологии и общей гигиены, инженер по планированию научно-исследовательских работ I категории научно-организационного управления, Клиника Кубанского государственного медицинского университета; 350072, Россия, Краснодар, ул. Зиповская, д. 4/1; SPIN-код: 4412-3236; batrakovalv@ksma.ru

Абраменко Арина Геннадьевна, врач-терапевт консультативно-диагностического отделения, Клиника Кубанского государственного медицинского университета; 350072, Россия, Краснодар, ул. Зиповская, д. 4/1; 326142@gmail.com

Information about the authors:

Vladimir V. Onopriev, Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department of Clinical Pharmacology and Functional Diagnostics, Kuban State Medical University; 4, Mitrofan Sedin St., Krasnodar, 350063, Russia; onoprievvv@ksma.ru

Elena V. Bolotova, Dr. Sci. (Med.), Professor, Professor of the Department of Therapy No. 1, Kuban State Medical University; 4, Mitrofan Sedin St., Krasnodar, 350063, Russia; bolotowa_e@mail.ru

Anna V. Dudnikova, Cand. Sci. (Med.), Consultative and Diagnostic Department of the Clinic, Clinic of the Kuban State Medical University; 4/1, Zipovskaya St., Krasnodar, 350072, Russia; avdudnikova@yandex.ru

Lyubov V. Batrakova, Senior Lecturer at the Department of Specialized Hygiene Disciplines, Epidemiology and General Hygiene, Engineer for Planning Research Works of the I Category of the Scientific and Organizational Department, Clinic of the Kuban State Medical University; 4/1, Zipovskaya St., Krasnodar, 350072, Russia; batrakovalv@ksma.ru

Arina G. Abramenko, Therapist of the Consultative and Diagnostic Department, Clinic of the Kuban State Medical University; 4/1, Zipovskaya St., Krasnodar, 350072, Russia; 326142@gmail.com