

Grüntee, Katechine und Gewichtskontrolle

In China und Japan trinkt man bereits seit Jahrtausenden Tee. Im 16. Jahrhundert fand das Getränk zum ersten Mal seinen Weg nach Europa. Obwohl Tee heutzutage hauptsächlich als erfrischendes Getränk gilt, könnte er ursprünglich als Heilkraut genutzt worden sein. In China und Japan wird Tee, insbesondere Grüntee, nach wie vor mit guter Gesundheit assoziiert. Erst im Laufe der vergangenen 20 Jahre wurden die potenziellen gesundheitlichen Vorteile regelmäßigen Tee Genusses wissenschaftlich untersucht. Diese Forschungsarbeiten lieferten eine ganze Reihe von Fakten über die Auswirkungen von Tee sowie einzelner seiner Inhaltsstoffe auf den Menschen oder auf Versuchstiere. Im Allgemeinen erhärten die wissenschaftlichen Erkenntnisse die Ansicht, dass Tee ein gesundes Getränk ist (1).

John Fletcher, Jane Rycroft und
Solene Naveos

Ein Grossteil der Forschungen konzentrierte sich auf die Rolle der im Tee vorhandenen Antioxidanzien und deren Potenzial, Krebs oder kardiovaskuläre Erkrankungen zu verhindern. Darüber hinaus wurde eine Reihe von Berichten veröffentlicht, die zu der eher überraschenden Erkenntnis kamen, dass der Genuss von grünem Tee zur Kontrolle des Körpergewichts so-



wie zur Reduktion des Körperfettgehalts, insbesondere der abdominalen Fettablagerungen, beitragen könnte. Obwohl die Beweise nicht eindeutig sind, unterstützen sie die Vermutung, dass diese Wirkung des grünen Tees auf seinen Gehalt an Katechinen zurückzuführen ist.

Die Chemie des Tees

Um die besondere Bedeutung von Grüntee sowie seine Chemie – die ihn von anderen Teesorten unterscheidet – zu verstehen, ist es nötig, kurz die Abläufe der Teeherstellung zu umreißen. Es gibt drei verschiedene Teesorten: grünen, schwarzen und Oolong-Tee, die alle aus den Blättern der *Camelia sinensis* gewonnen werden. Dies ist ein immergrüner Strauch, dessen Blätter einen hohen Katechin-Gehalt aufweisen.

Katechine sind Gerbstoffe (Flavonoide), die zur Familie der Polyphenole gehören (2); Mischungen verschiedener Katechin-Verbindungen (*Abbildung 1*) finden sich in frisch ge-

ernteten Teeblättern. In Teeblättern, die nicht wärmebehandelt werden, um die endogenen Enzyme zu inaktivieren, werden die Katechine durch Oxidations- oder Fermentierungsvorgänge rasch in verschiedene komplexe Derivate, die sogenannten Thearubigine und Theaflavine, umgewandelt. Oolong- und Schwarztee werden beispielsweise vor der Wärmebehandlung und Trocknung fermentiert. Während die Blätter des Schwarztees vollständig fermentiert werden, wird dieser Prozess bei der Herstellung von Oolong-Tee früher abgebrochen, sodass eine Mischung aus Katechinen, Thearubigenen und Theaflavinen resultiert. Diese Komponenten sind für die charakteristische Farbe von Oolong- sowie von schwarzem Tee verantwortlich. Grüner Tee wird dagegen durch eine kurz nach der Ernte vorgenommene Wärmebehandlung der Blätter hergestellt, sodass der oxidative Abbau der Katechine verhindert wird – Grüntee ist also nicht fermentierter Tee.

Die Menge der in einer Tasse Grüntee vorhandenen Katechine unterliegt

naturgemäss grossen Schwankungen und hängt von der Art und Herkunft des Tees, dem Verhältnis trockener Teeblätter zu Wasser, aber auch von der Ziehdauer ab. Eine Tasse mit 250 ml Grüntee enthält durchschnittlich zwischen 50 und 100 mg Katechine. Darüber hinaus enthält grüner Tee eine veränderliche Menge an Koffein sowie eine komplexe Mischung anderer wasserlöslicher Komponenten (3).

Grüner Tee, Körpergewicht und Körperfett

Ein in China in Zusammenhang mit dem Grüntee-Genuss stets überlieferter gesundheitlicher Benefit ist die regulierende Wirkung des Tees auf das Körperfett. Die wissenschaftliche Untersuchung dieser Aussage erfolgte jedoch erst vor relativ kurzer Zeit. 2003 zeigte eine Untersuchung bei einer taiwanesischen Population einen Zusammenhang zwischen Teekonsum, insbesondere von Grüntee, und einem geringeren prozentualen Körperfettanteil sowie einem geringeren Bauchumfang (4).

Auch in verschiedenen Interventionsstudien, deren Probanden über einen Zeitraum von 12 bis 13 Wochen Grüntee oder einen an Katechinen reichen Grüntee-Extrakt konsumierten, wurden die Wirkungen auf Körpergewicht, Proportionen und den prozentualen Fettanteil bestimmt. Die meisten dieser Studien umfassten auch eine Placebogruppe, in der die Probanden katechinfreie Getränke erhielten. Die grösstenteils übergewichtigen Studienteilnehmer wurden angewiesen, ihren Lebensstil (Ernährung und körperliche Aktivitäten) wie üblich beizubehalten, damit sich die Wirkungen der Interventionen vor dem Hintergrund der üblichen Schwankungen zwischen Energieaufnahme und Energieverbrauch abzeichnen könnten. Trotz oder gerade wegen dieser realistischen Versuchsanordnung sowie den unterschiedlichen Sorten und Mengen des konsumierten Tees beziehungsweise der Teeextrakte ist es nicht überraschend, dass die Ergebnisse recht unterschiedlich ausfielen.

Chantre und Lairon (5) konnten in ihrer nicht plazebokontrollierten Beobachtungsstudie zeigen, dass ein 12-wöchiger Grüntee-Konsum (Katechine: 375 mg/Tag) – gegenüber den vor Studienbeginn gemessenen Basiswerten – zu einer deutlichen Abnahme des Körpergewichts (um 4,6%) und des Bauch-

umfangs (um 4,5%) führte. In einer weiteren, ebenfalls nicht plazebokontrollierten Untersuchung stellten Hase et al. (6) fest, dass die 12 Wochen dauernde Aufnahme hoher Dosen von Tee-Katechinen (483 mg/Tag) – im Vergleich zur Baseline – in einer erheblichen Abnahme des Gesamtkörperfetts und des viszeralen Fetts resultierte. Auch Körpergewicht und Bauchumfang nahmen ab, allerdings in einem geringeren Ausmass. Die Einnahme geringerer Dosen von Tee-Katechinen (119 mg/Tag) führte dagegen lediglich zu einer Verringerung des Körpergewichts.

Kürzlich führten Nagao et al. (7) drei Versuche mit gesunden männlichen Erwachsenen durch, um die Auswirkungen einer Langzeitaufnahme von Katechinen auf den Körperfettanteil zu untersuchen. Im ersten Versuch führte ein 12-wöchiger Konsum von Oolong-Tee (Katechine: 555 mg/Tag und 902 mg/Tag) gegenüber Placebo zu einer deutlichen, dosisabhängigen Verringerung des Viszeralfetts. Die höhere Dosis reduzierte zudem geringfügig auch das Körpergewicht. Im zweiten Versuch, bei dem Oolong-Tee mit einem Katechin-Gehalt von 583 mg über einen Zeitraum von 20 Wochen verabreicht wurde, zeigte sich im Vergleich zu den Kontrollen eine signifikante Abnahme des Viszeralfetts. Auch im dritten Versuch kam es bei gleichzeitiger Zufuhr von Oolong- und Grüntee (Katechine: 541 mg/Tag) bei den Probanden zu einer Abnahme des Viszeralfetts (verglichen mit Placebo). Auch Tsuchida et al. (8) beobachteten in ihrer plazebokontrollierten Studie, dass die Aufnahme von Grüntee (Katechine: 588 mg/Tag) gegenüber Placebo zu einer leichten, aber signifikanten Gewichtsreduktion sowie zu einer ausgeprägteren, ebenfalls signifikanten Verringerung des Körper- und Viszeralfetts führte.

Bereits 2001 hatten Nagao et al. (9) die Auswirkungen von Katechinen auf den Körperfettanteil untersucht. Dabei konnten sie ebenfalls zeigen, dass sich der Gesamtfettanteil, das Subkutanfett, der Bauchumfang sowie das Körpergewicht durch den 12 Wochen dauernden Konsum eines katechinreichen Tees (690 mg/Tag) im Vergleich zur Kontrollgruppe reduzieren liessen. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen Kajimoto et al. (10), die belegen konnten, dass nach zwölfwöchiger Aufnahme von Grüntee (Katechine: 444 mg/Tag und 666 mg/Tag) Körpergewicht,

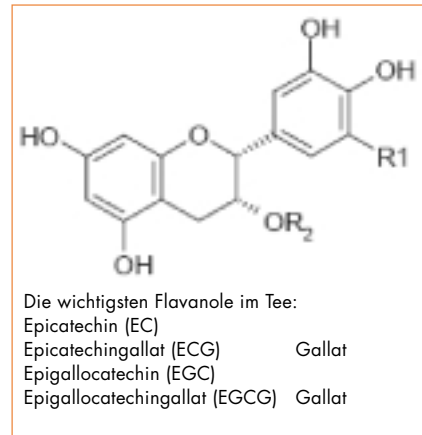


Abbildung 1: Die grundlegenden Strukturen von Katechin in grünem Tee

Bauchfett und Body-Mass-Index (BMI) gegenüber der Kontrollgruppe abnehmen.

Westerterp et al. (11) überprüften in ihrer Arbeit, inwieweit ein aus grünem Tee und Koffein bestehender Extrakt aus 270 mg Epigallocatechingallat, kombiniert mit 150 mg Koffein, dazu beitragen kann, den nach einer sehr energiearmen Diät erlangten Gewichtsverlust beizubehalten. Epigallocatechingallat (EGCG) ist die chemische Bezeichnung eines der häufigsten Grüntee-Katechine (Abbildung 1). Die Wissenschaftler beobachteten, dass sich das Körpergewicht, der Bauchumfang sowie das Körperfett solcher Probanden, die normalerweise nur geringe Mengen Koffein zu sich nahmen, durch Zufuhr des Koffein-Grüntee-Extrakts – im Vergleich zur Placebogruppe (mit geringem Koffein-Konsum) – weiter verringerten. Bei Probanden mit hohem Koffein-Konsum liessen sich dagegen keine Auswirkungen des Extrakts feststellen. Im Gegensatz dazu erbrachten zwei weitere plazebokontrollierte Studien allerdings keine Hinweise auf einen langfristigen Nutzen für Körpergewicht oder Körperkonstitution, weder während einer kalorienreduzierten Diät (12) noch danach (13).

Trotz einiger widersprüchlicher Ergebnisse zeigen die veröffentlichten Studien insgesamt wenn auch kleine, so doch signifikante positive Auswirkungen der Grüntee-Katechine auf das Körpergewicht. Darüber hinaus gibt es Hinweise auf markantere Auswirkungen auf das Viszeralfett. Die Gründe für die uneinheitlichen Resultate lassen sich nicht erklären. Wie jedoch oben bereits erwähnt, wurden diese Studien unter normalen Alltagsbedingungen durchgeführt. Sowohl Ener-



gieaufnahme als auch Energieverbrauch wurden dadurch von einer Vielzahl unterschiedlicher Faktoren beeinflusst. Darüber hinaus wurden für die Versuche verschiedene Grüntee-Sorten und Grüntee-Extrakte verwendet, das heisst, die Konzentrationen der darin enthaltenen Katechin-Verbindungen sowie anderer Komponenten variierten erheblich.

Wie beeinflusst grüner Tee Körpergewicht und Fettleibigkeit?

Es stellt sich die Frage, wie Grüntee den Stoffwechsel beeinflusst und welcher Wirkmechanismus für die Abnahme von Körpergewicht und Fettleibigkeit verantwortlich ist. Die einfache Antwort lautet, dass die Wissenschaft dafür zurzeit noch keine schlüssige Erklärung hat. Zusätzlich zu den Katechinen enthält grüner Tee auch noch Koffein, von dem bekannt ist, dass es kurzfristige Auswirkungen auf den Energieverbrauch hat. Die beobachteten Wirkungen des Grüntees auf Körpergewicht und Bauchfett lassen sich jedoch kaum durch seinen Koffein-Gehalt erklären.

Eine von Dulloo et al. (14) durchgeführte Studie hat gezeigt, dass ein gesunde Männer verabreichter Grüntee-Extrakt (Katechin-Dosis von 375 mg/Tag) die 24-Stunden-Thermogenese im Vergleich zu Placebo um 3,5 Prozent und die Lipidoxidation um 27 g erhöhte. Die Auswirkungen des Grüntees waren dabei grösser, als dem Koffein-Gehalt allein zugeschrieben werden könnte; vielmehr konnte gezeigt werden, dass der gestiegene Energieverbrauch mindestens teilweise durch Katechine vermittelt wurde.

Auch bei einer anderen Studie, ebenfalls an gesunden Probanden, erhöhte der Genuss von Oolong-Tee (mit einer Katechin-Dosis von 668 mg/Tag) gegenüber Placebo sowohl den 24-Stunden-Energieverbrauch (um 2,9%) als auch die Lipidoxidation (um 8 g). Koffeinertes Wasser (Koffein: 270 mg/Tag) zeigte hier allerdings ähnliche Effekte (15). Eine neuere, 2005 von Bérube-Parent et al. (16) publizierte plazebokontrollierte Studie fand heraus, dass Kapseln, die unterschiedliche Dosen EGCG (zwischen 270 und 1200 mg/Tag) in Kombination mit einer gleich bleibenden Koffein-Dosis enthielten, zu einem ähnlich gesteigerten 24-Stunden-Energieverbrauch (ca. 8%) führten; ein Einfluss auf die Lipidoxidation blieb jedoch aus. Bei allen EGCG-Dosen zeigten sich ähnliche Wirkungen.

Rudelle et al. (17) konnten nach dem Genuss von Getränken mit 540 mg Katechinen, 300 mg Koffein und 633 mg Kalzium pro Tag ebenfalls eine Steigerung des 24-Stunden-Energieverbrauchs im Vergleich zu den Kontrollwerten feststellen, fanden jedoch ebenfalls keine Auswirkungen auf die Lipidoxidation. Auch zwei kürzlich durchgeführte Langzeitstudien (18, 19) zeigten einen Anstieg des Energieverbrauchs und der Lipidoxidation durch Getränke mit hohem Katechin-Gehalt. Es wurde nachgewiesen, dass der Konsum der Tee-Katechine in Kombination mit regelmässiger körperlicher Aktivität beim Menschen zu einer effektiveren Fettverbrennung führt als Bewegung allein.

Unter Verwendung indirekter Kalorimetrie zur Messung des Energieverbrauchs fanden auch Westerterp et al. (11), dass der über einen längeren Zeitraum andauernde Genuss von

Grüntee sowohl zu einem gesteigerten Energieverbrauch als auch zu einer erhöhten Lipidoxidation führte. Dies galt jedoch nur für die Gruppe der Probanden, die normalerweise wenig Koffein konsumierten, was nicht unerwartet die Bedeutung der Ernährung unterstreicht. Keine Auswirkungen auf den Energieverbrauch liessen sich dagegen bei der von Kovacs et al. (13) durchgeführten Langzeitstudie nachweisen.

In-vitro-Studien konnten belegen, dass die in Grüntee enthaltenen Katechine, insbesondere EGCG, die rasche Vermehrung von Adipozyten sowie deren Differenzierung blockieren können (20). Darüber hinaus scheint Grüntee die Absorption von Kohlenhydraten und Fetten durch Hemmung verschiedener Verdauungsenzyme zu verlangsamen oder zu verringern. Gemäss Juhel et al. (21) vermag Grüntee-Extrakt in vitro die Lipasen des Magens und der Bauchspeicheldrüse zu hemmen, was vermutlich auf eine Veränderung der Fetteinlagerung zurückzuführen ist. Kürzlich berichteten Ikeda et al. (22), dass die Gabe von Tee-Katechinen bei Tieren mit postprandialer Hyperlipidämie die Bildung von Triacylglycerolen nach einer Fettmahlzeit verminderte. Trotz dieser Erkenntnisse kann mit den vorhandenen Daten derzeit nicht erklärt werden, durch welche Mechanismen die Katechine diese spezifische, in mehreren Langzeitstudien beobachtete Abnahme des Intra-Abdominalfetts bewirken.

Zusammenfassung

Die mit Fettleibigkeit zusammenhängenden medizinischen Probleme werden weltweit in entwickelten und sich entwickelnden Gesellschaften zunehmend zur Herausforderung. Vieles deutet darauf hin, dass eine Ansammlung von Fettgewebe in der Bauchregion einen erheblichen Risikofaktor für das Entstehen des metabolischen Syndroms sowie damit einhergehender Morbiditäten darstellt. Die hier aufgeführten Studienergebnisse lassen darauf schliessen, dass der regelmässige Genuss von Grüntee die vorwiegend durch viszerales Fett verursachten gesundheitlichen Risiken zu beeinflussen vermag. Weitere Studien sind in jedem Fall erforderlich, um diese Wirkungen des Grüntees zu erhärten. Dies sollte in gross angelegten, möglichst langfristigen Studien mit unterschiedlichen Po-

pulationen erfolgen. Darüber hinaus wäre die Aufklärung der möglichen Wirkmechanismen erforderlich. Dennoch erscheint es reizvoll, durch eine einfache und angenehme Ergänzung unserer Ernährung, nämlich durch das Trinken von Grüntee, gleichzeitig auch einen gesundheitlichen Nutzen bei der Bekämpfung eines der größten Probleme des Gesundheitswesens zu erzielen. ■

Kontaktadresse:

Dr. John M. Fletcher
Unilever Research and Development
Colworth House
Sharnbrook
Bedford MK44 1LQ/UK

Literatur:

1. Cabrera C, Artacho R, Gimenez R. Beneficial effects of green tea – a review. *J Am Coll Nutr* 2006; 25(2): 79–99.
2. Beecher GR. Overview of dietary flavonoids: nomenclature, occurrence and intake. *J Nutr* 2003; 133: 3248S–3254S.
3. Astill C, Birch MR, Dacombe C, Humphrey PG, Martin PT. Factors affecting the caffeine and polyphenol content of black and green tea. *J Agric Food Chem*, 2001; 49: 5340–47.
4. Wu CH, Lu FH, Chang CS, Chang TC, Wang RH, Chang CJ. Relationship among habitual tea consumption, percent body fat, and body fat distribution. *Obes Res*. 2003 Sep; 11 (9): 1088–95.
5. Chantre P, Lairon D. Recent findings of green tea extract AR25 (Exolise) and its activity for the treatment of obesity. *Phytomedicine* 2002; 9: 3–8.
6. Hase T, Komine Y, Meguro S, Takeda Y, Takahashi H, Matsui Y, Inaoka S, Katsuragi Y, Tokimitsu I, Shimasaki H, Itakura H. Anti-obesity effects of tea catechins in humans. *J Oleo Sci* 2001; 50: 599–605.
7. Nagao T, Komine Y, Soga S, Meguro S, Hase T, Tanaka Y, Tokimitsu I. Ingestion of a tea rich in catechins leads to a reduction in body fat and malondialdehyde-modified LDL in men. *Am J Clin Nutr* 2005; 81: 122–129.
8. Tschida T, Itakura H, Nakamura H. Reduction of body fat humans by long-term ingestion of catechins. *Prog Med* 2002; 22: 2189–2203.
9. Nagao T, Meguro S, Soga S, Otsuka A, Tomonobu K, Fumoto S, Chikama A, Mori K, Yuzawa M, Watanabe H, Hase T, Tanaka H, Tokimitsu I, Shimasaki H, Itakura H. Tea catechins suppress accumulation of body fat in humans. *J Oleo Sci* 2001; 50: 717–728.
10. Kajimoto O, Kajimoto Y, Yabune M, Nakamura T, Kotani K, Suzuki Y, Nozawa A, Nagata K, Unno T, Sagesaka YM, Kakuda T, Yoshikawa T. Tea Catechins with a galloyl moiety reduce body weight and fat. *J Health Sci* 2005; 1: 161–171.
11. Westerterp-Plantenga MS, Lejeune MP, Kovacs EM. Body weight loss and weight maintenance in relation to habitual caffeine intake and green tea supplementation. *Obes Res*. 2005; 13 (7): 1195–204.
12. Diepvens K, Kovacs E-M, Vogels N, Westerterp-Plantenga M-S. Metabolic effects of green tea and of phases of weight loss. *Physiol-Behav*. 2006; 30; 87 (1): 185–91.
13. Kovacs EM, Lejeune MPM, Nijs I, Westerterp-Plantenga MS. Effects of green tea on weight maintenance after body-weight loss. *Br J Nutr* 2004; 91 (3): 431–437.
14. Dullloo AG, Duret C, Rohrer D, Girardier L, Mensi N, Fathi M, Chantre P, Vandermander J. Efficacy of a green tea extract rich in catechin polyphenols and caffeine in increasing 24-h energy expenditure and fat oxidation in humans. *Am J Clin Nutr* 1999; 70: 1040–1045.
15. Rumlper W, Seale J, Clevidence B, Judd J, Wiley E, Yamamoto S, Komatsu T, Sawaki T, Ishikura Y, Hosoda K. Oolong tea increases metabolic rate and fat oxidation in men. *J Nutr* 2001; 131: 2848–2852.
16. Berube-Parent S, Pelletier C, Dore J, Tremblay A. Effects of encapsulated green tea and Guarana extracts containing a mixture of epigallocatechin-3-gallate and caffeine on 24 h energy expenditure and fat oxidation in men. *Br J Nutr*. 2005; 94 (3): 432–436.
17. Rudelle S, Feruzzi MG, Cristiani I, Moulin J, Mace K, Acheson KJ, Tappy L, (2007). Effect of a thermogenic beverage on 24-h energy metabolism in humans.
18. Ota N, Soga S, Shimotoyodome A, Haramizu S, Inaba M, Murase T, Tokimitsu I. Effects of combination of regular exercise and tea catechins intake on energy expenditure in humans. *Journal-of-Health-Science*. 2005; 51(2): 233–236.
19. Harada U, Chikama A, Saito S, Takase H, Nagao T, Hase T, Tokimitsu I. Effects of the long-term ingestion of tea catechins on energy expenditure and dietary fat oxidation in healthy subjects. *Journal-of-Health-Science*. 2005; 51 (2): 248–252.
20. S, Wang Y, Thielecke F. Anti-obesity effects of green tea: from bedside to bench. *Mol Nutr Food Res* 2006; 50: 176–187.
21. Juhel C, Armand M, Pafumi Y, Rosier C, Vandermander J and Lairon D. Green tea extract (AR25®) inhibits lipolysis of triglycerides in gastric and duodenal medium in vitro. 2000; *J Clin Biochem*: 11 (1), 45–51.
22. Ikeda I, Tsuda K, Suzuki Y, Kobayashi M, Unno T, Tomoyori H, Goto H, Jawata Y, Imaizumi K, Nozawa A, Kakuda T. Tea catechins with a galloyl moiety suppress postprandial hypertriglycerolaemia by delaying lymphatic transport of dietary fat in rats. 2005; *J Nutr* 135: 155–159.