

E-Zigaretten können Lunge, Herz und Gehirn schädigen

Wissenschaftler aus Mainz und Boston veröffentlichen im „European Heart Journal“ neue Erkenntnisse über schädigende Mechanismen von elektronischen Zigaretten

Die Nebenwirkungen von E-Zigaretten stehen im Fokus einer neuen Studie. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern des Zentrums für Kardiologie der Universitätsmedizin Mainz, des Instituts für Anorganische Chemie und Analytische Chemie der Johannes Gutenberg-Universität Mainz (JGU) sowie der Harvard Universität in Boston (USA) ist es gelungen, neue molekularen Mechanismen zu identifizieren, die zu Schädigungen an Lunge, Herz und Gehirn führen können. Die Studienergebnisse sind heute in der aktuellen Ausgabe des renommierten „European Heart Journal“ veröffentlicht worden.

E-Zigaretten galten lange als gesündere Alternative zu herkömmlichen, brennbaren Zigaretten und wurden zudem als wirksame Methode zur Raucherentwöhnung vermarktet. Zwischenzeitlich mehren sich die Todesfälle nach dem Konsum von E-Zigaretten – nach jüngsten Angaben der US-Gesundheitsbehörde CDC (Centers for Disease Control and Prevention) sind in den USA mehr als 30 Menschen im Zusammenhang mit erhöhtem E-Zigaretten-Konsum gestorben. Als möglicher Verursacher für die Todesfälle wurde nach Aussagen des Center of Disease Control (CDC) das Vitamin E-acetat identifiziert.

Jüngste Forschungsergebnisse von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern um Univ.-Prof. Dr. Thomas Münzel vom Zentrum für Kardiologie der Universitätsmedizin Mainz, des Instituts für Anorganische Chemie und Analytische Chemie der Johannes Gutenberg-Universität Mainz (JGU) und der Harvard Universität in Boston (USA) konnten jetzt mögliche Mechanismen nachweisen, die aufzeigen, dass E-Zigaretten, bestehend aus Propylenglykoll und Glyzerin mit und ohne Nikotin, Schäden an Lunge, Herz und Gehirn verursachen können.

Kardiologe Univ.-Prof. Dr. Thomas Münzel, Leiter der Studie: „Für die nun publizierte Studie haben wir bei 20 gesunden Rauchern die Wirkung von E-Zigaretteendämpfen auf die Durchblutung der Brachialarterie im Oberarm untersucht, und zwar kurz bevor sie eine E-Zigarette dampften und 15 Minuten danach. Ein entscheidendes Ergebnis ist, dass der Konsum schon einer E-Zigarette, das sogenannte Dampfen, ausreichend ist, damit sich die Herzfrequenz erhöht und die Arterien versteifen. Ein weiteres Ergebnis: Bei den Rauchern war die Endothelfunktion eingeschränkt – ein wichtiger Befund, der sich auf die Funktionalität der Blutgefäße auswirkt.“

Das Endothel kleidet die Arterien von innen aus, es ermöglicht, dass sich die Blutgefäße im gesunden Maß erweitern und verengen. Zudem schützt es durch die Auskleidung das Gewebe vor toxischen Substanzen, es reguliert Entzündungs- und Blutgerinnungsprozesse und verhindert den Prozess der Gefäßverkalkung (Atherosklerose). Ist das System gestört und liegt eine Endotheldysfunktion vor, kann sich eine Herz-Kreislauf-Erkrankung entwickeln.

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler untersuchten auch rund 150 Mäuse, die zuvor an einem, drei oder fünf Tagen sechsmal täglich 20 Minuten lang E-Zigaretteendampf eingeatmet hatten. Univ.-Prof. Dr. Andreas Daiber, Leiter der molekularen Kardiologie an der Universitätsmedizin Mainz erläutert: „Die Ergebnisse der Untersuchungen am Tiermodell zeigten,

dass das Enzym NOX-2 in den E-Zigaretten-Dämpfen die Schädigung von Blutgefäßen, auch in der Lunge und im Gehirn, auslöst. NOX-2 ist in die Immunreaktionen des Organismus in der Abwehr gegen Bakterien involviert. Es wird durch das toxische Aldehyd Acrolein, das beim Verdampfen entsteht, aktiviert und stimuliert die Bildung freier Radikale in Gefäßen, der Lunge und im Gehirn. Ein wichtiger Befund der aktuellen Studie ist, dass Mäuse, die NOX-2 nicht produzieren konnten (sogenannte NOX-2 knockouts), vor den schädlichen Auswirkungen des E-Zigaretten-Konsums auf Gefäße, Gehirn und Lunge nahezu vollständig geschützt waren.

Wurden die Mäuse mit den pharmazeutischen Substanzen Macitentan oder Bepridil behandelt, zeigten sie keine Anzeichen von einer Dysfunktion des Endothels, oxidativem Stress oder Bluthochdruck. Macitentan wird bei Patienten eingesetzt zur Behandlung von Funktionsstörungen des Endothels, des Blutdruckanstiegs in den Lungengefäßen und von oxidativem Stress. Bepridil findet bislang Einsatz in der Therapie von oxidativem Stress, Zelltod bei hohem Blutdruck, Angina pectoris oder Brustschmerzen.

Die positiven Effekte dieser Medikamente lassen auf die zentrale Funktion von zwei Eiweißmolekülen im Körper schließen: das an der Verengung der Arterien beteiligte Protein Endothelin 1 und das vor oxidativem Stress schützende Protein FOXO-3.

Univ.-Prof. Dr. Thomas Münzel, Direktor der Kardiologie I im Zentrum für Kardiologie der Universitätsmedizin Mainz und Leiter der heute im „European Heart Journal“ veröffentlichten Studie *„Short-term e-cigarette vapour exposure causes vascular oxidative stress and dysfunction: evidence for a close connection to brain damage and a key role of the phagocytic NADPH oxidase (NOX-2)“* schätzt E-Zigaretten daher als gesundheitsgefährdend ein: „Wir wissen, dass E-Zigaretten im Vergleich zu normalen Tabakzigaretten weniger toxisch sind. Unsere Studie belegt jedoch, dass ein Kurzzeitgebrauch von E-Zigaretten den oxidativen Stress in Gefäßen, Lunge und Gehirn erhöhen kann. Dies kann sowohl kurzfristig als auch langfristig negative Auswirkungen auf die Funktion dieser Organe haben. Unsere Daten deuten darauf hin, dass E-Zigaretten keine gesunde Alternative zu herkömmlichen Zigaretten sind. Es sind dringend Langzeitstudien erforderlich, um die möglichen gesundheitlichen Folgen von E-Zigarettengebrauch besser beurteilen zu können. E-Zigaretten haben ein Suchtpotential, das von den Konsumenten häufig unterschätzt wird. Es hat sich gezeigt, dass Kinder, die E-Zigaretten geraucht haben, auch verstärkt dazu neigen, später Tabakzigaretten zu konsumieren. Daher fordern wir ein Werbeverbot von E-Zigaretten. Entscheidend ist auch, Jugendliche und ihre Familien über die Gefahren von Tabakerzeugnissen aufzuklären und die Erforschung der nachteiligen gesundheitlichen Folgen von E-Zigarettengebrauch intensiv voranzubringen.“

Weitere Informationen:

Originalpublikation:

“Short-term e-cigarette vapour exposure causes vascular oxidative stress and dysfunction: evidence for a close connection to brain damage and a key role of the phagocytic NADPH oxidase (NOX-2)”, by Marin Kuntic et al. European Heart Journal. doi:10.1093/eurheartj/ehz772

<https://academic.oup.com/eurheartj/article-lookup/doi/10.1093/eurheartj/ehz772>

Über die Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Die Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz ist die einzige medizinische Einrichtung der Supramaximalversorgung in Rheinland-Pfalz und ein international anerkannter Wissenschaftsstandort. Sie umfasst mehr als 60 Kliniken, Institute und Abteilungen, die fächerübergreifend zusammenarbeiten. Hochspezialisierte Patientenversorgung, Forschung und Lehre bilden in der Universitätsmedizin Mainz eine untrennbare Einheit. Rund 3.400 Studierende der Medizin und Zahnmedizin werden in Mainz ausgebildet. Mit rund 8.000 Mitarbeiterinnen und

Mitarbeitern ist die Universitätsmedizin zudem einer der größten Arbeitgeber der Region und ein wichtiger Wachstums- und Innovationsmotor. Weitere Informationen im Internet unter www.unimedizin-mainz.de