

Entgiftung, sofern durch die Derivatisierung und Konjugation in Phase I und II keine hochreaktiven Metabolite entstehen, die durch Bindung an Proteine oder die DNA toxisch sind.

Gerade bei Umweltgiften kommt es in Phase I des Metabolismus durch Cytochrom P450-vermittelte Reaktionen häufig zur Bildung von labilen Substanzen mit einer stark ausgeprägten Toxizität. Eine Möglichkeit der Entgiftung dieser hochreaktiven Substanzen ist die Konjugation mit Glutathion, wobei diese Reaktion sowohl nicht enzymatisch als auch enzymatisch mit Hilfe der Glutathion-Transferase erfolgen kann.

Die Inhibition von Cytochrom P450-Enzymen durch Naturstoffe wie Piperin

reduziert die Entstehung von toxischen Phase-I-Metaboliten aus Umweltgiften. Damit diese Substanzen aber auch effektiv verstoffwechselt werden, erfolgt in der Leber und in extrahepatischen Geweben eine Induktion der am Metabolismus dieser Toxine beteiligten Enzymsysteme.

Nur durch die simultane Aktivierung von Enzymen der Phase I und II kann eine sichere und schnelle Entgiftung und Elimination der Stoffe erfolgen. Eine wichtige Rolle spielen hierbei Glutathion-Transferasen, welche die in der Phase I entstandenen reaktiven Metabolite durch die Konjugation mit Glutathion entgiften. Besonders die in der Nahrung enthaltenen Flavonoide, aber auch Inhaltsstoffe von Kräutern und Gewürzen,

sind potente Inhibitoren und Induktoren von Enzymen der Phase I und II. Die gleichzeitige Induktion beider Enzymsysteme gewährleistet eine effiziente und schnelle Entgiftung von Xenobiotika und vermindert somit wirkungsvoll die akute und chronische Toxizität von Umweltgiften. Somit ist die Aufnahme von Naturstoffen durch den Verzehr pflanzlicher Kost eine effektive Maßnahme, um die Toxizität von Umweltgiften zu reduzieren.

Korrespondenzadresse: Dr. Matthias Unger, Institut für Pharmazie und Lebensmittelchemie, Julius-Maximilian-Universität Würzburg, Am Hubland, 97074 Würzburg, Tel.: 0931 888-5451, E-Mail: unger@pharmazie.uni-wuerzburg.de

MATTHIAS UNGER

ARBEITSMEDIZIN

Toner-Effekte auf den Menschen

Verschiedene Untersuchungen und Analysen haben ergeben, dass Toner in Kopierern und Laserdruckern höchst unterschiedlich mit Schadstoffen belastet sein können – vor allem mit Schwermetallen und flüchtigen organischen Verbindungen und sogar mit Organozinn. Toxische Kombinationswirkungen wie auch die Wirkungen des Feinststaubes sind zudem kaum abschätzbar. Auch Ozon kommt als Kofaktor in Betracht.

Die Schadstoffe, die überwiegend Verunreinigungen sind, werden im normalen Druckprozess freigesetzt. Sie werden direkt, vor allem inhalativ und in der Regel über lange Zeit von den Nutzern aufgenommen. Dies bleibt oft nicht ohne Folgen.

Die Auswertung von 400 Verdachtsfällen von Tonerschädigung und der medizinischen Untersuchungen Betroffener hat zweifelsfrei bewiesen, dass bestimmte Toner tatsächlich für schwere Gesundheitsschäden verantwortlich sind. Dies wurde vom MAK (Medizinischer Arbeitskreis) Toner, einem Zusammenschluss von engagierten Fachärzten und Wissenschaftlern, bestätigt. Es gelingt fast ausnahmslos, die Kausalität bei Tonerschädigungen nachzuweisen, derzeit in jedem achten Fall. Das Problem ist auffallend herstellerspezifisch. Die Risiken betreffen überwiegend den normalen Druckprozess, insbesondere



von Laserdruckern. In besonderem Maße ist jedoch das Wartungspersonal betroffen. Toner können Entzündungen der Schleimhäute und/oder der Haut bewirken. Besonders betroffen sind die Atemwege, aber auch von Entzündungen der Augen und des Magen-Darm-Traktes wird häufig berichtet. Untersuchungen von Betroffenen haben ergeben, dass bereits kleinste Spuren zu pseudoallergischen Überempfindlichkeitsreaktionen durch Stimulation insbesondere der Mastzellen führen. Die Reaktionen sind tonerspezifisch. Das heißt: Selbst sensibilisierte Personen reagieren nicht auf jeden Toner.

Eine enorme Dunkelziffer ist sicher zu erwarten. Nach einer Veröffentlichung bei der deutschen Polizei gingen in nur vier Wochen 85 neue Verdachtsmeldungen ein. Sehr häufig berichten Kollegen über die gleichen Beschwerden.

Mit der fortschreitenden Verbreitung tonerhaltiger Bürogeräte in nahezu allen Lebensbereichen nehmen die Gesundheitsgefahren immer weiter zu. Die gesundheitlichen, sozialen und wirtschaftlichen Schäden sind erheblich.

Es besteht daher akuter Handlungsbedarf, die vermeidbaren Gesundheitsrisiken durch Toner zu senken. Einige verantwortungsbewusste Großarbeitgeber aus Industrie und Verwaltung haben aufgrund unserer Warnungen den „Arbeitskreis gesunde Büroarbeitsplätze“ gegründet und setzen sich ebenso vorbildlich wie wirkungsvoll für Schadstoffminimierungen in Tonern ein.

Der Bundesverband Bürgerinitiativen Umweltschutz e. V. (BBU) fordert darüber hinaus gezielte Untersuchungen unter Berücksichtigung der festgestellten gesundheitlichen Beschwerden, toxischer Kombinationswirkungen und der Nanostaub-Problematik, um sicher humanverträgliche Toner entwickeln zu können. Zudem sind spezifische kurative Maßnahmen für die Betroffenen zu entwickeln, Berufskrankheiten bei entsprechender Beweislage anzuerkennen und Geschädigte durch die Verursacher zu entschädigen.

Korrespondenzadresse: Interessengemeinschaft Tonergeschädigter, c/o Hans-Joachim Stelling, Meiendorfer Weg 2, 22145 Hamburg, Tel.: 040 67998110, Fax: 040 67998115, E-Mail: info@krank-durch-toner.de, Internet: www.krank-durch-toner.de

HANS-JOACHIM STELTING