

Die elektronische Zigarette

Die elektronischen Zigaretten oder „e-Zigaretten“ haben die Form von Zigaretten, ahmen die Sinnesempfindungen nach und haben sogar manchmal deren Geschmack. Daher sind sie durch die Hersteller oft als eine wirksame und gefahrenfreie Hilfe beim Tabakentzug dargestellt. Ihre Wirksamkeit und ihre Auswirkungen auf die Gesundheit wurden aber noch nicht getestet. Aus diesem Grund ist eine gewisse Vorsicht angebracht...

Beschreibung

Die e-Zigaretten haben verschiedene Formen, aber bestehen im Allgemeinen aus einer Batterie, einem Mikroprozessor, einem Zerstäuber und einem Depot (Cartridge), in dem sich eine Trägerflüssigkeit befindet, der Aromastoffe, Nikotin und meist Propylenglykol als Dampferzeuger beigemischt sind. Beim Einatmen wird diese Flüssigkeit als Dampf in der eingeatmeten Luft verteilt und ahmt so den Zigarettenrauch nach. Wenn das Flüssigkeitsdepot leer ist, kann der Benutzer es auffüllen oder austauschen. Manchmal leuchtet eine Diode am Ende der e-Zigarette auf, um die Verbrennung nachzuahmen. Die chemische Zusammensetzung der eingeatmeten Substanzen und ihre Giftigkeit sind zentral in der Debatte über die Schädlichkeit der elektronischen Zigaretten (vor allem das Propylenglykol, wovon man den Langzeiteffekt des Inhalierens auf den Organismus nicht kennt).

Auswirkung auf die Gesundheit: Keine Daten verfügbar

In den letzten Jahren haben die elektronischen Zigaretten einen beachtlichen Aufschwung erlebt. Eine Umfrage geht davon aus, dass nahezu 9% der Raucher in England sie schon ausprobiert haben (Dockrell, 2010). Abgesehen vom e-Zigaretten-Hype ist es nötig, die Wirkung auf die Gesundheit zu kennen. Diesbezüglich gehen die Meinungen auseinander und nicht alle Spezialisten sind sich einig. Die Befürworter einerseits argumentieren, dass eine rauchfreie Zigarette sehr viel weniger schädlich ist als die Zigaretten, weil es vor allem die im Rauch enthaltenen Substanzen sind, die tödliche Krankheiten verursachen. Sie heben ebenfalls hervor, dass es viel angenehmer sei, Nikotin auf diese Weise zu sich zu nehmen als in Form eines Ersatzprodukts (Patch, Kaugummis, etc.) und daher seien die e-Zigaretten bestimmt mindestens so wirksam als Hilfe beim Tabakentzug. Die Gegner andererseits denken, dass die Unschädlichkeit des Inhalierens der in den elektronischen Zigaretten enthaltenen Substanzen

noch nicht bewiesen wurde. Ausserdem versichern sie, dass man eher die zugelassenen Nikotinersatzprodukte brauchen sollte, die mehr und striktere Herstellungs- und Bewertungsverfahren durchlaufen mussten. Ende Juli 2009 publizierte die amerikanische Lebensmittel- und Medikamentenbehörde, die Food and Drug Administration (FDA) einen Artikel, der vor möglichen Risiken der elektronischen Zigaretten warnt. Gewisse Laboruntersuchungen hätten die Anwesenheit von giftigen oder krebserregenden Substanzen wie Nitrosaminen in den Depots nachgewiesen.

“The FDA’s Division of Pharmaceutical Analysis analyzed the ingredients in a small sample of cartridges from two leading brands of electronic cigarettes. In one sample, the FDA’s analyses detected diethylene glycol, a chemical used in antifreeze that is toxic to humans, and in several other samples, the FDA analyses detected carcinogens, including nitrosamines. These tests indicate that these products contained detectable levels of known carcinogens and toxic chemicals to which users could potentially be exposed.”

Diese Substanzen wurden jedoch in Konzentrationen nachgewiesen, die deutlich unter denjenigen des Tabakverbrennens liegen. Wenn die FDA also vor der möglichen Giftigkeit der e-Zigaretten warnt, bestätigt sie nicht, dass ihre Gefährlichkeit vergleichbar ist mit den Produkten des gerauchten Tabaks. Schlussendlich basiert der Widerstand der FDA bezüglich der Marktzulassung der elektronischen Zigaretten auf 2 Argumenten:

1. Die e-Zigaretten geben keine kontrollierte Dosis an Nikotin ab, im Gegensatz zu den zugelassenen Nikotinersatzprodukten (Patch, Kaugummis, etc.) Sie stellen folglich keine wirksame Hilfe beim Nikotinentzug dar.



**UNIVERSITÉ
DE GENÈVE**

FACULTÉ DE MÉDECINE
Institut de médecine
sociale et préventive

Stop-tabac.ch

2. Die Langzeitwirkungen des Produkts wurden nicht erforscht und können potenziell gesundheitsgefährdend sein, vor allem beim wiederholten Einatmen der im Dampf enthaltenen Substanzen. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) macht im Allgemeinen dazu gleiche Aussagen.

Was man über die elektronische Zigarette weiss

Wie weit ist die Forschung? Derzeit gibt es keine aussagekräftigen Daten, die den kurz- und langfristigen Einfluss der elektronischen Zigaretten auf die Gesundheit aufzeigen. Mehrere Studien haben sich jedoch schon mit der e-Zigarette befasst. Hier die Zusammenfassung neuer Studien:

1. Ein Modeprodukt

Eine Analyse über in Google gesuchte Begriffe hat gezeigt, dass die Anfragen im Zusammenhang mit den elektronischen Zigaretten im Ganzen in allen englischsprachigen Ländern seit 2008 zugenommen haben, und sogar die Anfragen zum Rauchstopp mit Medikamenten übertroffen haben; ausserdem scheint es, dass die e-Zigaretten zum Rauchstopp benutzt werden, zumindest um die restriktive Tabakpolitik zu umgehen, weil es mehr Anfragen zu diesen Produkten in Ländern gibt, die Druckmittel gegen den Tabak einsetzen - Steuererhöhung, Verbote, etc. - (Ayers et al., 2011).

2. Sind die von der elektronischen Zigarette abgegebenen Substanzen diejenigen, die von den Herstellern angegeben wurden?

Enthalten die elektronischen Zigaretten abgesehen von der Debatte über ihre Schädlichkeit immer die von den Herstellern angegebenen Substanzen? So erklären z.B. gewisse Werbungen, dass ihr Produkt kein Nikotin abgibt, aber stimmt das wirklich? Eine brandneue Studie (Hadwiger et al., 2010) zeigt auf, dass es momentan nicht genügend Qualitätskontrollen und Analysen über die elektronischen Zigaretten gibt. Tatsächlich hat diese Studie mittels chemischer Analysetechniken (Chromatographie) gezeigt, dass Produkte, die kein Nikotin enthalten sollten, dennoch Nikotin enthalten und dass gewisse elektronische Zigaretten nicht angegebene Derivate von Substanzen enthalten (Amino-Tadalafil anstatt Tadalafil und Oxidationsprodukte von Rimonabant anstatt Rimonabant). Die amerikanische Lebensmittel- und Medikamentenbehörde, die Food and Drug Administration (FDA), gelangte zu denselben Feststellungen in ihrem im Juli 2009 erschienenen Bericht.

3. Die Art und Weise des Inhalierens ist nicht dieselbe für eine e-Zigarette und eine gewöhnliche Zigarette

Trtchounian, Williams und Talbot (2010) vom Department für Zellbiologie und Neurowissenschaften der Universität Kalifornien interessierten sich für die Eigenschaften der e-Zigaretten spezifischen Inhala-

tion, verglichen mit handelsüblichen Zigaretten. Diese Wissenschaftler wollten wissen, ob man unterschiedlich an einer elektronischen Zigarette „ziehen“ (einatmen) muss als an einer gewöhnlichen Zigarette, um die erwünschte Aerosol- oder Rauchwolke zu erhalten. Dazu haben sie die Geschwindigkeit gemessen, die zum Wolkenbildung nötig ist, indem sie einen Manometer an eine Rauchmaschine angeschlossen haben. Die Dichte der Aerosol- oder Rauchwolke wurde auch gemessen. Daraus ergibt sich, dass das in den Versuchen zur Rauchherstellung nötige Vakuum je nach Marke (z.B. "light" oder "ultra-light") verschieden ist. In den Versuchen mit elektronischen Zigaretten war fast immer ein stärkeres Vakuum erforderlich. Ausserdem nahm die Dichte der Aerosolwolke bei elektronischen Zigaretten mit der Anzahl an Zügen ab, nach 10 Zügen war ein stärkeres Vakuum nötig, um die gleiche Rauchdichte zu erhalten: Diese Eigenschaft findet sich nicht bei Tabakzigaretten, wo das Verhältnis zwischen dem nötigen Vakuum und der Wolkendichte nur von der Marke und nicht von der Anzahl an Zügen abhängt. Diese entgegengesetzten Eigenschaften sollten bei klinischen Studien über den Gebrauch von elektronischen Zigaretten berücksichtigt werden. Das Erzeugen eines grösseren Vakuums (Saugleistung), um eine Wolke hervorzurufen, kann schädliche Wirkungen auf die Gesundheit haben, weil es tiefer in die Atemwege gelangt. Andererseits könnte die nicht gleichbleibende Saugleistung, die nötig ist, um eine Aerosolwolke zu erzeugen, die Nützlichkeit der e-Zigaretten als Nikotinspender und folglich als Nikotinersatzprodukte in Frage stellen, weil die Dosen nicht präzise kontrollierbar sind.

4. Eine Hilfe beim Rauchstopp

Auch wenn strengere und vertiefte Untersuchungen noch nötig sind, zeigen Daten, dass die e-Zigaretten beim Rauchstopp vielversprechend sind und dem Benutzer erlauben, den Konsum zu vermindern oder sogar ganz zu stoppen; bei 222 Teilnehmern an einer Onlinestudie sind 31% 6 Monate nach der ersten Benutzung der e-Zigaretten tabakabstinent geworden, 66.8% haben angegeben, ihren Konsum vermindert zu haben und 48.8% haben während einer gewissen Zeitspanne mit Rauchen aufgehört (Siegel et al., 2011).

5. Die elektronische Zigarette: Ein klinisch zu testender Nikotinspender

In eher klinischen Verhältnissen haben Eissenberg (2010) und Vansickel (2010) im Labor die gefühlten und wahrgenommenen Effekte der elektronischen Zigarette getestet. Diese kleine Studie (N=32) könnte als Grundlage einer grösseren Untersuchung dienen, deren Ziel die klinische Evaluierung und die Nützlichkeit der e-Zigaretten beim Abbau der Entzugserscheinungen wäre. Die Autoren haben Teilnehmer berück-

sichtigt, die während mindestens 12 Stunden nicht geraucht haben (Ueberprüfung durch Kohlendioxidmessung). Letztere wurden in vier unabhängige Gruppen aufgeteilt: A) Diejenigen, die ihre gewohnte Zigarette rauchten; B) diejenigen, die das Rauchen nachahmten, indem sie ihre gewohnte Zigarette gebrauchten, ohne sie anzuzünden; C) diejenigen, die die e-Zigarette mit 16 mg Nikotinkartuschen gebrauchten; D) diejenigen, die die e-Zigarette mit 18 mg Nikotinkartuschen gebrauchten. Anschliessend wurden alle Teilnehmer „blind“ mit verschiedenen objektiven physiologischen (Pulsschlag, Kohlenmonoxidmessung und Blutanalyse der Nikotinkonzentration im Blutplasma) und subjektiven psychologischen Mitteln (Fragebogen, Multiple-Choice-Brief über das Rauchverlangen, visuelle Skalen, etc.) getestet. Die Tabakzigaretten verursachen eine signifikante Zunahme des Nikotins im Plasma, der Kohlenmonoxidkonzentration und des Pulsschlags in den ersten 5 Minuten nach dem Rauchen. Im Gegensatz dazu zeigen die e-Zigaretten keinen dieser Effekte. Dennoch scheint es, dass letztere die Entzugserscheinungen und das Rauchverlangen signifikant senken (jedoch weniger als die gerauchten Zigaretten). Das Nachahmen mit nicht angezündeten Zigaretten zeigt allerdings keinen signifikanten Effekt in Bezug auf die Messungen. Diese Resultate verdeutlichen, dass die e-Zigarette eine Hilfe beim Rauchstopp darstellen kann. Dieses Mittel erlaubt es, die Entzugswahrnehmungen zu vermindern, ohne die gleiche Wirkung auf den Organismus wie die gerauchten Zigaretten zu haben. Aufgrund der geringen Anzahl an Teilnehmern der Studie sollten die Daten allerdings mit Vorsicht betrachtet werden. Ausserdem wurde kein langzeitiger Effekt festgestellt und diese Studie befasste sich nicht mit den Fragen zur Auswirkung auf die Gesundheit.

6. Die elektronische Zigarette könnte vergleichbare Effekte wie die Nikotininhalatoren haben

Bullen et al. (2010) haben auch die kurzfristigen Effekte der elektronischen Zigarette auf das Rauchverlangen und auf die Entzugssymptome, sowie die pharmakokinetischen Wirkungen und Nebenwirkungen gemessen. Die Autoren haben 40 erwachsene Raucher berücksichtigt, die mehr als 10 Zigaretten pro Tag rauchten und nicht mitten im Rauchstopp oder zum Rauchstopp entschlossen waren. Sie haben sie auch gebeten, eine Nacht vor der Messung nicht zu rauchen (Ueberprüfung mittels Kohlenmonoxidmessung). Als die Teilnehmer im Labor ankamen, wurden sie zufällig auf die folgenden vier Gruppen aufgeteilt: A) Gebrauch der e-Zigaretten, experimentelle Gruppe (16 mg Nikotinkapsel); B) Gebrauch der e-Zigaretten, Kontrollgruppe (Plazebo, 0 mg Nikotinkapsel); C) Gebrauch von Nikotininhalatoren; D) Gebrauch von Tabakzigaretten. Danach wurden alle Teilnehmer

blind durch Skalen und Fragebögen zu ihrer Zufriedenheit, ihren Mangelerscheinungen, ihren Rauchstoppabsichten, etc. evaluiert. Pharmakokinetische Indikatoren wurden auch gemessen. Aus der Studie geht hervor, dass die Benutzer der e-Zigarette nach dem Versuch weniger Lust aufs Rauchen hatten als die Plazebogruppe und dass es keinen Unterschied zwischen der e-Zigaretten- und der Inhalatorgruppe gab. Abgesehen davon wurden die e-Zigaretten als angenehmer und weniger Hals- und Mundreizungen verursachend als die Inhalatoren empfunden. Schliesslich waren die pharmakokinetischen Indikatoren für die e-Zigaretten näher an denjenigen für die Inhalatoren als diejenigen für den Standard-Tabakzigaretten. Diese Resultate sind eher positiv für die elektronischen Zigaretten, indem sie eine ähnliche Wirkung wie die Nikotin-Inhalatoren haben, aber sind mit Vorsicht zu geniessen in Bezug auf die geringe Anzahl an Studienteilnehmern und die kurzzeitige Beobachtung. Ausserdem befasst sich diese Studie auch nicht mit der Auswirkung auf die Gesundheit.

7. Studie über kanadische Raucher

Eine Studie über 11 Raucher in Kanada (Darredeau et al., 2010) hat ebenfalls gezeigt, dass die e-Zigaretten das dringende Rauchbedürfnis vermindern, obwohl die Teilnehmer geringe Dosen an elektronischen Zigaretten zu sich genommen haben.

8. Studien bei Benutzern

Eine „in vivo“ Studie, die ausserhalb eines Labors durchgeführt wurde, verstärkt anscheinend die durch die e-Zigarette verschaffte Zufriedenheit. Jean-François Etter (2010) hat 81 Benutzer der elektronischen Zigaretten zu ihrer Meinung in Bezug auf dieses Produkt befragt. Die meisten geben an, sie zu brauchen, um ihnen beim Rauchstopp zu helfen oder ihren Konsum zu vermindern und zeigen dazu eine positive Wirkung (weniger Husten, besseres Atmen, bessere Kondition). Die Benutzer scheinen die Sinnesempfindungen beim Inhalieren zu schätzen, machen sich aber Sorgen über die mögliche Giftigkeit des Produkts und den zukünftigen rechtlichen Status. Eine mit 12'600 Personen im Vereinigten Königreich durchgeführte Studie (Dockrell, 2010) zeigt, dass 9% der Raucher die e-Zigarette gebraucht haben und dass 3% sie im Moment gebrauchen. Diese Personen benutzten die e-Zigarette an Orten, wo Rauchen verboten war und/oder um ihren Tabakkonsum zu vermindern. Die Benutzer waren dennoch nicht sehr zufrieden mit den durch die e-Zigaretten verursachten Sinnesempfindungen. Eine andere Studie mit 257 Benutzern von elektronischen Zigaretten in Polen (Goniewicz, 2010) zeigt, dass die Hälfte der e-Zigaretten zum Rauchstopp verwendet wurden und dass 41% sie als sicherere Variante zur Zigarette benutzen.

Die beste Lösung bleibt der Rauchstopp

Wie auch immer, die beste Art, die mit dem Tabakkonsum verbundenen Risiken zu meiden, ist das Nichtrauchen. Es gibt keine besseren Alternativen.

Zulassungen

Momentan ist der Verkauf dieser Produkte in der Schweiz nicht komplett zugelassen. Das Bundesrecht untersagt die Zugabe von Nikotin zu Gebrauchsgegenständen, die mit Schleimhäuten in Kontakt kommen. Die einzige Möglichkeit zur Legalisierung dieser Produkte auf dem Schweizer Markt ist, dass sie durch Swissmedic als Medikamente anerkannt und zugelassen werden. Bis jetzt wurde noch keine Zulassung für die e-Zigarette erteilt. Zur Zeit ist es erlaubt, elektronische Zigaretten (d.h. den Apparat) und die nikotinfreien Auffüllkartuschen für den Privatgebrauch zu importieren: Der Privatgebrauch ist nicht beschränkt und geschieht auf Risiko des Verbrauchers. Im Gegensatz dazu ist der Import von nikotinhaltigen Auffüllkartuschen zum Privatgebrauch mit 150 Auffüllkartuschen oder 150 ml nikotinhaltigen Auffüllflüssigkeit limitiert. Die Vermarktung elektronischer nikotinfreier Zigaretten ist nur erlaubt, wenn die Verteiler garantieren können, dass die freigesetzten Substanzen keine Gefahr für die Gesundheit des Menschen darstellen. In Frankreich ist die elektronische Zigarette frei erhältlich und ihr Gebrauch ist in der Öffentlichkeit erlaubt. Die „Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé“ (Afssaps) ruft jedoch zu grosser Vorsicht auf. Wenn die Hersteller tatsächlich die Wirksamkeit beim Tabakentzug „beanspruchen“, ob die Kartusche nun Nikotin enthält oder nicht, „entspricht die elektronische Zigarette der Definition eines Medika-

ments und muss als solches eine Marktzulassung erhalten“, sowie eine CE-Kennzeichnung. Dies ist bis jetzt nicht der Fall. „Wenn hingegen der Tabakentzug nicht beansprucht wird“ und die Kartusche weder ein Medikament noch Nikotin enthält, „fällt die elektronische Zigarette unter die Vorschrift über die allgemeine Produktesicherheit“. Seit Juli 2008 raten die französischen Behörden schwangeren und stillenden Frauen vom Gebrauch von elektronischen Zigaretten ab. Die Afssaps wird eine gründliche Evaluierung mit Experten der Toxikologie durchführen, um sicherzugehen, dass die chemischen Substanzen (Propylenglykol, Terpendervative wie Menthol und Linalol, und manchmal Nikotin), die in den elektronischen Zigaretten enthalten sind, keine toxischen Effekte auf den Organismus haben. Die Afssaps bestätigt in der Tat, dass „Propylenglykol ein reizauslösendes Lösungsmittel ist, das auch ähnliche neurologische Effekte wie Betrunkenheit hervorrufen kann, während die Terpendervative eine Wirkung auf Konsumenten mit einer Epilepsie-Vorgeschichte haben könnten.“

Was das Bundesamt für Gesundheit (BAG) darüber denkt

Das BAG empfiehlt grösstmögliche Vorsicht beim Gebrauch von elektronischen Zigaretten, weil ihr Einfluss auf die Gesundheit nicht klar festgestellt wurde. Ausserdem warnt es vor Vergiftungsrisiken bei falscher Handhabung oder unabsichtlicher Aufnahme von Nikotin in Auffüllpackungen bei Kindern. Sie finden alle Informationen und Empfehlungen des BAG im Informationsschreiben Nr. 146: Elektrische Zigaretten, elektronische Zigaretten, virtuelle Zigaretten.

Bibliographie

www.stop-tabac.ch/tra/astuces-pour-arreter-de-fumer/cigarettes-electroniques.html

Ayers J.C., Kurt M.R., Brownstein J.S. (2011). Tracking the rise in popularity of electronic nicotine delivery systems ("electronic cigarettes") using search query surveillance, *American Journal of Preventive Medicine*.

Bullen C., McRobbie H., Thornley S., Glover M., Lin R., Laugesen M. (2010). Effect of an electronic nicotine delivery device (e cigarette) on desire to smoke and withdrawal, user preferences and nicotine delivery: randomised cross-over trial, *Tobacco Control*, 19:98-103

Darredeau C., Campbell M., Temporale K. & Barrett S. P. (2010). Subjective and reinforcing effects of electronic cigarettes in male and female smokers, Paper presented at the 12th annual meeting of the Society for Research on Nicotine and Tobacco Europe, Bath, UK, September 6-9

Dockrell M. (2010). "It sounds like the replacement I need to help me stop smoking": use and acceptability of "e-cigarettes" among UK smokers, Paper presented at the 12th annual meeting of the Society for Research on Nicotine and Tobacco Europe, Bath, UK, September 6-9

Eissenberg T. (2009) Electronic nicotine delivery devices: ineffective nicotine delivery and craving suppression after acute administration, *Tobacco Control*, 19:87-88

Etter J-F. (2010) Electronic cigarettes: a survey of users, *BCM Public Health*, 10:231

Goniewicz M. L. (2010). Patterns of use of electronic nicotine delivery devices (ENDS) among Polish e-smokers, Paper presented at the 12th annual meeting of the Society for Research on Nicotine and Tobacco Europe, Bath, UK, September 6-9

Hadwiger ME, Trehy ML, Ye W, Moore T, Allgire J, Westenberger B. (2010). Identification of amino-tadalafil and rimonabant in electronic cigarette products using high pressure liquid chromatography with diode array and tandem mass spectrometric detection. *Journal of chromatography A*, 1217(48): 7547-7555.

Siegel M.B., Tanwar K.L., Wood K.S. (2011). Electronic Cigarettes as a smoking-cessation tool: results from an online survey, *American Journal of Preventive Medicine*.

Trichounian A., Williams M., Talbot P. (2010). Conventional and electronic cigarettes (e-cigarettes) have different smoking characteristics, *Nicotine Tob. Res.*, 12(9):905-12

Vansickel A., Cobb C., Weaver M., Eissenberg T. (2010). A Clinical Laboratory Model for Evaluating the Acute Effects of Electronic "Cigarettes": Nicotine Delivery Profile and Cardiovascular and Subjective Effects, *Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev.*, 19(8); OF1-9. ©2010 AACR.

FDA and Public Health Experts Warn About Electronic Cigarettes

WHO: Die elektronischen Zigaretten haben keine bewiesene therapeutische Wirkung.