

УДК 613.84

Электронные системы доставки никотина – технологическое решение проблемы курения или новая угроза здоровью?

Е.А. Кваша, О.В. Срибная

ГУ «Национальный научный центр “Институт кардиологии им. акад. Н.Д. Стражеско” НАМН Украины», Киев

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: электронные системы доставки никотина, электронные сигареты, распространенность, эффективность

Электронные системы доставки никотина (ЭСДН), в том числе электронные сигареты (ЭС), последние несколько лет являются предметом обсуждения и активных дискуссий исследователей, экспертов общественного здравоохранения и международных организаций, связанных с борьбой против табака. Причины этого не только в неоднозначности мнений о преимуществах и недостатках, пользе и вреде для здоровья использования ЭСДН, но и в опасениях возникновения потенциальной угрозы достигнутым успехам в антитабачной борьбе во многих странах [1, 9, 34, 38]. При этом количество пользователей ЭС и вапоризаторов во всем мире постоянно увеличивается [4, 9, 11, 16, 47]. Так, согласно опубликованным данным, распространенность курения ЭС в 27 странах Евросоюза увеличилась с 7,2 до 11,6 % в период 2012 – 2014 гг. [44]. Опросы, проведенные в США, показали, что среди лиц старше 18 лет от 3,7 до 4,9 % пользуются ЭСДН, в Великобритании – 4,0 % [6, 41, 47]. Курили в прошлом или курят ЭС в настоящее время 8,5 % взрослых жителей Канады [36]. Несмотря на то, что в большинстве исследований в качестве основных пользователей указываются курящие в настоящее время или курившие в прошлом [5, 6, 30, 34, 44], существуют данные, подтверждающие опасения о привлечении к курению ЭС ранее никогда не куривших подростков и молодых людей [36]. Так, опросы студентов Венгрии и Франции показали,

что от 17,2 до 45,8 % лиц, никогда не куривших традиционные табачные изделия, экспериментировали с ЭСДН [29, 42]. По данным P. Hajek и соавторов [15], количество таких людей среди населения разных стран колеблется от 0,1 до 3,8 %. Вызывают тревогу результаты National Youth Tobacco Survey, опубликованные в 2016 г. Согласно данным этого исследования, потребление ЭС среди студентов высших школ в США за три года (2011–2014) увеличилось примерно на 800 % [17]. Активный маркетинг и реклама ЭС как безопасных для пользователей продуктов приводит к осведомленности населения об этих изделиях и росту их популярности. Так, в США 95 % интервьюированных лиц верят, что ЭСДН менее вредны для здоровья, чем традиционные сигареты; 93 % рассматривают их как более дешевую альтернативу курения, от 76 до 88 % указывают на возможность использования ЭС в местах, где курение законодательно запрещено, и 73 % считают их модным трендом [17]. Изучение мотивации обращения к ЭСДН свидетельствует о том, что большинство пользователей выбрали эти устройства с целью отказа от курения (57–97 %), снижения его интенсивности (58–92 %), уменьшения риска для здоровья, обусловленного курением (52 %), для купирования синдрома отмены и рецидива курения (по 77 %) [37, 39, 44, 45, 47]. При этом необходимо учитывать, что возраст, уровень образования и доходов, статус курения опрашиваемых суще-

Срибна Ольга Володимирівна, к. мед. н., наук. співр.
03680, м. Київ, вул. Народного Ополчення, 5.
E-mail: sribnaya_olga@ukr.net

ственно влияют как на отношение к ЭС, так и на вероятность их использования.

Современная версия ЭС была изобретена в 2003 г. китайским фармацевтом Hon Lik, запатентована в 2007 г. и впоследствии представлена на мировом рынке. В настоящее время существует 466 брендов ЭС разного дизайна [49]. Большинство из разработанных ранее моделей напоминают традиционные табачные изделия или авторучки, современные модели более объемны и не всегда похожи на сигареты [17]. Несмотря на различия инженерных конструкций, принципиальным отличием всех ЭСДН является то, что в отличие от обычных табачных изделий, их пользователи вдыхают не сигаретный дым, а аэрозоль, содержащий никотин, ароматизаторы и растворители (чаще всего глицерин и пропиленгликоль в разных пропорциях). Растворы большинства конструкций ЭС содержатся в съёмных картриджах определенного объема и различаются по содержанию никотина и ароматизирующих веществ. Существуют безникотиновые ЭС. Однако, как показывают результаты многочисленных исследований, большинство пользователей отдадут предпочтение ЭСДН, содержащим никотин [23, 30, 34, 45]. Известно, что никотин – это вещество, способное вызывать выраженную табачную (никотиновую) зависимость из-за оказываемого им психоактивного действия. Его величина тесно коррелирует с концентрацией никотина в плазме крови [16]. Производители сообщают, что содержание никотина в картриджах составляет 6, 12, 18, 24 мг/мл, это соответствует восприятию сигарет с содержанием никотина 0,1–0,3; 0,3–0,5; 0,5–0,7 и 0,7–1,0 мг. Самой высокой известной концентрацией является 36 мг/мл никотина. Такую жидкость вместе с другими ингредиентами чаще используют для самостоятельного приготовления раствора («самозамес»), при использовании которого содержание никотина становится неконтролируемым. Кроме того, в исследованиях последних лет показано, что во многих брендах реальное количество никотина может существенно отличаться от заявленного производителями. Так, по данным M.L. Gonewicz и соавторов, в устройствах пятнадцати наиболее популярных производителей концентрация никотина в аэрозоле составляла 0,5–15,4 мг на 300 затяжек, что соответствовало содержанию этого вещества в картридже от 21 до 85 % [11]. По данным анализа, выполненного

в Греции, в 263 образцах жидкости для ЭС различий между реальным и заявленным содержанием никотина не выявлено [19]. Использование двух параллельных методов – жидкостной хроматографии и масс-спектрометрии позволило выявить среди 27 образцов картриджей с концентрацией никотина от 6 до 22 мг/мл 18 экземпляров с диапазоном отклонений от 45 до 131 % [27].

Изначально ЭСДН позиционировались как безопасный способ доставки никотина, имеющий преимущество перед уже существующими аналогами (например, препаратами никотинзаместительной терапии) вследствие поддержки сенсорных и поведенческих стимулов, что позволяет справляться с не менее сильной психологической зависимостью и придает процессу отказа от курения ступенчатый характер [7, 8, 16]. Если рассматривать гаджеты как средство отказа от курения, то соответствие концентрации никотина в картридже, указанной на упаковке важно, не только для предотвращения потенциальной угрозы передозировки, интоксикации и формирования/усиления зависимости у начинающих пользователей. Во избежание синдрома отмены и уменьшения никотиновой жажды ЭС должна обеспечивать адекватное поступление никотина. По мнению части исследователей, превышение концентрации никотина в некоторых жидкостях не делает их более опасными для потребителя при условии правильного использования ЭС [26], а вот его недостаточное количество может провоцировать появление синдрома отмены у заядлых курильщиков и неудовлетворенность пользователей. В этом аспекте интересны результаты исследования по оценке эффективности доставки никотина ЭС последнего поколения у опытных пользователей устройств и новичков, опубликованные в 2015 г. K. Farsalinos и соавторами [10]. Участникам было предложено сделать 10 затяжек в течение 5 мин и следующие 60 мин курить по усмотрению. В исследовании использовали жидкость с концентрацией никотина 18 мг/мл. Забор крови осуществляли перед началом эксперимента, через 5 мин и каждые 15 мин в течение часа. При отсутствии различий в содержании никотина в крови на старте в ходе исследования этот показатель у новичков оказался существенно ниже (на 5-й минуте на 46 %, в течение 60 мин – на 43–54 %), чем у опытных пользователей. При примерно одинаковом количестве затяжек в

обеих группах их средняя продолжительность у вайперов была больше (3,5 с), чем у новичков (2,3 с). Надо отметить, что даже у опытных пользователей ЭС концентрация никотина в крови после 10 затяжек была меньше, чем при выкуривании 1 сигареты. В обсуждении полученных результатов авторы подчеркивают, что даже современные ЭСДН, позиционируемые как эффективные способы доставки никотина, значительно уступают традиционным сигаретам по скорости адсорбции и концентрации никотина. По их мнению, в этом одна из причин двойного использования гаджетов (сочетанное курение ЭС и табачной продукции) и возврат к традиционному курению части лиц, которые пробовали ЭС. Позицию авторов о необходимости обязательного разъяснения новичкам отличий стереотипов курения обычных и электронных сигарет с целью повышения эффективности доставки никотина поддерживают итальянские ученые [26]. Проведенное ими пилотное исследование, включающее программу обучения начинающих пользователей в сочетании с контролем метаболитов никотина и уровня СО, продемонстрировало низкий отказ от ЭС (76,5 % остались пользователями ЭС через 8 мес), отсутствие табачной абстиненции и симптомов передозировки и значительное уменьшение биомаркеров курения.

Эффективность ЭСДН является одним из краеугольных камней постоянных споров и дискуссий между сторонниками и противниками их использования в качестве лечебного средства. Каждая из сторон не доверяет результатам и выводам другой, упрекая в наличии конфликта интересов [29].

Отказ от курения рассматривается как один из наиболее эффективных способов улучшения здоровья населения. Не вызывает сомнения, что максимальную пользу для здоровья приносит полный отказ от курения. В докладе главного хирурга США высказывается опасение, что переход на ЭСДН для значительного числа курильщиков обернется двойным использованием электронных и обычных сигарет, а не прекращением курения, что окажет значительно меньший эффект на общую выживаемость [43]. Экспертами ВОЗ признается, что среди курящего населения существует определенная доля лиц, которые: а) не хотят отказаться от курения, несмотря на очевидные для них неблагоприятные последствия курения; б) не хотят использо-

вать утвержденные медикаментозные препараты для прекращения курения; в) не смогли преодолеть тягу к никотину даже после медикаментозной терапии. Использование надлежащим образом регулируемых ЭСДН в этой когорте может сыграть определенную роль в оказании помощи в попытках бросить курить [13]. В докладе ВОЗ «Электронные системы доставки никотина и электронные системы доставки продуктов, не являющихся никотином» (2016) указывается: «Если значительное большинство курильщиков табака, которые не могут или не хотят отказаться от курения, перейдут на какой-либо из альтернативных источников доставки никотина, представляющих меньше опасностей для здоровья, и в конечном счете откажутся от его употребления, это будет существенным достижением в области здравоохранения» [2].

Известно, что все последствия курения для здоровья носят не всегда линейный, но дозозависимый характер. В связи с этим даже двойное использование (при условии уменьшения интенсивности курения традиционных сигарет не менее чем на 50 %) рассматривается многими международными экспертами как реалистическая и обоснованная стратегия снижения вреда для здоровья [3, 11, 15, 16, 20, 24, 32].

Несмотря на то, что в различных поисковых системах (PubMed, MEDLINE, Scopus, ISI Web of Science, Cochrane Library и др.) можно найти около 3000 когортных, перекрестных, лонгитудинальных, сравнительных исследований, систематических обзоров и метаанализов, посвященных эффективности ЭСДН, – крупных рандомизированных контролируемых исследований всего два [40]. Так, в исследовании ECLAT 300 пациентов, не мотивированных на отказ от курения, были разделены на три равные (по 100 участников) группы. В первой пользователи ЭС на протяжении 12 нед получали картриджи, содержащие 7,2 мг/мл никотина, во второй – первые 6 нед получали картриджи, содержащие 7,2 мг/мл никотина, а последующие 6 недель – 5,4 мг/мл никотина. Третья группа все 12 нед пользовалась картриджами без никотина. Исследование включало проспективное наблюдение в течение 12 мес с оценкой количества выкуриваемых в день сигарет и определением уровня СО как маркера курения. При отсутствии существенных межгрупповых различий снижение интенсивности было документировано у 22,3 % через 12 нед и у 10,3 %

через 52 нед. Полное воздержание от курения сигарет – соответственно у 10,7 и 8,7 % [8]. Примерно такие же результаты получены в сходном по дизайну, но более крупном (657 курящих) исследовании, выполненном в Новой Зеландии. Три группы в количественном соотношении 4 : 4 : 1 использовали ЭС с содержанием никотина 16 мг/мл, трансдермальные пластыри (21 мг никотина) и плацебо ЭС (без никотина). Валидизированный отказ от курения в течение 6 мес составил в каждой из групп соответственно 7,3; 5,8 и 4,11 % [7]. К. Adriens и соавторы провели оценку изменения интенсивности курения и аддиктивного влечения в течение 8 мес у 48 не мотивированных на отказ от курения пациентов. Через 2 мес от начала исследования среди пользователей ЭС 34 % отказались от курения, в то время как в контрольной группе курильщиков таковых не было. Перевод лиц контрольной группы на использование ЭС привел к тому, что в конце 8-месячного исследования уровень отказа для обеих групп составил 21 %, а в сочетании со значимым сокращением количества выкуриваемых сигарет успеха добились 44 % участников [3].

Данные крупного лонгитудинального исследования свидетельствуют о том, что ежедневное использование ЭС в 6 раз повышает вероятность бросить курить по сравнению с нерегулярными пользователями или лицами, не пробовавшими эти устройства [5]. По мнению L. Biener и J.L. Hargraves, регулярное использование в течение 1 мес ЭСДН имеет сильную ассоциативную связь с отказом от курения. Y.L. Zhang и соавторы провели опрос 2028 активных курильщиков США в 2012 г. и повторно в 2014 г. Оказалось, что у длительных пользователей ЭС отмечается не только большее количество попыток отказа от курения по сравнению с непродолжительными пользователями или теми, кто не пытался перейти на ЭСДН (соответственно 72,6; 53,8 и 45,5 %), но и более высокий уровень прекращения курения (соответственно 42,4; 14,2 и 15,6 %) [43]. Авторы более раннего примерно аналогичного по дизайну исследования, проведенного в США (2454 курильщика, опрошенных в 2010 г. и повторно в 2011 г.), пришли к выводу о неэффективности использования ЭС 1-го поколения для отказа от курения и уменьшения его интенсивности даже среди лиц, выкуривающих более 15 сигарет в день [40].

Об эффективном влиянии использования ЭС на уменьшение интенсивности курения у немотивированных на отказ пациентов указывается и в когортных проспективных исследованиях R. Polosa и соавторов [31, 32, 33].

В статье M.A. Orellana-Barrios и соавторов подчеркивается, что, несмотря на разброс данных, широкий доверительный интервал результатов и разные по продолжительности сроки наблюдения (6–18 мес), средняя комбинированная частота абстиненции по данным исследований последних лет составляет 29,1 % [43]. Согласно расчетам, при росте распространенности использования ЭС в Англии на 1 %, степень успеха попыток отказа увеличивается на 0,098 % [4].

Исходя из текущего использования ЭС и консервативного допущения их меньшего вреда для здоровья, D.T. Levy и соавторы построили модель, согласно которой среди поколения, рожденного в США в 1997 г., прогнозируется снижение потерянных лет жизни и уменьшение смертности, связанной с курением, соответственно на 20 и 21 % [21].

По данным K. Farsalinos, переход на ЭСДН части курящих жителей Евросоюза способствовал тому, что 6,1 млн полностью отказались от табака, а 9,2 млн – сократили количество сигарет [11].

Согласно результатам других исследований, курение ЭС не является значимым фактором для прекращения потребления табачной продукции [14], двойное использование не улучшает вероятность отказа от курения или ЭС [22] и использование ЭС отрицательно связано с последующим воздержанием [20]. Ряд авторов систематических обзоров и метаанализов также занимают достаточно жесткую позицию, считая, что имеющиеся на сегодняшний день данные не убедительны, включенные в анализ исследования – плохо организованы, результаты многих из них не валидны, не достоверны и имеют широкий доверительный интервал [17, 18, 24, 35]. По мнению S. Kalkhoran и S.A. Glanz, анализ данных 20 исследований свидетельствует о том, что коэффициенты отказа от курения среди пользователей ЭС на 28 % ниже, чем у тех, кто их не использовал [18].

Нельзя не согласиться с мнением некоторых аналитиков, что в основе такой полярности взглядов в оценке эффективности ЭС лежит терапевтическая парадигма, которой

придерживается исследователь, – стратегия нулевого или сниженного риска [1, 29]. Нельзя также не учитывать – ЭСДН какого поколения изучались, содержание никотина в картриджах, сроки наблюдения и, главное, насколько мотивированы были пациенты на полный отказ от курения (во многих исследованиях это не указывается) – факторы, которые оказывают существенное влияние на конечный результат [10, 16, 24].

Необходимо подчеркнуть, что как противники, так и сторонники большинства обзоров и метаанализов едины в одном: а) необходимо больше крупномасштабных рандомизированных исследований, посвященных оценке влияния ЭСДН последних поколений как на отказ от курения, так и на уменьшение вреда; б) краткосрочное использование ЭС не вызывает клинически значимых побочных эффектов, а отмеченные у примерно 30 % пользователей раздражение слизистой рта, першение в горле, ирритация глаз проходят самостоятельно; в) запретить выкладку ЭС в розничных магазинах и продажу их несовершеннолетним; г) использование ЭС должно регламентироваться законодательно.

Проблема использования ЭСДН среди населения не ограничивается только их эффективностью. Компоненты аэрозоля, их влияние на органы и системы курящего и окружающих людей вызывают не менее острую полемику среди международных экспертов и исследователей, но это тема отдельного обзора.

Конфликта интересов нет.

Оба автора являются членами мультидисциплинарной рабочей группы Государственного экспертного центра Министерства здравоохранения Украины по пересмотру и обновлению медико-технологических документов, касающихся стандартизации медицинской помощи по теме «Медична допомога при тютюнозалежності».

Е.К. разработала проект, провела основную методологическую работу по сбору материала, его систематизации и изложению.

О.С. осуществила критический обзор материала по содержанию, рецензирование материалов.

Литература

1. Менделевич В.Д. Польза и вред электронных сигарет сквозь призму разных терапевтических методологий // Вестник современной клинической медицины.– 2015.– № 8 (2).– С. 61–73.
2. Электронные системы доставки никотина и электронные системы доставки продуктов, не являющихся никотином. Доклад ВОЗ // [http:// who.int/tobacco/industry/product_regulation/electronic-cigarettes-report-cop7/en/index.html](http://who.int/tobacco/industry/product_regulation/electronic-cigarettes-report-cop7/en/index.html).
3. Adriaens K., Van Gucht D., Declerck P., Baeyens F. Effectiveness of the electronic cigarette: An eight-week Flemish study with six-month follow-up on smoking reduction, craving and experienced benefits and complaints // Int. J. Environ. Res. Public. Health.– 2014.– Vol. 11, N 11.– P. 11220–11248. doi: 10.3390/ijerph111111220.
4. Beard E., West R., Michie S., Brown J. Association between electronic cigarette use and changes in quit attempts, success of quit attempts, use of smoking cessation pharmacotherapy, and use of stop smoking services in England: time series analysis of population trends // BMJ.– 2016.– Vol. 354.– P. i4645 doi: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.i4645>.
5. Biener L., Hargraves J.L. A longitudinal study of electronic cigarette use among a population-based sample of adult smokers: association with smoking cessation and motivation to quit // Nicotine Tob Res.– 2015.– Vol. 17 (2).– P. 127–133. doi: 10.1093/ntr/ntu200.
6. Brown J., West R., Beard E. et al. Prevalence and characteristics of e-cigarette users in Great Britain: findings from a general population survey of smokers // Addictive Behaviours.– 2014.– Vol. 39 (6).– P. 1120–1125. 10.1016/j.addbeh.2014.03.009.
7. Bullen C., Howe C., Laugesen M. et al. Electronic cigarettes for smoking cessation: a randomised controlled trial // Lancet.– 2013.– Vol. 382 (9905).– P. 1629–1637. doi: 10.1016/S0140-6736(13)61842-5.
8. Caponnetto P., Campagna D., Cibella F. Efficiency and Safety of an eCigarette (ECLAT) as tobacco cigarettes substitute: a prospective 12-month randomized control design study // PLoS One.– 2013.– Vol. 8 (6).– P. e66317. doi: 10.1371/journal.pone.0066317.
9. Fairchild A.L., Bayer R., Colgrove J. The Renormalization of Smoking? E-Cigarettes and the Tobacco «Endgame» // New Engl. J. Med.– 2014.– Vol. 370.– P. 293–295. doi: 10.1056/NEJMp1313940.
10. Farsalinos K.E., Spyrou A., Stefanopoulos C. et al. Nicotine absorption from electronic cigarette use: comparison between experienced consumers (vapers) and naïve users (smokers) // Sci Rep.– 2015.– Vol. 5.– P. 11269. doi: 10.1038/srep11269.
11. Farsalinos K.E., Poulas K., Voudris V., Le Houezec J. Electronic cigarette use in the European Union: analysis of a representative sample of 27 460 Europeans from 28 countries // Addiction.– 2016.– Vol. 111 (11).– P. 2032–2040. doi: 10.1111/add.13506.
12. Goniewicz M.L., Hajek P., McRobbie H. Nicotine content of electronic cigarettes, its release in vapour and its consistency across batches: regulatory implications // Addiction.– 2014.– Vol. 109 (3).– P. 500–507. doi: 10.1111/add.12410.
13. Grana R., Benowitz N., Glantz S.A. E-cigarettes: a scientific review // Circulation.– 2014.– Vol. 129 (19).– P. 1972–1986. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.114.007667.
14. Grana R.A., Popova L., Ling P.M. A longitudinal analysis of electronic cigarette use and smoking cessation // JAMA Intern. Med.– 2014.– Vol. 174 (5).– P. 812–813. doi: 10.1001/jamainternmed.2014.187.
15. Hajek P., McRobbie H., Bullen C. E-cigarettes and smoking cessation // Lancet Respir Med.– 2016.– Vol. 4(6).– P. e23. doi: 10.1016/S2213-2600(16)30024-8.

16. Ioakeimidis N., Vlachopoulos C., Tousoulis D. Efficacy and Safety of Electronic Cigarettes for Smoking Cessation: A Critical Approach // *Hellenic J. Cardiol.*– 2016.– Vol. 57 (1).– P. 1–6.
17. Kaisar M.A., Prasad S., Liles T., Cucullo L. A decade of e-cigarettes: limited research & unresolved safety concerns // *Toxicology.*– 2016.– Vol. 365.– P. 67–75. doi.org/10.1016/j.tox.2016.07.020 [Epub ahead of print].
18. Kalkhoran S., Glantz S.A. E-cigarettes and smoking cessation in real-world and clinical settings: a systematic review and meta-analysis // *The Lancet Respiratory Medicine.*– 2016.– Vol. 4 (2).– P. 116–128. doi.org/10.1016/S2213-2600(15)00521-4.
19. Kavvalakis M.P., Stivaktakis P.D., Tzatzarakis M.N. et al. Multicomponent analysis of replacement liquids of electronic cigarettes using chromatographic techniques // *J. Anal. Toxicol.*– 2015.– Vol. 39 (4).– P. 262–269. doi: 10.1093/jat/bkv002.
20. Lechner W.V., Meier E., Wiener J.L. et al. The comparative efficacy of first-versus second-generation electronic cigarettes in reducing symptoms of nicotine withdrawal // *Addiction.*– 2015.– Vol. 110 (5).– P. 862–867. doi: 10.1111/add.12870.
21. Levy D.T., Borland R., Villanti A.C. et al. The Application of a Decision-Theoretic Model to Estimate the Public Health Impact of Vaporized Nicotine Product Initiation in the United States // *Nicotine Tob. Res.*– 2016. doi: 10.1093/ntr/ntw158
22. Manzoli L., Flacco M.E., Sharma G. et al. Cohort study of electronic cigarette use: effectiveness and safety at 24 months // *Tob. Control.*– 2016. http://dx.doi.org/10.1136/tobaccocontrol-2015-052822.
23. O'Connell G., Graff D.W., D'Ruiz C.D. Reductions in biomarkers of exposure (BoE) to harmful or potentially harmful constituents (HPHCs) following partial or complete substitution of cigarettes with electronic cigarettes in adult smokers // *Toxicol. Mech. Methods.*– 2016.– Vol. 26 (6).– P. 443–454. doi: 10.1080/15376516.2016.1196282.
24. Orellana-Barrios M.A., Payne D., Medrano-Juarez R.M. et al. Electronic cigarettes for smoking cessation // *Am. J. Med. Sci.*– 2016.– Vol. 352 (4).– P. 420–426. doi: 10.1016/j.amjms.2016.07.013.
25. Orr K.K., Asal N.J. Efficacy of electronic cigarettes for smoking cessation // *Ann. Pharmacother.*– 2014.– Vol. 48 (11).– P. 1502–1506. doi: 10.1177/1060028014547076.
26. Pacifici R., Pichini S., Graziano S. et al. Successful Nicotine Intake in Medical Assisted Use of E-Cigarettes: A Pilot Study // *Int. J. Environ. Res. Public Health.*– 2015.– Vol. 12 (7).– P. 7638–7646. doi: 10.3390/ijerph120707638
27. Peace M.R., Baird T.R., Smith N. et al. Concentration of Nicotine and Glycols in 27 Electronic Cigarette Formulation // *J. Anal. Toxicol.*– 2016.– Vol. 40 (6).– P. 403–407. doi: 10.1093/jat/bkw037.
28. Penzes M., Foley K.L., Balazs P., Urban R. Intention to Experiment With E-Cigarettes in a Cross-Sectional Survey of Undergraduate University Students in Hungary // *Subst Use Misuse.*– 2016.– Vol. 51 (9).– P. 1083–1092. doi: 10.3109/10826084.2016.1160116.
29. Pisinger C., Dossing M. A systematic review of health effects of electronic cigarettes // *PrevMed.*– 2014.– Vol. 69.– P. 248–260. doi: 10.1016/j.ypmed.2014.10.009.
30. Pokhrel P., Herzog T.A. Reasons for quitting cigarette smoking and electronic cigarette use for cessation help // *Psychol. Addict. Behav.*– 2015.– Vol. 29 (1).– P. 114–121. doi: 10.1037/adb0000025.
31. Polosa R., Caponnetto P., Morjaria J.B. et al. Effect of an electronic nicotine delivery device (e-Cigarette) on smoking reduction and cessation: a prospective 6-month pilot study // *BMC Public Health.*– 2011.– Vol. 11.– P. 786. doi: 10.1186/1471-2458-11-786.
32. Polosa R., Caponnetto P., Maglia M. et al. Success rates with nicotine personal vaporizers: a prospective 6-month pilot study of smokers not intending to quit. *BMC // Public Health.*– 2014.– Vol. 14.– P. 1159. doi: 10.1186/1471-2458-14-1159
33. Polosa R., Caponnetto P., Cibella F., Le-Houezec J. Quit and smoking reduction rates in vape shop consumers: a prospective 12-month survey // *Int. J. Environ. Res. Public Health.*– 2015.– Vol. 12 (4).– P. 3428–3438. doi: 10.3390/ijerph120403428.
34. Protano C., di Milia L.M., Orsi G.B., Vitali M. Electronic cigarette: A threat or an opportunity for public health? State of the art and future perspectives // *Clin. Ter.*– 2015.– Vol. 166.– P. 32–37. doi: 10.7417/CT.2015.1799
35. Rahman M.A., Hann N., Wilson A. et al. E-Cigarettes and Smoking Cessation: Evidence from a Systematic Review and Meta-Analysis // *PLoS One.*– 2015.– Vol. 10 (3).– P. e0122–544. doi: 10.1371/journal.pone.0122544
36. Reid J.L., Rynard V.L., Czoli C.D., Hammond D. Who is using e-cigarettes in Canada? Nationally representative data on the prevalence of e-cigarette use among Canadians // *Prev. Med.*– 2015.– Vol. 81.– P. 180–183. doi: 10.1016/j.ypmed.2015.08.019.
37. Rutten L.J., Blake K.D., Agunwamba A.A. et al. Use of E-Cigarettes Among Current Smokers: Associations Among Reasons for Use, Quit Intentions, and Current Tobacco Use // *Nicotine Tob Res.*– 2015.– Vol. 17 (10).– P. 1228–1234. doi: 10.1093/ntr/ntv003.
38. Shantakumari N., Muttappallymyalil J., John L.J., Sreedharan J. Cigarette Alternatives: Are the Safe? // *Asian. Pac. J. Cancer. Prev.*– 2015.– Vol. 16 (8).– P. 3587–3590. doi: http://dx.doi.org/10.7314/APJCP.2015.16.8.3587.
39. Sherratt F.C., Newson L., Marcus M.W. et al. Perceptions towards electronic cigarettes for smoking cessation among Stop Smoking Service users // *Brit. J. Health Psych.*– 2016.– Vol. 21 (2).– P. 421–433. doi: 10.1111/bjhp.12177.
40. Shi Y., Pierce J.P., White M. et al. E-cigarette use and smoking reduction or cessation in the 2010/2011 TUS-CPS longitudinal cohort // *BMC Public Health.*– 2016.– Vol. 16.– P. 1105. doi: 10.1186/s12889-016-3770-x.
41. Syamlal G., Jamal A., King B.A., Mazurek J.M. Electronic Cigarette Use Among Working Adults – United States, 2014 // *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.*– 2016.– Vol. 65 (22).– P. 557–561. doi: 10.15585/mmwr.mm6522a1.
42. Tavolacci M.P., Vasiliu A., Romo L. et al. Patterns of electronic cigarette use in current and ever users among college students in France: a cross-sectional study // *BMJ Open.*– 2016.– Vol. 6 (5).– P. e011–344. doi: 10.1136/bmjopen-2016-011344.
43. The Health Consequences of Smoking – 50 Years of Progress: A Report of the Surgeon General. Atlanta (GA): Centers for Disease Control and Prevention (US); 2014.
44. Tomaszefski A. The perceived effects of electronic cigarettes on health by adult users: A state of the science systematic literature review // *J. Am. Assoc. Nurse. Pract.*– 2016.– Vol. 28 (9).– P. 510–515. doi: 10.1002/2327-6924.12358.
45. Volesky K.D., Maki A., Scherf C. et al. Characteristics of e-cigarette users and their perceptions of the benefits, harms and risks of e-cigarette use: survey results from a convenience sample in Ottawa, Canada // *Health Promot. Chronic. Dis. Prev. Can.*– 2016.– Vol. 36 (7).– P. 130–138.
46. Walele T., Sharma G., Savioz R. et al. A randomised crossover study on an electronic vapour product, a nicotine inhalator and a conventional cigarette. Part A: Pharmacokinetics // *Regulatory Toxicology and Pharmacology.*– 2016.– Vol. 74.– P. 187–192. doi.org/10.1016/j.yrtph.2015.12.003.
47. Weaver S.R., Majeed B.A., Pechacek T.F. et al. Use of electronic nicotine delivery systems and other tobacco products among USA adults, 2014: results from a national survey // *Int. J. Public Health.*– 2016.– Vol. 61.– P. 177–188. doi: 10.1007/s00038-015-0761-0.
48. Zawertailo L., Pavlov D., Ivanova A. et al. Concurrent E-cigarette use during tobacco dependence treatment in primary care settings: association with smoking cessation at three and six months // *Nicotine Tob. Res.*– 2016. doi: 10.1093/ntr/ntw218.
49. Zhu S.H., Sun J.Y., Bonnevie E. et al. Four hundred and sixty brands of e-cigarettes and counting: Implications for product regulation // *Tob. Control.*– 2014.– Vol. 23.– P. iii3–iii9. doi:10.1136/tobaccocontrol-2014-051670.

Електронні системи доставки нікотину – технологічне вирішення проблеми куріння чи нова загроза здоров'ю?

О.О. Кваша, О.В. Срібна

ДУ «Національний науковий центр “Інститут кардіології ім. акад. М.Д. Стражеска” НАМН України», Київ

На основі аналізу джерел літератури за 2012–2016 рр. наведено дані щодо поширеності куріння, частоти використання електронних систем доставки нікотину (ЕСДН) у країнах Євросоюзу, США та Канаді. Представлено характеристики ЕСДН, розглянуто можливості застосування цих приладів. Систематизовано результати оглядів та метааналізів, проведених з метою визначення ефективності застосування ЕСДН як засобів відмови від куріння. Розглянуто проблему поєднаного використання ЕСДН та тютюнової продукції. При постійному зростанні у всьому світі кількості користувачів електронних сигарет та вапоризаторів не сформульовано чітких рекомендацій щодо переваг та недоліків, користі та шкоди для здоров'я використання ЕСДН, тому представлений огляд літератури є досить актуальним.

Ключові слова: електронні системи доставки нікотину, електронні сигарети, поширеність, ефективність.

Electronic nicotine delivery system – a technological solution problem of smoking or a new threat to the health?

O.O. Kvasha, O.V. Sribna

National Scientific Center «M.D. Strazhesko Institute of Cardiology of NAMS of Ukraine», Kyiv, Ukraine

The article reviews literature data regarding electronic nicotine delivery systems (ENDS) during 2012–2016. The data of smoking prevalence, frequency of use ENDS in the EU countries, USA and Canada are provided in the article on the basis of 50 sources. The characteristics of ENDS and their usage are presented too. The results of the systematic reviews and meta-analyses aiming to study the effectiveness of ENDS in order to stop smoking have been analyzed. The problem of the combined usage of ENDS and tobacco products is discussed in the review. This literature review is very important nowadays as there is no definite opinion about advantages and disadvantages, benefits and danger to health using ENDS.

Key words: electronic nicotine delivery systems, e-cigarettes, prevalence, effectiveness.