

УДК 615.91

***ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ СИГАРЕТ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА:
ОБЗОР ИССЛЕДОВАНИЙ***

Сенатов Ю.А.¹

студент,

Ивановская государственная медицинская академия,

Иваново, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены исторические аспекты появления и использования электронных сигарет в мире. Акцентируется внимание на неблагоприятном воздействии электронных сигарет на организм человека. Приведены результаты международных и российских исследований, доказывающих, что электронные сигареты имеют серьезные последствия в виде развития болезней дыхательной, сердечно-сосудистой, пищеварительной систем, нарушений развития мозга и центральной нервной системы у детей и подростков.

Ключевые слова: электронные сигареты, вейпы, электронные системы доставки никотина, никотин, рак легких.

***THE EFFECT OF ELECTRONIC CIGARETTES ON THE HUMAN BODY:
RESEARCH OVERVIEW***

Senatov U.A.

student,

Ivanovo State Medical Academy,

Ivanovo, Russia

¹ Научный руководитель: Сенатов А.В., начальник факультета профессионального обучения и дополнительного профессионального образования, к.ю.н., доцент, Владимирский юридический институт ФСИИ России, Владимир, Россия

Abstract. The article examines the historical aspects of the appearance and use of electronic cigarettes in the world. Attention is focused on the adverse effects of electronic cigarettes on the human body. The results of international and Russian studies proving that electronic cigarettes have serious consequences in the form of the development of diseases of the respiratory, cardiovascular, digestive systems, disorders of the development of the brain and central nervous system in children and adolescents are presented.

Keywords: electronic cigarettes, vapes, electronic nicotine delivery systems, nicotine, lung cancer.

Проблема курения и его вреда для здоровья оставалась актуальной всегда. Само по себе курение появилось в глубокой древности. В Европу табак попал из Америки еще в 15 веке. В 2003 году Всемирная организация здравоохранения приняла Рамочную конвенцию ВОЗ по борьбе против табака, в которой международное сообщество было крайне обеспокоено разрушительными последствиями табака для здоровья людей.

В 21 веке появилась новая, не менее глобальная проблема. Она связана с изобретением электронных систем доставки никотина (далее – электронные сигареты). Электронные сигареты, изобретенные китайским аптекарем Хон Лик в начале 2000-х годов, впервые появились на рынке США в 2007 году.

На протяжении многих лет использование электронных сигарет неуклонно росло во всем мире, особенно среди подростков. Частично это связано с маркетинговыми усилиями табачных компаний и привлекательными ароматизаторами электронных жидкостей. Во многих странах электронные сигареты вышли на рынок в 2011 году, и начиная с этого времени, наблюдается стремительный рост их потребления во всем мире. По данным Euromonitor International, во всем мире в 2011 году электронные сигареты употребляли 7 млн человек, в 2016 г. – уже 35 млн человек. В 2015 году рынок жидкостей для Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМИ Эл № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

электронных сигарет был самым быстрорастущим рынком в США с приростом продаж на 57%, достигнув 1 млн долларов США [1]. По данным опроса 2017 года, в Европе 34% подростков в возрасте 14-18 лет хотя бы раз пробовали электронные сигареты [2]. В Российской Федерации ситуация в целом схожа. К 2015 году среди подростков произошло резкое снижение курения обычных сигарет, однако негативной тенденцией среди подростков является быстрый рост распространенности курения электронных сигарет, которая в 2015 г. практически сравнялась с распространенностью курения обычных сигарет. Кроме того, следует отметить стремительный рост распространенности высокой степени никотиновой зависимости среди курящих подростков в Российской Федерации (10,6% в 2004 г., 64,4% в 2015 г.) [3].

Электронные сигареты состоят из устройства с батарейным питанием, испарителя/катушки сопротивления и резервуара с жидкостью, которая испаряется при вдыхании. В состав жидкости входит глицерин, пропиленгликоль, а также ароматизаторы с многочисленным разнообразием вкусов. Ароматизаторы имитируют ягодные и фруктовые ароматы, десерты, напитки и др. Жидкости электронных сигарет могут содержать никотин в концентрациях от 6 до 50 мг/мл или без никотина.

Электронная сигарета была представлена как альтернатива традиционному курению сигарет. Табачные компании презентовали данные устройства в качестве никотинзаместительной терапии, апеллируя тем, что состав вдыхаемого аэрозоля практически безвреден для здоровья в отличие от токсических веществ, которые человек вдыхает при курении обычных сигарет. Большинство исследований, подтверждающих данное утверждение, были проведены компаниями-производителями или при их поддержке. Независимых исследований гораздо меньше, но информации о влиянии электронных сигарет на организм человека в них достаточно для того, чтобы сделать абсолютно другие выводы.

Начнем с того, что никотин сам по себе является достаточно токсичным веществом, который неблагоприятно воздействует на организм человека. Если рассматривать факторы риска, которые приводят к возникновению заболеваний органов дыхания, кровообращения, пищеварения и прочих систем, то никотин непременно будет присутствовать в этом перечне. Механизм действия никотина обусловлен взаимодействием с центральными и периферическими Н-холинорецепторами, расположенными в мозговом веществе надпочечников, синокаротидной зоне, вегетативных ганглиях. Эффекты никотина зависят от дозы. В низких дозах он оказывает возбуждающее влияние на ЦНС, приводит к тахикардии, повышению артериального давления, учащению дыхания, в высоких дозах приводит к никотиновому отравлению, проявляющемуся тошнотой, рвотой, судорогами и крайним проявлением в виде комы. Употребление никотина приводит к развитию психической зависимости за счет того, что он непосредственно влияет на дофаминэргическую систему мозга.

Кроме того, доказана существенная роль никотина как фактора риска развития онкологических заболеваний. В качестве наглядного примера можно привести эксперимент на мышинной модели Tang et al. В этом исследовании Tang и соавторы в течение 54-недель подвергали первую группу мышей воздействию аэрозольной жидкости, содержащей никотин, вторую группу – воздействию отфильтрованного воздуха. Заболеваемость раком легких составила 22,5 % в первой группе мышей, получающих никотин в виде аэрозоли и 0% во второй группе, получающих отфильтрованный воздух [4]. Результаты данного исследования заставляют серьезно задуматься, ведь точно по такому же принципу осуществляется доставка никотина лицам, использующим электронные сигареты.

Помимо негативных эффектов никотина следует отметить, что нагрев веществ, входящих в состав жидкостей для электронных сигарет приводит к образованию конденсированных канцерогенных углеводородов, летучих органических соединений, тонкодисперсных веществ и других токсичных

Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМИ Эл № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

продуктов для организма человека. Следует обратить внимание на систематический обзор Европейской онкологической службы по урологии, в котором написано, что моча пользователей электронных сигарет содержит канцерогены, которые имеют непосредственную связь с раком мочевого пузыря [5]. Также примером является присутствие никеля и окиси этилена в аэрозоли, образующейся при курении электронных сигарет. Данные вещества непосредственно связаны с возникновением новообразований в легких, в пазухах носа, в образовании лимфом, миеломы и лейкемии [6]. Кроме того, известно, что глицерин, присутствующий в жидкостях для электронных сигарет, раздражает верхние дыхательные пути и вызывает плоскоклеточную метаплазию надгортанника [7]. Вредные вещества, обнаруживаемые в электронных сигаретах, находятся в низких концентрациях, но могут нанести вред при интенсивном и хроническом воздействии. Из этого можно сделать вывод, что канцерогенным эффектом обладает не только никотин, содержащийся в жидкости для электронных сигарет, но и другие вещества, входящие в ее состав. Следовательно, риск канцерогенеза при их комбинации увеличивается.

Также следует обратить внимание на эксперимент, проведенный исследователями ФГБНУ Всероссийского научно-исследовательского института табака, махорки и табачных изделий. Они изучали свойства аэрозоли, получаемой при курении электронных сигарет. Полученные ими данные по содержанию СО (угарного газа) в экспериментальном режиме свидетельствуют о том, что при использовании электронных сигарет количество СО составляет от 0,18 до 1,18 мг/зат, что в конечном итоге может нанести больший вред здоровью, чем курение обычных сигарет [8].

Исследования, направленные на изучение воздействия электронных сигарет на организм человека, продемонстрировали повышение риска развития воспаления и обструкции дыхательных путей, эндотелиальной дисфункции, повышенной жесткости артерий и окислительного стресса после употребления электронных сигарет с жидкостями, содержащими никотин. Кратковременное

Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМИ Эл № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

воздействие аэрозоля, содержащего никотин, приводит к повышению уровня циркулирующих эндотелиальных клеток–предшественников, а также внеклеточных пузырьков эндотелиального и тромбоцитарного происхождения, что является признаком сосудистого воспаления и активации эндотелия. Кроме того, вдыхание аэрозоля с никотином оказывает острое воздействие на макро- и микроциркуляторное русло в виде увеличения частоты сердечных сокращений, повышения систолического артериального давления и снижения эндотелий-зависимой вазодилатации [9]. Данные результаты демонстрируют повышение риска активации тромбоцитарно-зависимого свертывания крови и, как следствие, тромбообразования после воздействия аэрозоли электронных сигарет с никотином.

Давно доказан тот факт, что курение сигарет способствует прогрессированию рака легких и развитию других респираторных заболеваний. Электронные сигареты все чаще предлагаются для смягчения вредного воздействия традиционных сигарет и, в конечном счете, для прекращения курения. Поскольку электронные сигареты не сжигают табак, люди думают, что испарение жидкости для электронных сигарет менее вредно, чем вдыхание сигаретного дыма. Однако это совсем не так. Аэрозоли электронных сигарет изменяют форму и рост клеток, индуцируют апоптоз и воспаление, повышают экспрессию провоспалительных цитокинов в клетках и влияют на регуляцию белка, что приводит к повышению риска развития рака легких [10]. Следовательно, токсичность, вызываемая воздействием аэрозоля электронных сигарет, эквивалентна токсичности, вызываемой курением традиционных сигарет.

Также одной из самых главных проблем является то, что подростки, которые не имели дело с табачной продукцией, все чаще начинают курить именно с электронных сигарет. Это связано с высокой привлекательностью самих устройств, имеющих самые разнообразные вкусы. То есть электронные сигареты становятся для некурящих подростков неким проводником в «мир Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМИ Эл № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

никотина и табака», что абсолютно не соответствует заявленным целям данных устройств. В последнее время в средствах массовой информации мы все чаще слышим о смерти подростков во время или после использования электронных сигарет.

Также существует исследование, согласно которому курение электронных сигарет приводит к выраженному диспептическому синдрому, возникновению моторно-эвакуаторных нарушений в деятельности желудочно-кишечного тракта. Негативное влияние электронных сигарет на функционирование желудочно-кишечного тракта сопровождается статистически значимым ухудшением качества жизни по данным проведенного в исследовании опроса [11].

Помимо вышеперечисленного следует обратить внимание на то, что электронные сигареты имеют коэффициент удержания никотина около 99% по сравнению с табаком [5]. Кроме того, люди могут использовать электронные сигареты крайне часто в течение дня и получать огромную дозу никотина, так как количество затяжек не фиксировано. Смертельная доза никотина составляет около 1 мг/кг массы тела человека. Чтобы получить смертельную дозу при курении обычных сигарет, необходимо выкурить несколько пачек. С помощью электронных сигарет получить такую дозу гораздо проще. Чрезмерная концентрация никотина, полученная при курении электронных сигарет, может приводить к развитию тяжелых токсических эффектов на организм человека в виде тошноты, рвоты, судорог, повреждению легких, неврологических расстройств, комы и в конечном итоге смерти. Данные эффекты особенно опасны для подростков, организм которых наиболее чувствителен к воздействию токсических веществ. Имеются убедительные доказательства того, что электронные сигареты с никотином могут вызывать отравление и немедленную ингаляционную токсичность, включая судороги, особенно у детей и подростков, и что неисправные устройства могут вызывать травмы и ожоги. Кроме того, к февралю 2020 года в Соединенных Штатах было зарегистрировано более 2000 случаев EVALI (повреждение легких, ассоциированное с курением электронных сигарет).
Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМИ Эл № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

сигарет и вейпов: E-cigarette and Vaping use-Associated Lung Injury) с 68 подтвержденными смертельными исходами [12]. В последние годы в Российской Федерации все чаще появляются новости о смерти подростков из-за курения электронных сигарет. В январе 2023 года в Санкт-Петербурге скончались двое подростков, предварительной причиной стал отек мозга в результате курения электронных сигарет [13].

Таким образом, электронные сигареты оказывают негативное влияние на организм человека, их использование не уменьшает никотиновую зависимость. Использование данных устройств является не менее вредным, чем использование традиционных сигарет. Электронные сигареты обеспечивают доставку никотина в чрезмерной концентрации, что может повлечь за собой более серьезные последствия в виде развития болезней дыхательной, сердечно-сосудистой, пищеварительной систем, нарушений развития мозга и ЦНС у детей и подростков. Нет существенной разницы в том, каким образом никотин доставляется в организм человека, если само это вещество приводит к развитию различных заболеваний. Токсические эффекты воздействия аэрозоля электронных сигарет по существу идентичны тем, которые вызываются курением обычных сигарет, поэтому использование электронных сигарет крайне вредно и опасно для здоровья.

Библиографический список.

1. Джонс Л. Рост популярности электронных сигарет - в пяти графиках. BBC News Русская служба – [Электронный ресурс] – Режим доступа – URL: <https://www.bbc.com/russian/features-44314394> (Дата обращения: 26.11.2023).
2. Kinnunen JM, et al. Electronic cigarette use among 14- to 17-year-olds in Europe. *European Journal of Public Health*. 2021;31(2):402–408. doi: 10.1093/eurpub/ckaa145

3. Салагай, О.О. Электронные системы доставки никотина и нагревания табака (электронные сигареты): обзор литературы / О.О. Салагай, Г.М. Сахарова, Н.С. Антонов // Наркология. – 2019. – № 9 (18). – С. 77-100.
4. de Medeiros, Kleyton Santos et al. Impact of e-cigarettes as cancer risk: A protocol for systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2023;102(1): e32233. doi: 10.1097/MD.00000000000032233
5. Pisinger, C., Dossing, M. A systematic review of health effects of electronic cigarettes. *Preventive medicine*. 2014. 69:248–260. doi: 10.1016/j.ypmed.2014.10.009
6. Ordóñez-Mena JM, Schöttker B, Mons U, et al. Quantification of the smoking-associated cancer risk with rate advancement periods: meta-analysis of individual participant data from cohorts of the CHANCES consortium. *BMC Med*. 2016. 5:14-62. doi: 10.1186/s12916-016-0607-5
7. Grana R, Benowitz N, Glantz SA. E-cigarettes: a scientific review. *Circulation*. 2014. 19:1972-1986. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.114.007667
8. Анализ научных исследований по употреблению электронных сигарет – [Электронный ресурс] – Режим доступа – URL: https://app.sfedu.ru/sites/default/files/page_attach/tekst_analiza_nauchnyh_issledovani_po_veyp.pdf (Дата обращения: 26.11.2023)
9. Lyytinen G, Brynedal A, Anesäter E, et al. Electronic Cigarette Vaping with Nicotine Causes Increased Thrombogenicity and Impaired Microvascular Function in Healthy Volunteers: A Randomised Clinical Trial. *Cardiovasc Toxicol*. 2023. 7-8:255-264. doi: 10.1007/s12012-023-09802-9
10. Abelia XA, Lesmana R, Goenawan H, Abdulah R, Barliana MI. Comparison impact of cigarettes and e-cigs as lung cancer risk inductor: a narrative review. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2023 13:6301-6318. doi: 10.26355/eurrev_202307_32990
11. Галиханова Ю.И. / Влияние электронных сигарет на качество жизни / Ю. И. Галиханова, А. Е. Шкляев, А. С. Пантюхина, Ю. В. Горбунов // Вестник Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМИ Эл № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

Дагестанской государственной медицинской академии. – 2023. – № 2(47). – С. 11-14.

12. Banks E, Yazidjoglou A, Brown S, et al. Electronic cigarettes and health outcomes: umbrella and systematic review of the global evidence. The Medical journal of Australia, 218(6):267–275. doi: 10.5694/mja2.51890

13. Две смерти подростков за три дня: Раскрыты страшные последствия курения вейпа, которые приводят к гибели. – [Электронный ресурс] – Режим доступа – URL: <https://www.spb.kp.ru/daily/27453/4707429/> (Дата обращения: 26.11.2023).

Оригинальность 88%