

E-Zigaretten und Mundgesundheit

E-cigarettes and oral health



Einleitung

E-Zigaretten sind batteriebetriebene Geräte, die Chemikalienlösungen, sogenannte Liquids, erhitzen. Es entstehen inhalierbare Aerosole, die verschiedene Geschmacksrichtungen und auch oft Nikotin enthalten können [6]. In Deutschland ergab eine Befragung einen Bevölkerungsanteil von 1,4 % regelmäßige E-Zigarettennutzer, was ungefähr einer Million Menschen in Deutschland entspricht. Die Hauptnutzer von E-Zigaretten sind zwischen 20 und 60 Jahre alt [5]. Die amerikanische PATH-Studie von 2018 ergab, dass 1,7 % der Befragten ausschließlich E-Zigaretten und 1,4 % Zigaretten und E-Zigaretten in ihrem alltäglichen Leben nutzen [1]. E-Zigaretten sind in der Bevölkerung also ein weitverbreitetes und etabliertes Phänomen [11]. Aufgrund der häufigen Nutzung und der Entwicklung in jüngster Zeit steht die Frage im Raum, welchen Einfluss dies auf den Menschen und die Mundgesundheit hat.

Statement

Während des „Vapings“, dem Erhitzen des Aerosols wird kein Tabakrauch, sondern ein Aerosol produziert, welches feine Partikel enthält [1]. Zu den Inhaltsstoffen zählen als Grundbestandteil u.a. Propylenglykol, Glykol, Nikotin und verschiedene Geschmacksstoffe [3]. Eine Differenzierung der Inhaltsstoffe ist wichtig, da sich Liquids stark voneinander unterscheiden können. Studien legen nahe, dass Propylenglykol für Kinder und Erwachsene im Allgemeinen ungefährlich ist, jedoch Rhinitis, Asthma, Ekzeme und allergische Reaktionen induzieren kann. Weiterhin kön-

nen Nikotinextrakte, welche aus Tabak gewonnen werden, Verunreinigungen wie Cotinin, Anabasin, Anatabin, Myosmin und Schwermetalle enthalten [7].

Ganapathy et al. (2017) untersuchten die Wirkung von E-Zigaretten-Extrakten an Bronchialepithelzellen (NuLi-1) und an Zellen des squamosen Zellkarzinoms der Mundhöhle (UM-SCC-1). Die getesteten Extrakte induzierten signifikante Anstiege von DNA-Schäden in den Zellen, welche dosisabhängig sind. Es wurde festgestellt, dass die Extrakte der E-Zigaretten DNA-Schäden in einem geringeren Maße als Extrakte von Zigaretten hervorriefen. Die Extrakte der E-Zigaretten führen zu einem signifikanten Anstieg von reaktiven Sauerstoffspezies (ROS) und senken die zelluläre antioxidative Kapazität. Hierdurch bedingt traten vor allem signifikant erhöhte 8-Hydroxydesoxyguanosin-Level auf, welche einer der häufigsten mutagenen Läsionen in der DNA entspricht [6]. Munakata et al. (2018) konnten Konzentrationsanstiege von IL-8 und des Makrophagenkolonie-stimulierenden Faktors (GM-CSF) in Bronchialepithelzellen (BEAS-2B) messen [9]. Bei gesunden Studienteilnehmern bewirkte eine einmalige Nutzung von E-Zigaretten eine erhöhte Anzahl von endothelialen Progenitorzellen im Blut, was laut Antoniewicz et al. (2016) ein Anzeichen für potenzielle vasculäre Veränderungen ist. Nach 24 h erfolgte eine Rückkehr der Progenitorzellzahl auf das Niveau der Kontrollgruppe [4].

Weiterhin konnten auch erste Rückschlüsse auf die Wirkung von

E-Zigaretten auf Zahnhartsubstanz und Mundhöhle gezogen werden. Die Arbeitsgruppe von Sancilio et al. (2016) untersuchte die Wirkung von E-Zigaretten-Liquids auf humane Gingivafibroblasten (HGF). Es konnte eine dosisabhängige Reduktion der HGF-Aktivität auf bis zu 20 % der Ausgangsaktivität für nikotinhaltige und nikotinfreie Liquids festgestellt werden. Der apoptotische Anteil von HGF-Zellen vergrößerte sich ebenso wie das Vorkommen des pro-apoptischen Bax-Proteins [10]. Kim et al. (2018) untersuchten, inwiefern der Gebrauch von E-Zigaretten einen Einfluss auf den gesunden Schmelz und die Mundflora hat. Schmelzproben von extrahierten, kariesfreien Weisheitszähnen wurden den E-Zigaretten-Aerosolen ausgesetzt (10 Züge und 150 Züge) und anschließend zusammen mit *S. mutans* in Wellplatten kultiviert. Die Aerosole bildeten eine visköse Oberfläche aus, welche die Adhäsion von *S. mutans* auf der Schmelzoberfläche signifikant erhöhten. Neben der erleichterten Bakterienadhäsion stellten Kim et al. fest, dass die verwendeten Geschmacksaromen (u.a. Sucralose, Ethylbutyrat, Triacetin, Hexylacetat) beziehungsweise ihre Abbauprodukte einen signifikanten Einfluss auf die Oberflächenhärte der Schmelzproben hatten. So wurde Härteverluste von bis zu 21,5 % festgestellt [8]. Die Arbeitsgruppe von Willershausen et al. (2014) stellte die Wirkung von Menthol als Zusatzstoff heraus: Der Menthol-Zusatz im Liquid bewirkte u.a. als einziges Testliquid eine signifikante Reduktion der Proliferationsrate von parodontalen Ligamentzellen

*Deutsche Version der englischen Übersetzung Behnke R, Lang H: E-cigarettes and oral health. Dtsch Zahnärztl Z Int 2019; 1: 207–208

Zitierweise: Behnke R, Lang H: E-Zigaretten und Mundgesundheit. Dtsch Zahnärztl Z 2019; 74: 370–371

DOI.org/10.3238/dzz.2019.0370–0371

(PDL). Aufgrund ihrer Ergebnisse empfiehlt diese Arbeitsgruppe einen Verzicht von Menthol als Additiv in den E-Zigaretten-Liquids [13].

Neben dem Einfluss auf die Zahnhartsubstanz konnten auch Erkenntnisse über den Einfluss auf das Parodont durch Al Qahtani et al. (2018) ermittelt werden. Der prozentuale Anteil von Sondierungstiefen ≥ 4 mm war sowohl bei Wasserpfeifenrauchern (7,0 % \pm 1,1 %) als auch bei Zigaretten- (7,8 % \pm 1,2 %) beziehungsweise E-Zigarettenrauchern (5,3 % \pm 1,5 %) im Vergleich zu Nichtrauchern (4,4 % \pm 0,6 %) signifikant erhöht. Auch der Plaque-Index zeigte signifikant höhere Werte

für alle Rauchgewohnheiten. So wiesen E-Zigarettenraucher einen Plaque-Index von 51,9 % \pm 10,2 % im Vergleich zu Nichtrauchern mit 34,1 % \pm 14,7 % auf. Die Zytokinkonzentration im periimplantären Sulkusfluid von Patienten wurde ebenfalls untersucht. Alle Rauchergruppen bedingten signifikante Anstiege der proinflammatorischen Zytokine TNF- α , IL-1 β und IL-6. Auch die Gesamtmenge an gewonnenem Sulkusfluid erhöhte sich signifikant [2].

Zusammenfassung

Die vorliegenden Erkenntnisse aus In-vitro- und In-vivo-Untersuchun-

gen lassen nur eine erste Einschätzung potenzieller Folgen durch die Nutzung von E-Zigaretten zu. Zurzeit können jedoch wegen der potenziell schädlichen Wirkungen E-Zigaretten nicht als sicheres Mittel zur Rauchentwöhnung angesehen werden [12]. Für belastbare Aussagen in Hinblick auf die Mundgesundheit sind vor allem noch Langzeitstudien notwendig. Darüber hinaus ist die Beurteilung von E-Zigaretten durch die Nutzung vielfältiger Additive erschwert, da diese sich in ihren Zusammensetzungen und Wirkungen maßgeblich unterscheiden können [8, 9, 13].

Literatur

1. Akinkugbe AA: Cigarettes, e-cigarettes, and adolescents' oral health: Findings from the Population Assessment of Tobacco and Health (PATH) study. *JDR Clin Trans Res* 2018; 2380084418806870
2. AlQahtani MA, Alayad AS, Alshihri A, Correa FOB, Akram Z: Clinical peri-implant parameters and inflammatory cytokine profile among smokers of cigarette, e-cigarette, and waterpipe. *Clin Implant Dent Relat Res* 2018; 20: 1016–1021
3. Antoniewicz L, Brynedal A, Hedman L, Lundbäck M, Bosson JA: Acute effects of electronic cigarette inhalation on the vasculature and the conducting airways. *Cardiovasc Toxicol* 2019. doi.org/10.1007/s12012-019-09516-x
4. Antoniewicz L, Bosson JA, Kuhl J et al.: Electronic cigarettes increase endothelial progenitor cells in the blood of healthy volunteers. *Atherosclerosis* 2016; 255: 179–185
5. Eichler M, Blettner M, Singer S: The use of e-cigarettes. *Dtsch Arztebl Int* 2016; 113: 847–854
6. Ganapathy V, Manyanga J, Brame L et al.: Electronic cigarette aerosols suppress cellular antioxidant defenses and induce significant oxidative DNA damage. *PLoS ONE* 2017; 12: e0177780
7. Hajek P, Etter J-F, Benowitz N, Eisenberg T, McRobbie H: Electronic cigarettes: review of use, content, safety, effects on smokers and potential for harm and benefit. *Addiction* 2014; 109: 1801–1810
8. Kim SA, Smith S, Beauchamp C et al.: Cariogenic potential of sweet flavors in electronic-cigarette liquids. *PLoS ONE* 2018; 13: e0203717
9. Munakata S, Ishimori K, Kitamura N, Ishikawa S, Takanami Y, Ito S: Oxidative stress responses in human bronchial epithelial cells exposed to cigarette smoke and vapor from tobacco- and nicotine-containing products. *Regul Toxicol Pharmacol* 2018; 99: 122–128
10. Sancilio S, Gallorini M, Cataldi A, Di Giacomo V: Cytotoxicity and apoptosis induction by e-cigarette fluids in human gingival fibroblasts. *Clin Oral Investig* 2016; 20: 477–483
11. Schraufnagel DE, Blasi F, Drummond MB et al.: Electronic cigarettes. A position statement of the forum of international respiratory societies. *Am J Respir Crit Care Med* 2014; 190: 611–618
12. Sultan AS, Jessri M, Farah CS: Electronic nicotine delivery systems: Oral health implications and oral cancer risk. *J Oral Pathol Med* 2018 Dec 3. doi: 10.1111/jop.12810. [Epub ahead of print]
13. Willershausen I, Wolf T, Weyer V, Sader R, Ghanaati S, Willershausen B: Influence of e-smoking liquids on human periodontal ligament fibroblasts. *Head Face Med* 2014; 10: 39



(Foto: privat)

RICHARD BEHNKE
 Universitätsmedizin Rostock
 Poliklinik für Zahnerhaltung
 und Parodontologie
 Strepelstr. 13, 18057 Rostock
 Richard.Behnke@med.uni-rostock.de



(Foto: privat)

PROF. DR. HERMANN LANG
 Universitätsmedizin Rostock
 Poliklinik für Zahnerhaltung
 und Parodontologie
 Strepelstr. 13, 18057 Rostock
 Hermann.Lang@med.uni-rostock.de