

## **Wissenschaftlicher Informationsdienst Tee**

Ausgabe 2/2007, Januar 2008

### **Kommentare zu Tee und Stress – anhand einer Publikation von Steptoe et al. 2007**

Prof. Dr. Sepp Porta, Institut für Angewandte Stressforschung, Bad Radkersburg, Österreich;  
Institut für Pathophysiologie, Medizinische Universität Graz, Österreich

Seit langem ist bekannt, dass Tee nicht nur anregend, sondern auch entspannend wirkt. Diese relaxierende Wirkung, die Wissenschaftler den im Tee enthaltenen Polyphenolen zuschreiben, wurde jetzt objektiv anhand verschiedener physischer Parameter gemessen. Die Ergebnisse lassen vermuten, dass Tee zum einen direkt über antioxidative und enzymaktivierende Wirkungen pathologisch schnelle Lipidoxidation verhindern und damit auch das Risiko für Arteriosklerose senken kann. Zum anderen kann Tee über die zentralberuhigende Wirkung kardiovaskuläre Schäden verringern bzw. hinauszögern. Die Polyphenole im Tee könnten demnach auf zweifache Weise den Stresseffekten entgegenwirken.

Prof. Dr. Sepp Porta vom Institut für Angewandte Stressforschung in Bad Radkersburg in Österreich kommentiert im folgenden Beitrag eine aktuelle Publikation der Forschungsgruppe um Andrew Steptoe, University College of London (GB) und stellt diese in Korrelation zu eigenen Ergebnissen.

## Kommentare zu Tee und Stress – anhand einer Publikation von Steptoe et al., 2007

Prof. Dr. Sepp Porta, Institut für Angewandte Stressforschung, Bad Radkersburg, Österreich;  
Institut für Pathophysiologie, Medizinische Universität Graz, Österreich

### **Einleitung**

Die Publikation von Steptoe und anderen über die Effekte von Tee auf die Stressantwort (1) wird im Netz oft zitiert und besprochen, weil sie eine der wenigen ist – wie auch die Autoren angeben – die objektive, nicht koffeinabhängige Wirkungen von Tee auf die Stressverträglichkeit nachweisen wollen.

Da wir uns im Institut für Angewandte Stressforschung mit Messungen der Stressquantitäten, Stressqualitäten und besonders mit individueller Stresskompatibilität beschäftigen, birgt Steptoes Untersuchung über Veränderungen der Stressverträglichkeit eine Reihe von Punkten, die wir aus unserer Erfahrung kommentieren können.

### **Die Studie**

#### **1. Kommentare zur Methodik:**

Auf die offensichtlich saubere statistische Versuchsauswertung brauche ich nicht weiter einzugehen.

Steptoes sogenannte psychophysiologische Prüfweise besteht aus einer Kombination von subjektiven Aussagen der Teetrinker, physiologischen Testmethoden wie z. B. Cortisolbestimmungen, Blutdruckmessungen oder Untersuchungen der Aktivitäten von Thrombozyten (Blutplättchen), die alle angewendet werden, um die Reaktion von Personen, auf die wochenlang Teeinhaltsstoffe eingewirkt hatten, auf psychische Stresssituationen und vor allem auf die Erholungsphase danach zu testen.

Beide Ansätze – einmal die Anwendung mehrerer, untereinander zusammenhängender Messparameter, die eine Art Auswertungsmuster ergeben und sich so gegenseitig stützen sowie die Messung der Reaktion auf eine künstlich erzeugte Stresssituation entsprechen auch unserer Messphilosophie:

Auch wir messen Stressreaktionen anhand von mindestens 15 verschiedenen Stresshormoneffekten wie Blutpuffer- und Blutgasveränderungen, Elektrolytshifts, Veränderungen des Kohlenhydratstoffwechsels und oft auch Blutbildveränderungen, z. B. sogenannte Stressleukozytosen (2, 3).

Alle diese Werte werden online durch CSA (Clinical Stress Assessment)-Software quasi netzartig über den Probanden gelegt und geben so – nicht unähnlich wie bei der vorliegenden Arbeit – aus nur 1/10 Milliliter Blut ein gutes Bild des physischen und auch psychischen Stresszustandes.

Auch wir sind der Ansicht, dass an einem gesunden, in sich ruhenden Menschen schlecht Wirkungen von Stress beeinflussenden Agentien zu testen sind, weil man einen solchen Probanden im Moment unmöglich gesünder machen kann als er sowieso schon ist. Deshalb benutzen auch wir den Kunstgriff einer kurzen Belastung, durch die eine Veränderung seiner Reaktionsreserve gezeigt werden kann.

Entgegen landläufiger Ansicht ist es für einen Arzt oder Wissenschaftler, der sich z. B. mit Stresshormonwirkungen beschäftigt, nicht erstrangig, wie hoch der momentane Spiegel dieser Hormone im Blut ist, sondern vielmehr interessiert ihn die Reserve an Reaktionen, die durch eine Belastung provoziert werden können, weil die erst das wahre Stressbewältigungspotenzial zeigt.

Hier ist es nicht nur der „Ausschlag“ der Stresshormonkonzentration im Blut, sondern in wesentlicher Weise auch die Fähigkeit zur schnellen Erholung (das wesentlichste Prinzip des Biofeedbacks übrigens), die über Stressverträglichkeit Auskunft gibt.

Die Arbeitsphilosophie unserer beiden Gruppen, die sich übrigens nicht persönlich kennen, ist also ähnlich.

## **2. Kommentare zu den Resultaten:**

Stephoe et al. messen den Cortisolveränderungen, den persönlichen Beurteilungen und den Veränderungen der Thrombozyteneigenschaften bei chronischen Teetrinkern nach psychischem Stress die meiste Bedeutung bei.

Dazu ist aus unserer Sicht Folgendes zu sagen:

Wie bei vielen Messungen von Psychologen wurde die Cortisolbestimmung nicht aus Blut, sondern aus dem Speichel gewählt, weil das eine nicht-invasive Methode ist – und somit auch für nichtmedizinisches Personal durchführbar – was aber hier anscheinend keine Rolle spielt, weil auch Blut für Thrombozytenmessungen entnommen worden war.

Die wesentlichsten Cortisolveränderungen sind laut den Autoren die – bei Teetrinkern deutlich tieferen – Werte während der Erholungsphase, was auf eine erfolgreichere Erholung von Belastung hindeute. Wir selbst haben allerdings in schon länger zurückliegenden Untersuchungen festgestellt (2), dass Cortisol in der Erholungsphase im Blutplasma umso tiefer sinken kann, je höher es in der Belastungsphase stieg. Tiefe Erholungscortisolwerte sind also nicht unbedingt ein Zeichen für schnellere Erholung, sondern eventuell für stärkere Stressreaktion, die in der vorliegenden Arbeit während Belastung aber nicht anhand von Cortisolspiegeln gemessen worden war.

Allerdings neige ich dazu, das hier nicht anzunehmen, und zwar aus zwei Gründen:

Zum Ersten wurden während der Belastung sehr wohl andere Parameter gemessen, die eng mit der Stressintensität in Verbindung stehen, wie Blutdruck oder Pulsfrequenz, die keine signifikanten Unterschiede zwischen den Teetrinkern und der Placebogruppe zeigten. Zum Zweiten beginnen die Cortisolspiegel bei den Teetrinkern in der Erholungsphase erst etwa 15 Minuten nach Stressende zu sinken, was für eine Rebound-Reaktion, wie wir sie sehen, zu spät ist. Eine solche Reaktion wird eher bei der Placebogruppe angedeutet. Das behauptete, erholungsbedingte tiefere Absinken der Cortisolwerte der Teetrinker ist für uns also glaubhaft auf bessere Erholung und nicht auf höhere Erregung im vorhergegangenen Stress zurückzuführen.

Persönliche Beurteilungen anhand einer subjektiven Skala zu kommentieren, steht eher einem Psychologen als einem Endokrinologen zu. Allerdings haben auch wir Endokrinologen, gemeinsam mit Psychologen, solche Beurteilungen mit unseren Stresseffektmessungen im Blut verglichen und sind dabei auf erstaunliche, hochsignifikante Korrelationen gestoßen (4), die mich geneigt machen, den Wert subjektiver Eigenbeurteilungen nicht zu unterschätzen.

Einen wesentlichen Tatbestand stellt die geringere Thrombozytenaktivierung der Teetrinker sowohl im Basalwert als auch nach Stress dar. Stressinduzierte Aktivierung von Blutplättchen, die mit anderen Blutzellen Aggregate bilden, kann zu vaskulären Erkrankungen wie Thrombosen oder Arteriosklerosen führen. Natürlich heißt das in dieser Publikation nicht, dass Personen mit kardiovaskulärem Risiko durch Teetrinken geheilt worden wären. Andererseits sind aber solche Befunde, die relativ kleine, aber dennoch signifikante Erfolge zeigen, nicht zu unterschätzen.

In einer neueren Arbeit in Lancet diskutieren Brotman et al. (5) in einer Metaanalyse kardiovaskuläre Risiken, die durch alltäglichen, chronischen Stress ausgelöst werden können und kommen unter anderem zum Resultat, dass sogenannte subakute chronische Stressoren erstaunliche Wirkungen haben können. Insbesondere dann, wenn sich plötzliche, unvorhersehbare Ereignisse zu diesem chronischen Stressniveau addieren. Das ist einerseits im Einklang mit unseren Befunden, dass Stresshormone wie Adrenalin kein direktes negatives Feedback haben (6), also Stresseffekte auch vom endokrinologischen Standpunkt leicht additiv auftreten können, und unterstreicht andererseits die Tatsache, dass man auch sogenannte leichte chronische Belastungen ernst nehmen sollte, da ja bekanntlich die ausschlaggebende Dosis eine Funktion von Zeit und Konzentration ist. Niedrigere „Konzentrationen“ können dabei über lange Zeit beachtliche Schäden anrichten. Solchen niedrigeren, aber lang dauernden Reizen wurde in der Vergangenheit weniger Beachtung geschenkt, einfach deshalb, weil das Instrumentarium zur Messung solcher Zustände meist noch nicht fein genug war. In der vorliegenden Arbeit von Steptoe et al. wird ja mit sehr gängigen Messmethoden wie Pulsfrequenz- und Blutdruckmessungen alleine auch kein Unterschied zwischen Teetrinkern und Placebos erkannt. Genauere, kombinierte Methoden, die mit korrelativen Unterschieden arbeiten, können aber sehr wohl den Einfluss von chronischem Stress z. B. anhand von drastischen Verminderungen von Blutpuffersystemen und Elektrolyten messen.

Akute Belastungen, wie sie täglich zu erwarten sind, die auf solcherart chronisch gestresste Personen aufgesetzt werden, wirken wesentlich drastischer (5, 6) als wenn sie auf gelassenere Leute treffen würden. Eine geringfügige, aber deutliche Verbesserung der Stresskompatibilität durch Teekonsum hätte also wesentlich größere Meriten, als auf den ersten Blick scheinen mag.

Die oben angeschnittene Verminderung der Thrombozytenaggregation also, die Steptoe et al. feststellen, kann das Basalniveau solcher Aggregate vermindern und so eine eventuelle zusätzliche Akkumulation durch akuten Stress unter einem kritischen Niveau halten.

Darüber hinaus interessierte uns besonders, dass die Autoren relaxierende psychische Effekte von Tee einer eventuellen Wirkung der im Tee enthaltenen Polyphenole zuschreiben, die auch die Effekte des, sowohl im Tee als auch in seinem Placebo enthaltenen, Koffeins zu modifizieren scheinen.

Diese Überlegung ist für uns deshalb von beträchtlichem Interesse, weil wir vor nicht allzu langer Zeit selbst eine deutliche Korrelation zwischen metabolischen Stressmarkern und Lipidoxidationszeiten wie auch Peroxidaseaktivitäten zeigen konnten (3).

Das bedeutet, dass sich oxidativer und metabolischer Stress in mathematisch berechenbarer, also vorhersehbarer Weise zueinander proportional verhalten. Höhere (psychische) Stressniveaus bringen deshalb auch stärkere Lipidoxidation und damit erhöhtes Arterioskleroserisiko mit sich.

Umgekehrt gelang es uns jüngst zu zeigen (Abb. 1), dass die Applikation von Polyphenolen, wie sie in ähnlicher Konzentration auch im Tee vorkommen, die Lipidoxidationszeiten bei den meisten Probanden um bis zu 100% verlängert, das heißt, dass sie im Sinne einer antiarteriosklerotischen Wirkung signifikantes und erfolgreiches Radical-scavenging betreiben.

**Fehler! Es ist nicht möglich, durch die Bearbeitung von Feldfunktionen Objekte zu erstellen.**

Jüngste Untersuchungen unserer Kooperationspartner der Gruppe Bratu an der Ovidius Universität in Constanta ergaben darüber hinaus (7, 8), dass Polyphenole die Oxidation durch freie Radikale nicht nur durch dieses Radical-scavenging vermindern, sondern auch die sogenannte erste Abwehrlinie, die körpereigenen Abwehrenzyme wie Dismutase und Katalase, aktivieren.

Damit nicht genug, sind diese erhöhten Polyphenole aber auch dafür bekannt – wie es auch Steptoe et al. anführen –, dass sie eine beträchtliche Affinität zu GABA-A-Rezeptoren

haben, die zur Bindung von beruhigenden Benzodazepinen fähig sind. So könnten also die Tee-Polyphenole auf zwei Wegen chronischen Stresseffekten entgegenwirken:

1. direkt über antioxidative und enzymaktivierende Wirkungen pathologisch schnelle Lipidoxidation verhindern und damit auch das Arterioskleroserisiko senken und
2. über zentralberuhigende Wirkung kardiovaskuläre Schäden, die durch chronische Sympathikushyperaktivität wie z. B. Vasokonstriktion ausgelöst werden können, hintanhaltend.

### Weiterführende Diskussion der Studie

Aus unserer oben angeführten positiven Korrelation zwischen erhöhtem Stoffwechselstress und erhöhter Aktivität freier Radikale muss man schließen, dass stressbedingte, kürzere Oxidationszeiten (wie sie auch sicher nach anregendem Konsum von koffeinhaltigem Tee vorkommen) im täglichen Leben einfach nicht zu vermeiden sind. Da ist eher die Frage zu stellen, wie solche größeren Mengen an freien Radikalen aus dem Körper eliminiert werden können, bevor sie nennenswerten Schaden anrichten können. Hier scheint derselbe Tee, der akut für erhöhten Stoffwechsel sorgt, in einer verlängerten Rebound-Phase einmal Beruhigung zu vermitteln (siehe oben Punkt 2) und andererseits Radikalansammlungen binden zu können (siehe oben Punkt 1). Stimmen diese Schlüsse, so könnte es für den akuten Teekonsum typisch sein, dass es sich um eine physische und psychische Anregung mit quasi eingebauter Schadensbegrenzung handelt.

Aus dieser Betrachtungsweise ergibt sich, dass nicht nur die von Steptoe et al. untersuchten chronischen Wirkungen, sondern auch akute Effekte des Teegenusses untersucht werden können. Die objektive Wirkung des sinnlichen Erlebnisses Teegenuss wenigstens in einigen physiologischen Parametern festhalten zu können, wäre einerseits reizvoll und andererseits lohnend.

Unsere eigenen Erfahrungen (noch nicht publiziert) mit akuter Applikation eines anderen koffeinhaltigen Getränkes zeigten eine deutliche biphasische Wirkung auf Blutparameter wie  $pCO_2$ ,  $HCO_3$ , Laktat, Elektrolyte usw., die auf eine Überkompensation in Richtung

Beruhigung nach initialer Anregung schließen lässt und die – wie gesagt – ohne weiteres messbar ist.

Die von Steptoe et al. gefundene Beeinflussung eben dieser Beruhigungsphase nach Teegenuss lässt eine Abgrenzungsmöglichkeit der Teewirkung von der Wirkung anderer koffeinhaltiger Getränke erwarten. Darüber hinaus kann der Gedanke einer genaueren Messung durch Provokationsreaktion einfach durch die Stoffwechselprovokation der Koffeinaufnahme durch Tee und Placebo beibehalten werden. Letztlich könnte man sich bei solchen Untersuchungen die etwas vergrößernde Gruppendurchschnittsbetrachtung ersparen, indem man durch Korrelationsbildung die vorher gemessenen, verschiedenen Stress-Ausgangslagen einer Versuchsgruppe nicht nivelliert, sondern im Gegenteil die verschiedenen Befindlichkeiten dazu heranzieht, um die akute Teewirkung gleich auf die beachtlich verschiedenen alltäglichen psychischen Ausgangslagen untersuchen zu können. Solche Korrelationsanalysen haben sich bei mannigfaltigen psychischen Stresssituationen als recht sensible Auswertungsverfahren erwiesen (3).

Man sieht also, dass die Arbeit von Steptoe et. al. nicht nur einige neue Ansatzpunkte zur physiologischen und psychischen Teewirkung bietet – was Hoffnung auf weitere Aufklärung der Sonderstellung dieses Kulturgetränkes erweckt – sondern, wie es jede gute Publikation tun sollte, solche weiterführenden Gedanken geradezu provoziert.

### Literatur:

1. Andrew Steptoe, E. Leigh Gibson, Raissa Vounonvirta, Emily D. Williams, Mark Hamer, Jane A. Rycroft, Jorge D. Erusalimsky, Jane Wardle. The effects of tea on psychophysiological stress responsivity and post-stress recovery: a randomised double blind trial. *Psychopharmacology* (2007) 190:81–89
2. Porta S., Emsenhuber W., Petek W., Pürstner P, Vogel W., Schwaberg G., Slawitsch G., Korsatko W., Detection and Evaluation of Persisting Stress Induces Hormonal Disturbances by a Post Stress Provocation Test in Humans. *Life Sciences* , Vol. 53 (1993), pp. 1583–1589.
3. Sabine Wurzinger, Mirela Bratu, Willibald Wonisch, Reinhold Wintersteiger, Gabriele Halwachs-Baumann, Sepp Porta, Interdependency of the oxidizability of lipoproteins and peroxidase activity with base excess, HCO<sub>3</sub>, pH, and magnesium in human venous and capillary blood. *Life Sciences* 78 (2006) 1754–1759.
4. S. Sejak, M. Inzinger, T. M. Treu, G. Korisek, G. Schappacher, G. Porta, S. Porta, Simple algorithms of Mg<sup>++</sup> and stress parameters in blood correlate with subjective personnel assessments by warrant officers. 27. Magnesium-Symposium der Gesellschaft für Magnesium-Forschung e. V., 19–21 Oktober 2007 ; Klinikum am Biederstein, München
5. Daniel J. Brotman, Sherita H. Holden, Ilan S. Wittstein, The cardiovascular toll of stress, [www.thelancet.com](http://www.thelancet.com), Vol. 370 September 22, 2007
6. S. Porta, W. Emsenhuber, P. Felsner, K. Schauenstein, S. Supanz, *Life Sciences*, Norepinephrine Triggers Medullar Epinephrine Depletion During Normoglycemia (1989) 27. Magnesium-Symposium der Gesellschaft für Magnesium-Forschung e. V., 19–21 Oktober 2007 ; Klinikum am Biederstein, München, Vol. 45, pp. 1763–1769
7. M.M. Bratu<sup>1</sup>, S. Porta<sup>2,3</sup>, S. Omer<sup>1</sup>, M. Belc<sup>1</sup>, T. Negreanu-Pirjol<sup>1</sup> Magnesium ions supplementation augmented with biopolyphenols have synergistic action against stress effects, 27. Magnesium-Symposium der Gesellschaft für Magnesium-Forschung e. V., 19–21 Oktober 2007, Klinikum am Biederstein, München
8. M. Bratu, S. Porta, S. Omer, M. Belc., Influence of an anthocyanine rich extract upon blood parametrs related to oxidative stress, International Congress for Food Processing, Innovation, Nutrition, Sept. 23<sup>rd</sup> – 26<sup>th</sup> 2007, Radenci, Slovenia