

Obst- und Gemüsekonzentrate zur Nahrungsergänzung

MANFRED LAMPRECHT¹ UND PETER PROCK²



Manfred Lamprecht



Peter Prock

Zahlreiche wissenschaftliche Publikationen experimenteller und epidemiologischer Studien sowie Übersichtsarbeiten postulieren seit Jahren, dass ein reichlicher Konsum von Obst und Gemüse vorbeugend gegen Zivilisationskrankheiten wie koronare Herzerkrankung, Schlaganfall, Diabetes oder einzelne Krebsarten wirkt (1–12). Internationale und nationale Empfehlungen, wie die Aktion «5 am Tag» der Schweizerischen Gesellschaft für Ernährung SGE, versuchen seither, die Bevölkerung vermehrt zum Verzehr von Obst und Gemüse zu bewegen. Untersuchungen haben jedoch ergeben, dass diesen Kampagnen bisher nicht der gewünschte Erfolg beschieden ist: Es wird immer noch viel zu wenig Obst und Gemüse gegessen. Dieser Übersichtsartikel setzt sich mit den möglichen gesundheitsfördernden Mechanismen von Obst und Gemüse auseinander, fasst die wissenschaftlichen Studien zum Einsatz von Obst- und Gemüsesaftkonzentraten als Nahrungsergänzung zusammen und diskutiert Vor- und Nachteile des Konsums dieser Supplemente.

Die positiven Effekte eines reichlichen Obst- und Gemüseverzehr auf die Gesundheit werden weltweit wissenschaftlich anerkannt. So empfehlen die WHO und nationale Gesundheitsinstitutionen in Europa und Nordamerika den Verzehr von 400 bis 650 g Obst und Gemüse pro Tag (13–19). Der tatsächliche Obst- und Gemüsekonsum liegt mit etwa 300 g pro Tag deutlich unter diesen Empfehlungen, wie die Deutsche Nationale Verzehrsstudie II (17) sowie die Schweizer und Österreichischen Ernährungsberichte (18, 19) mitteilen. Aufgrund dieser Diskrepanz existieren verschiedene Produktkategorien, die den Mangel an pflanzlichen Nahrungsmitteln in der Ernährung ausgleichen sollen, wie spezielle Fruchtsaftzubereitungen (z.B. Smoothies) oder

Obst- und Gemüsesaftkonzentrate in flüssiger und getrockneter Form (Kapseln). Die Frage stellt sich, ob solche Produkte eine vergleichbare Wirkung aufweisen wie der adäquate Verzehr von frischem Obst und Gemüse mit ihrer Bandbreite verschiedenster bioaktiver Pflanzenstoffe, zu denen unter anderem Polyphenole (Flavonoide), Carotinoide, Sulfide, Saponine und Phytoöstrogene gehören.

Gesundheitsfördernde Wirkungen von Obst und Gemüse

Zahlreiche epidemiologische Studien der letzten Jahre zeigen einen Zusammenhang zwischen der Aufnahme sekundärer Pflanzenstoffe über die Nahrung und einem verminderten Risiko für zahlreiche Krankheiten. Auf welchen Mechanismen der positive Einfluss dieser Substanzen auf die Gesundheit beruht, ist nur teilweise geklärt. Am häufigsten werden diese Effekte den in Obst und Gemüse enthalte-

nen hochpotenten Antioxidanzien zugeschrieben (20–25). Kommt es in einem Kompartiment wie der Zelle zu einem Mangel an Antioxidanzien, können Biomoleküle wie Fette, Proteine oder DNA in Gewebe und Organen durch den Angriff freier Sauerstoffradikale (oxidativer Stress) irreversibel geschädigt werden. Überwiegen diese oxidativen Prozesse, kann dies langfristig die Entstehung chronischer Zivilisationskrankheiten wie Atherosklerose, Diabetes oder neurodegenerative Erkrankungen begünstigen (20, 22, 26, 27). Die wesentlichste pathophysiologische Relevanz der Antioxidanzien liegt also in ihrer Fähigkeit, den Organismus vor oxidativem Stress zu schützen (13, 28). Neben antioxidativen, immunmodulierenden, entzündungshemmenden sowie cholesterin- und blutdrucksenkenden Wirkungen scheinen verschiedene dieser bioaktiven Pflanzenstoffe auch die Krebsentstehung verlang-

¹Institut für Physiologische Chemie, Medizinische Universität Graz, Österreich

²European Nutraceutical Association, Basel, Schweiz

samen oder sogar verhindern zu können (20, 25, 29–32).

Ein weiterer gesundheitsrelevanter Aspekt pflanzlicher Nahrungsmittel scheint ihr Gehalt an Ballast- beziehungsweise Faserstoffen zu sein, die zahlreiche positive Effekte auf die Inzidenz des Typ-2-Diabetes, des metabolischen Syndroms sowie von Herz-Kreislauf-Erkrankungen und insbesondere Dickdarmkrebs haben (33–38). Von physiologischer Relevanz soll zudem das Zusammenwirken von Ballaststoffen und Antioxidanzien sein. Gemäss Professor Halliwell, National University of Singapore, sorgen die Ballaststoffe dafür, dass die Resorption der Antioxidanzien nach einer obst- und gemüsereichen Mahlzeit langsamer, kontinuierlicher und somit effizienter erfolgen kann (39).

Mögliche Zielgruppen für ergänzende Produkte auf der Basis von Obst und Gemüse

Sämtliche Empfehlungen zum Konsum von Obst und Gemüse beziehen sich auf gesunde Menschen. Die «5-am-Tag»-Kampagne geht davon aus, dass es sich bei den angeratenen 5 Portionen Obst und Gemüse um einen «Mindestkonsum» zur gesundheitlichen Vorsorge handelt. Allerdings wird der empfohlene Verzehr bisher nicht erreicht. Man muss also davon ausgehen, dass auch Zielgruppen, die aufgrund ihres Lebensstils oder hoher beruflicher Belastung mehr Mikronährstoffe aus pflanzlicher Nahrung aufnehmen sollten, hier ebenfalls unterversorgt sind. Angaben über den Bedarf an Obst und Gemüse, beispielsweise für Herz-Kreislauf-Patienten, Krebspatienten oder Typ-2-Diabetiker, aber auch für Gesunde, die vermehrt oxidativem Stress ausgesetzt sind (z.B. Raucher, Sportler, Senioren, u.a.), sind jedoch bei den Ernährungsgesellschaften nicht zu finden. Aufgrund fehlender wissenschaftlicher Daten sind so detaillierte Aussagen auch gar nicht zu erwarten. Zieht man all diese Faktoren in Betracht, so ist die Suche nach praktikablen Alternativen nachvollziehbar, vor allem unter dem Gesichtspunkt, dass bisherige Massnahmen zur Steigerung des Obst- und Gemüseverzehrs bis jetzt zu wenig gefruchtet haben.

Wissenschaftliche Publikationen zu Obst- und Gemüsesaftkonzentraten

Einer Medline-Recherche zufolge sind 51 wissenschaftlich relevante Humanstudien mit Supplementen aus Obst- und Gemüsesaftkonzentraten gelistet. Zur Recherche wurden die nachfolgenden 4 Suchbegriffe eingegeben: «fruit and vegetable concentrate», «fruit and vegetable juice concentrate», «fruit and vegetable powder concentrate» und «juice powder concentrate». Im Fokus standen also gemischte Obst- und Gemüsekonzentrate, die als Nahrungsergänzungsmittel verabreicht wurden, Interventionsstudien mit einzelnen Obst- oder Gemüsesorten wurden ausgeschlossen. Unter den insgesamt 51 Publikationen sind lediglich 15 Interventionsstudien, die die Wirkung von Obst- und Gemüsekonzentraten als Nahrungsergänzung untersuchten, 13 davon wurden seit 2000 publiziert. Allein 10 dieser 13 Studien wurden mit einem verkapselten und pulverisierten Obst- und Gemüsesaftkonzentrat durchgeführt (Juice PLUS+®). Zwei Studien berichten von Untersuchungen mit flüssigen Obst- und Gemüsesaftkonzentraten bei gesunden Personen im Vergleich mit HIV-seropositiven Personen (Eckes Granini GmbH und Cellagon Aurum®). In einer Studie wurde die Wirkung eines flüssigen Fruchtsaftkonzentrats (SVZ International) – in Kombination mit Gemüseburgern (Keizer Waalwijk BV) – bei Rauchern untersucht.

Studienergebnisse

In 2 eigenen Studien (41, 42) mit einer Sondereinheit der österreichischen Polizei (Antiterrorereinheit «Cobra») wurden 41 Spezialbeamte 28 Wochen mit einem Obst-, Gemüse- und Beerensaftpulver in Kapselform supplementiert. Die Oxidation an Plasmaproteinen blieb in der supplementierten Gruppe sowohl unter Ruhe- als auch unter Belastungsbedingungen konstant niedrig, während es in der Placebogruppe bei hohen Fahrradergometerbelastungen im weiteren Verlauf der Studie zu einem signifikanten Anstieg kam. Während des sieben Monate dauernden Studienzeitraums zeigte sich in der Verumgruppe zudem eine tendenziell geringere Krankheitshäufigkeit

(Halsentzündungen, fieberhafte Erkältungen). Anzumerken ist an dieser Stelle, dass die untersuchten Männer während des Studienverlaufs pro Tag nur 3,2 Portionen an Obst und Gemüse zu sich nahmen. Aufgrund der Ergebnisse erachten die Autoren eine Applikation solcher Supplemente bei körperlich geforderten Sondereinheiten von Einsatzorganisationen oder Soldatenkollektiven als sinnvoll. Über ähnliche Ergebnisse wie Lamprecht et al. berichtet die Arbeitsgruppe um Bloomer et al. (43), die das gleiche Nahrungsergänzungsmittel in einer randomisierten Doppelblindstudie bei 48 trainierten Männern und Frauen untersuchte. Nach intensiven Dauerbelastungen waren auch hier die Werte für Proteinoxidationen nach zweiwöchiger Gabe des Supplements signifikant niedriger als in der Placebogruppe. Die Wirkung war vergleichbar mit der eines hochdosierten Vitamin-C- plus -E-Kombipräparats, das parallel untersucht wurde, woraus die Autoren schliessen, dass an diesem Effekt neben den in Obst und Gemüse vorhandenen antioxidativen Vitaminen auch die potenten, antioxidativ wirkenden sekundären Pflanzenstoffe beteiligt waren. Nantz et al. (44) beobachteten nach elfwöchiger Applikation desselben verkapselten Obst- und Gemüsesaftkonzentrats bei 59 gesunden StudentInnen positive Effekte auf die Immunmodulierung: Die Anzahl der $\delta\gamma$ -T-Zellen im Blut nahm in der supplementierten Gruppe signifikant zu, was mit einer tendenziellen Abnahme fieberhafter Erkältungen und Halsentzündungen während des Untersuchungszeitraums einherging. Durch die Supplementation erhöhte sich zudem die antioxidative Kapazität im Plasma, die Zahl der DNA-Strangbrüche reduzierte sich dagegen signifikant. Bamonti et al. (45) berichteten nach einmonatiger Gabe desselben Produkts über eine signifikante Abnahme des freien Malondialdehyds (einem Marker der Lipidperoxidation) bei 16 Rauchern. Zudem wurde ein Anstieg der Folsäure- und Vitamin-B₁₂-Spiegel beobachtet, Veränderungen der Homocysteinwerte – einem Marker für kardiovaskuläre Erkrankungen – wurden jedoch nicht beobachtet. Allerdings liegen hier keine Analysen zum Ernährungsverhalten der Probanden vor, weshalb Unterschiede

zwischen den Vergleichsgruppen (z.B. Raucher/Nichtraucher) als Confounder einzukalkulieren sind. Im Gegensatz zur Bamonti-Studie beobachteten Kawashima et al. (46) und Samman et al. (47) negative Korrelationen zwischen den erhöhten Folsäurekonzentrationen und den niedrigeren Homocysteinkonzentrationen nach einmonatiger Supplementation bei 17 beziehungsweise 19 Rauchern (zwischen männlichen und weiblichen Rauchern wurde nicht differenziert). Ebenso wie die Studien von Nantz et al. (44), Bamonti et al. (45), Kawashima et al. (46) und Samman et al. (47), zeigten auch die Ergebnisse der Studien von Kiefer et al. (48) und Houston et al. (49) Anstiege in den Konzentrationen antioxidativer Vitamine nach siebenwöchiger beziehungsweise zweijähriger Einnahme des Obst- und Gemüsesaftkonzentrats. Einen interessanten Untersuchungsansatz wählten Plotnick et al. (50): Die Forscher untersuchten den Effekt dieses Nahrungsergänzungsmittels auf die Endothelfunktion beziehungsweise die Vasodilatation der Arteria brachialis nach einer fettreichen Mahlzeit mithilfe einer Hochfrequenz-Ultraschall-Methode. Bekanntlich ist die NO-induzierte Vasodilatation nach fettreichen Mahlzeiten beeinträchtigt (51). Nach vierwöchiger Supplementation liess sich in der Verumgruppe (26 Probanden) gegenüber Placebo (10 Probanden) keine Beeinträchtigung der Endothelfunktion nach fettreicher Mahlzeit mehr beobachten, was – so die Autoren – auf den positiven Effekt des Nahrungsergänzungsmittels zurückzuführen sei.

Eine andere Form der Obst- und Gemüsesupplementation wurde von Van den Berg et al. (52) untersucht. Bei den Probanden (22 männliche Raucher) konnte nach dreiwöchiger Gabe eines lyophilisierten Gemüsekonzentrats (40 g) in Kombination mit einem (mit Wasser verdünnten) Obstsaftkonzentrat allerdings kein Einfluss auf oxidative Schädigungen beobachtet werden. Die Autoren gehen davon aus, dass die Dosierung der Supplemente und damit der Gehalt an Mikronährstoffen nicht ausreichten, um entsprechende Effekte zu erzielen. Positive Wirkungen zeigte dagegen eine Studie (53), in der 20 HIV-positive und 17 HIV-ne-

gative Probanden über vier Monate täglich entweder 1 Liter schwarzen Johannisbeersaft oder 30 ml eines Obst- und Gemüsesaftkonzentrats zu sich nahmen. Beide Supplemente erhöhten die Troloxäquivalente antioxidative Kapazität (TEAC) im Plasma der HIV-positiven Gruppe, während bei den HIV-negativen Probanden keine Effekte beobachtet wurden. Eine zweite Publikation zu diesem Projekt (54) bescheinigt dem applizierten Fruchtsaft einen positiven Effekt auf die Lymphozytenproliferation, die Störungen in der T-Zell-Homöostase der HIV-positiven Patienten beheben könnten.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass durchaus interessante Daten zur Supplementierung mit Obst- und Gemüsesaftkonzentraten vorliegen. Gross angelegte Endpunktstudien fehlen zwar, sodass man in der Beurteilung auf die Interpretation von erhobenen Biomarkern angewiesen ist. Diese Vorgehensweise ist jedoch bei Studien mit Lebensmitteln üblich, da Endpunktstudien mit einer Vielzahl von theoretischen und praktischen Problemen behaftet sind (55). Darüber hinaus fehlen auch Untersuchungen, die den Konsum frischer Früchte (bzw. Säfte) oder Gemüse und einer Supplementation mit entsprechenden Konzentraten vergleichen. Die vorhandenen Arbeiten sind jedoch vielversprechend und zeigen insgesamt Effekte (antioxidative, kardiovaskuläre und immunmodulierende Wirkungen), die man von einer obst- und gemüserreichen Ernährung erwartet.

Bewertung der Verwendung von Obst- und Gemüsesaftkonzentraten als Nahrungsergänzungsmittel

Die Position der DGE, dass «weder Nahrungsergänzungsmittel mit einzelnen oder Gemischen von verschiedenen sekundären Pflanzenstoffen noch Nahrungsergänzungsmittel aus Gemüse- und Obstextrakten eine Alternative zum täglichen Verzehr von 5 Portionen Gemüse und Obst in roher und erhitzter Form sind», wird vielfach in der Weise missverstanden, dass solche Produkte keinerlei Berechtigung neben einer verantwortungsvollen Ernährungsweise hätten. Ausser Frage steht, dass Nahrungsergän-

zungsmittel aus Obst- und Gemüsesaftkonzentraten niemals einen Ersatz für den Konsum von frischem Obst und Gemüse darstellen können, zumal viele Effekte einer solchen Ernährung durch ein Konzentrat nicht erfüllt werden können (z.B. die Aufnahme von Ballaststoffen).

Betrachtet man solche Konzentrate jedoch als Ergänzung einer verantwortungsvollen Ernährung, sehen die Dinge anders aus. Die Daten zum Obst- und Gemüseverzehr postulieren, dass der protektive Effekt direkt proportional zur Aufnahme ansteigt. So zeigte Hung et al. (56), dass die Erhöhung des Obst- und Gemüseverzehrs auf 9,4 Portionen pro Tag das Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen pro Portion um 12 Prozent reduziert. Die Konzentration des Entzündungsmarkers C-reaktives Protein (57) konnte erst durch 8 Portionen gesenkt werden. Um also einen optimalen Schutz über den Obst- und Gemüseverzehr zu erreichen, sind hohe Verzehrsmengen wünschenswert, was in besonderem Mass auf exponierte Personengruppen zutreffen dürfte. Der durchschnittliche Obst- und Gemüsekonsum liegt bei Erwachsenen in der Schweiz, Österreich und Deutschland jedoch nur bei 300 bis 350 g (18, 19, 40) pro Tag, was in etwa 3 Portionen entspricht. Demnach muss der häufigere Verzehr von Obst und Gemüse gefördert werden. Wünschenswerte Mengen zu verzehren ist jedoch für viele Menschen schwer umzusetzen, für manche vielleicht sogar schwer verträglich. Unter diesen Aspekten ist zu überlegen, ob Nahrungsergänzungsmittel aus Obst- und Gemüsekonzentraten als Zusatz zur täglichen Ernährung – beispielsweise für Zielgruppen mit erhöhtem Bedarf an pflanzlichen Mikronährstoffen aus Obst- und Gemüse – sinnvoll sein können.

Voraussetzung für die Empfehlung von Nahrungsergänzungsmitteln aus Obst- und Gemüsesaftkonzentraten ist allerdings, dass die Wirkung einer getesteten Dosis wissenschaftlich belegt ist. Dem Trend, Produkte mit hochdosierten einzelnen sekundären Pflanzenstoffen (SPS) anzubieten, die aus Obst und Gemüse extrahiert wurden, ist mit Vorsicht zu begegnen. Die positive Wirkung des SPS-Or-

Tabelle: Zusammenfassung der relevanten Studien über Supplementationen mit Obst- und Gemüsesaftkonzentrat

Nahrungs-ergänzungsmittel	Dosierung	Supplementations-dauer	Geschlecht	Stichproben-grösse/-art	Alter	Studiendesign	Ergebnisse (wesentlichsten)	Autor
Obst- und Gemüsesaftkonzentrat	Gruppen 1 u. 2: 6 Obst- u. Gemüsesaftkonzentratkapseln/Tag Gruppe 3 u. 4: Placebo	28 Wochen (4 Wochen Wash-out vor Beginn)	Männer	41 trainierte Nichtraucher	30–40	doppelblind randomisiert plazebokontrolliert 4 Parallelgruppen bei 70/80% VO_{2max} -Belastungstests stand. Ernährung vor den Blutabnahmen	– bei 80% VO_{2max} -Plasma-CP-Konz. in suppl. Gruppe niedriger als in Placebo – kein Einfluss d. Suppl. auf AO-Enzymaktivitäten – Kein Einfluss d. Suppl. auf HMA-Redox-Status	Lamprecht et al. 2009 (in Druck)
Obst- und Gemüsesaftkonzentrat	Gruppe 1: 6 Obst- u. Gemüsesaftkonzentratkapseln/Tag Gruppe 2: Placebo	28 Wochen (4 Wochen Wash-out vor Beginn)	Männer	41 trainierte Nichtraucher	30–40	doppelblind randomisiert plazebokontrolliert 2 Parallelgruppen stand. Ernährung vor den Blutabnahmen	– Plasma-CP in Gruppe 1 < als in 2 – tendenziell weniger Krankheitsfälle in Gruppe 1 als in 2 über 28 Wochen	Lamprecht et al. 2007
Obst- und Gemüsesaftkonzentrat	Gruppe 1: 400 IE Vit. E + 1 g Vit. C/Tag Gruppe 2: 6 Obst- u. Gemüsesaftkonzentratkapseln/Tag Gruppe 3: Placebo	2 Wochen (6 Monate Wash-out vor Beginn)	Frauen und Männer	48 trainierte Nichtraucher	18–30	doppelblind randomisiert plazebokontrolliert 3 Parallelgruppen bei 80% VO_{2max} -Belastungstests	– verminderter belastungs-induzierter Anstieg von CP in Gruppen 1 und 2 – kein Unterschied zwischen Gruppe 1 u. 2 bei CP-Konz.	Bloomer et al. 2006
Obst- und Gemüsesaftkonzentrat	Gruppe 1: 4 Obst- u. Gemüsesaftkonzentratkapseln/Tag Gruppe 2: Placebo	11 Wochen	Frauen und Männer	59 gesunde Nichtraucher	20–35	doppelblind randomisiert plazebokontrolliert 2 Parallelgruppen	– Anstieg der $\gamma\delta$ -T-Zellen in Gruppe 1 – weniger Lymphozyten-DNA-Brüche in Gruppe 1 – tendenziell weniger Erkältungen in Gruppe 1 als in 2 über 11 Wochen	Nantz et al. 2006
Obst- und Gemüsesaftkonzentrat	4 Obst- u. Gemüsesaftkonzentratkapseln/Tag	30 Tage	Frauen und Männer	32 Gesunde 2 Gruppen: Nichtraucher u. Raucher	25–45	Pilotstudie, nicht plazebokontrolliert 2 Parallelgruppen	– Reduktion der Konzentrationen an freiem Plasma-MDA bei den Rauchern (zu Beginn der Studie erhöht)	Bamonti et al. 2006
Obst- und Gemüsesaftkonzentrat	Gruppe 1: 4 Obst- u. Gemüsesaftkonzentratkapseln/Tag Gruppe 2: Placebo	4 Wochen	Frauen und Männer	60 gesunde Nichtraucher u. Raucher	25–35	doppelblind randomisiert plazebokontrolliert 2 Parallelgruppen	– Anstieg v. α -Toc., β -Karatotin, Vit. C, Lycopin, Folsäure im Serum in Gruppe 1 – Absenkung der Homocysteinkonz. im Plasma in Gruppe 1	Kawashima et al. 2007
Obst- und Gemüsesaftkonzentrat	Gruppe 1: 4 Obst- u. Gemüsesaftkonzentratkapseln/Tag Gruppe 2: Placebo	6 Wochen (3 Wochen Wash-out zwischen Cross-over)	Männer	32 gesunde Nichtraucher u. Raucher	20–40	doppelblind randomisiert plazebokontrolliert 2 Gruppen Cross-over	– Anstieg v. α -Toc., β -Karatotin, Vit. C, Folsäure im Plasma – Absenkung der Homocysteinkonz. im Plasma	Samman et al. 2003
Obst- und Gemüsesaftkonzentrat	Gruppe 1: 4 Obst- u. Gemüsesaftkonzentratkapseln/Tag Gruppe 2: Placebo	7 Wochen (2 Wochen Wash-out vor Beginn)	Frauen und Männer	59 gesunde Nichtraucher u. Raucher	40–60	doppelblind randomisiert plazebokontrolliert 2 Gruppen Cross-over	– Anstieg v. α -Toc., β -Karatotin, Vit. C, Folsäure u. Selen im Plasma	Kiefer et al. 2004

Nahrungs- ergänzungsmittel	Dosierung	Supplementations- dauer	Geschlecht	Stichproben- grösse/-art	Alter	Studiendesign	Ergebnisse (wesentlichsten)	Autor
Obst- und Gemü- saftkonzentrat	6 Obst- u. Gemüsesaft- konzentratkapseln/Tag	2 Jahre	Frauen und Männer	51, 2 Gruppen: Bluthochdruck- patienten u. Vorhochdruck- patienten	40-75	Pilotstudie, nicht plazebokontrolliert 2 Parallelgruppen	Bei allen Personen: – Verbesserung der Compliance in den grossen arteriellen Gefässen – Absenkung des diastol. Blutdrucks – Absenkung der Homocysteinkonz.	Houston et al. 2007
Obst- und Gemü- saftkonzentrat	Gruppe 1: 4 Obst- u. Gemüsesaftkonzentrat- kapseln/Tag, Gruppe 2: 4 Beerenobstsaftkapseln Gruppe 3: Plazebo	4 Wochen	Frauen und Männer	38 gesunde Nichtraucher	25-45	doppelblind randomisiert plazebokontrolliert 3 Parallelgruppen	– Verminderung der flow-mediated Vasodilatationseinschränkung nach fettreicher Mahlzeit in Gruppen 1 u. 2	Plotnick et al. 2003
Gemüsekonzentrat u. Obstsaftkonzentrat	Gruppe 1: Gemüseburger mit 40 g gefriergetrocknetem Gemüsekonz. u. Obstsaftkonz. (Menge unbek.) Gruppe 2: Kontrollburger u. Kontrolldrink	3 Wochen	Männer	22 gesunde Raucher	18-50	offenes Design randomisiert plazebokontrolliert 2 Gruppen Cross-over	– Anstieg von Serum Vit. C, α - u. β -Karatol, β -Kryptoxanthin, Zeaxanthin – keine Veränderung bei OS-Markern	Van den Berg et al. 2001
Fruchtsaft u. Obst- und Gemüsesaft- konzentrat	Gruppen 1 u. 3: 1 L Fruchtsaft (schwarze Johannisbeere)/ Tag, Gruppen 2 u. 4: 30 ml Obst- u. Gemüsesaftkonz	16 Wochen (6 Wochen Wash- out am Ende)	Frauen und Männer	41: Unterteilung in 23 HIV+ u. 18 HIV-	20-53	offenes Design randomisiert 4 Parallelgruppen	– Anstieg der TEAC bei HIV+-Patienten nach Fruchtsaft u. Obst- u. Gemü- saftkonzentrat – kein Anstieg der TEAC bei HIV-neg.-Patienten	Arendt et al. 2001
Fruchtsaft u. Obst- und Gemüsesaft- konzentrat	Gruppen 1 u. 3: 1 L Fruchtsaft (schwarze Johannisbeere)/Tag Gruppen 2 u. 4: 30 ml Obst- u. Gemüsesaftkonz.	16 Wochen (6 Wochen Wash- out am Ende)	Frauen und Männer	41: Unterteilung in 23 HIV+ u. 18 HIV-	20-53	offenes Design randomisiert 4 Parallelgruppen	– Anstieg der Lymphozytenproliferation bei HIV+- u. bei HIV-neg.-Patienten durch Fruchtsaft – keine Veränderungen durch Obst- u. Gemüsesaftkonzentrat	Winkler et al. 2004

CP = Carbonylgruppen an Protein gebunden; Konz. = Konzentration; HMA = Humanes Mercaptalbumin; MDA = Malondialdehyd; α -Toc. = α -Tocopherol; OS = oxidativer Stress; TEAC = Trolox-äquivalente antioxidative Kapazität

chesters aus Obst und Gemüse garantiert nicht, dass eine Monoapplikation eines SPS mit höherer Dosierung den gleichen oder besseren Effekt erzielt; sogar nachteilige Effekte werden postuliert (58). Ausserdem sind Nahrungsergänzungsmittel auf Obst- und Gemüsesaftbasis hinsichtlich ihrer Qualität zum Beispiel von den Anbau- und Verarbeitungsbedingungen der verwendeten Früchte und Gemüse oder vom Herstellungsprozess der Konzentrate abhängig, weshalb positive Studienergebnisse mit einem Präparat nicht auf andere Präparate übertragen werden können. Ein weiteres Kriterium für eine Empfehlung ist schliesslich die Reinheit der Konzentrate, die durch adäquate Qualitätsstandards (z.B. Ausschluss von Verunreinigungen durch Pestizide oder unerlaubte Dopingsubstanzen) gewährleistet sein muss.

Schlussfolgerung

Eine moderate Supplementation mit Nahrungsergänzungsmitteln aus Obst- und Gemüsesaftkonzentraten kann bei bestimmten Zielgruppen sinnvoll sein, wenn die täglich zugeführte Menge an Obst und Gemüse nicht den Empfehlungen entspricht oder vorübergehend ergänzt werden soll. Supplemente können eine ausgewogene Ernährung mit reichlich frischem Obst und Gemüse jedoch nicht ersetzen. Der Einsatz solcher Präparate erfordert daher eine entsprechende Expertise und Beratung, um nicht ineffizient oder gar kontraproduktiv zu sein. Weitere Studien, insbesondere mit exponierten Kohorten, sind nötig, um mehr evidenzbasierte Erkenntnisse zu gewinnen.

Korrespondenzadresse:

Dr. Manfred Lamprecht
Institute of Physiological Chemistry
Medical University of Graz
Harrachgasse 21
A-8010 Graz
E-Mail: manfred.lamprecht@meduni-graz.a

Interessenlage:

P. Prock ist für die NSA AG als Consultant tätig.

Literatur:

1. Ness AR, Powles JW. Fruit and vegetables, and cardiovascular disease: a review. *Int J Epidemiol* 1997; 26: 1-13.

2. Dauchet L, Amouyel P, Hercberg S, et al. Fruit and vegetable consumption and risk of coronary heart disease: a meta-analysis of cohort studies. *J Nutr* 2006; 136: 2588–2593.
3. Nikolic M, Nikic D, Petrovic B. Fruit and vegetable intake and the risk for developing coronary heart disease. *Cent Eur J Public Health* 2008; 16: 17–20.
4. Iqbal R, Anand S, Ounpuu S, et al. Dietary patterns and the risk of acute myocardial infarction in 52 countries: results of the INTERHEART study. *Circulation* 2008; 118: 1929–1937.
5. Pomerleau J, Lock K, McKee M. The burden of cardiovascular disease and cancer attributable to low fruit and vegetable intake in the European Union: differences between old and new member states. *Public Health Nutr* 2006; 9: 575–583.
6. Joshupura KJ, Ascherio A, Manson JE, et al. Fruit and vegetable intake in relation to risk of ischemic stroke. *JAMA* 1999; 282: 1233–1239.
7. Dauchet L, Amouyel P, Dallongeville J. Fruit and vegetable consumption and risk of stroke. *Neurology* 2005; 65: 1193–1197.
8. Wright ME, Park Y, Subar AF, et al. Intakes of fruit, vegetables, and specific botanical groups in relation to lung cancer risk in the NIH-AARP diet and health study. *Am J Epidemiol* 2008; 168: 1024–1034.
9. Nöthlings U, Schulze MB, Weikert C, et al. Intake of vegetables, legumes and fruit, and risk for all-cause, cardiovascular, and cancer mortality in a european diabetic population. *J Nutr*. 2008; 138: 775–781.
10. Yamaji T, Inoue M, Sasazuki S, et al. Fruit and vegetable consumption and squamous cell carcinoma of the esophagus in Japan: the JPHC study. *Int J Cancer* 2008; 123: 1935–1940.
11. Steinmetz KA, Potter JD. Vegetable, fruit, and cancer prevention: a review. *J Am Diet Assoc* 1996; 96: 1027–1039.
12. Bazzano LA, Li TY, Joshupura KJ, et al. Intake of fruit, vegetables, and fruit juices and risk of diabetes in women. *Diabetes Care* 2008; 31: 1311–1317.
13. WHO, Food and Agriculture Organization of the United Nations. Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Disease. Geneva, Switzerland: WHO, 2003; WHO Technical Report Series; 916.
14. Danish Veterinary and Food Administration. Fruits and vegetables – recommendations for intake. Copenhagen, Denmark: the Danish Ministry of Food, Agriculture and Fisheries, 1998.
15. United States Department of Agriculture Dietary Guidelines for Americans 2005. Chapter 5, Food Groups to Encourage. Internet: www.health.gov/dietaryguidelines/dga2005/document/html/chapter5.htm (Abfrage: 22. November 2008).
16. Health Canada Canada's Food Guide. Internet: www.hc-sc.gc.ca/fn-an/food-guide-aliment/choose-choix/fruit/need-besoin/index_e.html (Abfrage: 22. November 2008).
17. Nationale Verzehrsstudie II (NVS II), Ergebnisbericht Teil 2. Herausgeber: Max Rubner-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel, Karlsruhe, Deutschland 2008.
18. Eichholzer M, Camenzind-Frey E, Matzke A, Amadò R, Ballmer PE et al. (eds). Fünfter Schweizerische Ernährungsbericht. Bern: Bundesamt für Gesundheit; 2005.
19. Elmadaf I, Freisling H, König J, et al. Österreichischer Ernährungsbericht 2003, 1. Auflage, Wien, 2003.
20. Lampe JW. Health effects of vegetables and fruit: assessing mechanisms of action in human experimental studies. *Am J Clin Nutr* 1999; 70: 475S–490S.
21. Cao G, Booth SL, Sadowski A, et al. Increases in human plasma antioxidant capacity after consumption of controlled diets high in fruit and vegetables. *Am J Clin Nutr* 1998; 68: 1081–1087.
22. Dragsted LO, Pedersen A, Hermetter A, et al. The 6-a-day study: effects of fruit and vegetables on markers of oxidative stress and antioxidative defense in healthy nonsmokers. *Am J Clin Nutr* 2004; 79: 1060–1072.
23. Gutteridge JM, Swain J. Lipoprotein oxidation: the «fruit and vegetable gradient» and heart disease. *Br J Biomed Sci* 1993; 50: 284–288.
24. Padayatty SJ, Levine M. Fruit and vegetables: think variety, go ahead, eat! *Am J Clin Nutr* 2008; 87: 5–7.
25. Watzl B, Leitzmann C. Bioaktive Substanzen in Lebensmitteln. 3. Auflage, Hippokrates Verlag, 2005.
26. Tesoriere L, Butera D, Pintaudi AM, et al. Supplementation with cactus pear (*Opuntia ficus-indica*) fruit decreases oxidative stress in healthy humans: a comparative study with vitamin C. *Am J Clin Nutr* 2004; 80: 391–395.
27. Ames B, Shigenaga MK, Hagen TM. Oxidants, antioxidants and the degenerative disease of aging. *Proc Natl Acad Sci USA* 1993; 90: 7915–7922.
28. Esterbauer H, Striegl G, Puhl H, et al. The role of vitamin E and carotenoids in preventing oxidation of low density lipoproteins. *Ann NY Acad Sci* 1989; 570: 254–267.
29. Voorrips LE, Goldbohm RA, van Poppel G, Sturmans F, Hermus RJ, van den Brandt PA. Vegetable and fruit consumption and risks of colon and rectal cancer in a prospective cohort study: The Netherlands Cohort Study on Diet and Cancer. *Am J Epidemiol* 2000; 152: 1081–1092.
30. Smith-Warner SA, Spiegelman D, Yaun SS, Albanes D, Beeson WL, van den Brandt PA, et al.: Fruits, vegetables and lung cancer: a pooled analysis of cohort studies. *Int J Cancer* Dec 2003; 107: 1001–1011.
31. Miller AB, Altenburg HP, Bueno-De-Mesquita B, et al. Fruits and vegetables and lung cancer: Findings from the European prospective investigation into cancer and nutrition. *Int J Cancer* 2004; 108: 269–276.
32. Percival SS, Bukowski JF, Milner J. Bioactive food components that enhance $\gamma\delta$ -T-cell function may play a role in cancer prevention. *J Nutr* 2008; 138: 1–4.
33. Divisi D, DiTommaso S, Salvemini S, et al. Diet and cancer. *Acta Biomed* 2006; 77: 118–123.
34. Galeone C, Pelucchi C, Talamini R, et al. Fibre intake and renal cell carcinoma: a case-control study from Italy. *Int J Cancer* 2007; 121: 1869–1872.
35. Trepel F. Dietary fibre: more than a matter of dietetics. II. Preventative and therapeutic uses. *Wien Klin Wochenschr* 2004; 116: 511–522.
36. Peters U, Sinha R, Chatterjee N, et al. Dietary fibre and colorectal adenoma in a colorectal cancer early detection programme. *Lancet* 2003; 361: 1491–1495.
37. Bingham SA, Day NE, Luben R, et al. Dietary fibre in food and protection against colorectal cancer in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC): an observational study. *Lancet* 2003; 361: 1496–1501.
38. Park Y, Hunter DJ, Spiegelman D, et al. Dietary fiber intake and risk of colorectal cancer. *JAMA* 2005; 294: 2849–2857.
39. Nutraingredients-usa.com. Internet: www.nutraingredients-usa.com/Research/New-Scientist-slams-antioxidant-supplement-benefits, (Abfrage: 22. November 2008).
40. Informationsdienst Wissenschaft. Internet: <http://idw-online.de/pages/de/news99679>, (Abfrage: 22. November 2008).
41. Lamprecht M, Oetzl K, Schwaberg G, et al. Protein modification responds to exercise intensity and antioxidant supplementation. *Med Sci Sports Exerc* 2009, 41: (in press).
42. Lamprecht M, Oetzl K, Schwaberg G, et al. Several indicators of oxidative stress, immunity, and illness improved in trained men consuming an encapsulated juice powder concentrate for 28 weeks. *J Nutr* 2007; 137: 2737–2741.
43. Bloomer RJ, Goldfarb AH, McKenzie MJ. Oxidative stress response to aerobic exercise: comparison of antioxidant supplements. *Med Sci Sport Med* 2006; 38: 1098–1105.
44. Nantz MP, Rowe CA, Nieves C, et al. Immunity and antioxidant capacity in humans is enhanced by consumption of a dried, encapsulated fruit and vegetable juice concentrate. *J Nutr* 2007; 136: 2606–2610.
45. Bamonti F, Novembrino C, Ippolito S, et al. Increased free malondialdehyde concentrations in smokers normalise with a mixed fruit and vegetable juice concentrate: a pilot study. *Clin Chem Lab Med* 2006; 44: 391–395.
46. Kawashima A, Madarame T, Koike H, et al. Four week supplementation with mixed fruit and vegetable juice concentrates increased protective serum antioxidants and folate and decreased plasma homocysteine in Japanese subjects. *Asia Pac J Clin Nutr* 2007; 16: 411–421.
47. Samman S, Sivarajah G, Man JC. A mixed fruit and vegetable concentrate increases plasma antioxidant vitamins and folate and lowers plasma homocysteine in men. *J Nutr* 2003; 133: 2188–2193.
48. Kiefer I, Prock P, Lawrence C, et al. Supplementation with mixed fruit and vegetable juice concentrates increased serum antioxidants and folate in healthy adults. *J Am Coll Nutr* 2004; 23: 205–211.
49. Houston MC, Cooil B, Olafsson BJ, et al. Juice powder concentrate and systemic blood pressure, progression of coronary artery calcium and antioxidant status in hypertensive subjects: A pilot study. *Evid Based Complement Alternat Med* 2007; 4: 455–462.
50. Plotnick GD, Corretti MC, Vogel RA, et al. Effect of supplemental phytonutrients on impairment of the flow-mediated brachial artery vasoactivity after a single high-fat meal. *J Am Coll Cardiol* 2003; 41: 1744–1749.
51. Bae JH, Bassenge E, Lee HJ, et al. Postprandial hypertriglyceridemia impairs endothelial function by enhanced oxidant stress. *Am J Prev Med* 2001; 20: 124–129.
52. Van den Berg R, vanVliet T, Broekmans WMR, et al. A vegetable/fruit concentrate with high antioxidant capacity has no effect on biomarkers of antioxidant status in male smokers. *J Nutr* 2001; 131: 1714–1722.
53. Arendt BM, Boetzer AM, Lemoch H, et al. Plasma antioxidant capacity of HIV-seropositive and healthy subjects during long-term ingestion of fruit juices or a fruit-vegetable-concentrate containing antioxidant polyphenols. *Eur J Clin Nutr* 2001; 55: 786–792.
54. Winkler P, Ellinger S, Boetzer AM, et al. Lymphocyte proliferation and apoptosis in HIV-seropositive and healthy subjects during long-term ingestion of fruit juices or a fruit-vegetable-concentrate rich in polyphenols and antioxidant vitamins. *Eur J Clin Nutr* 2004; 58: 317–325.
55. Prock P. The Science behind Supplements. Abstract, Conference Nutraceuticals and Medicine, Rimini, Italy 2006.
56. Hung HC, Joshupura KJ, Jiang R, et al. Fruit and vegetable intake and risk of major chronic disease. *J Natl Cancer Inst* 2004; 96: 1577–1584.
57. Watzl B, Kulling SE, Möseneder J, et al. A 4-wk-intervention with high intake of carotenoid-rich vegetables and fruit reduces plasma C-reactive protein in healthy, nonsmoking men. *Am J Clin Nutr* 2005; 82: 1052–1058.
58. Mandlekar S, Hong JL, Kong AN: Modulation of metabolic enzymes by dietary phytochemicals: a review of mechanisms underlying beneficial versus unfavourable effects. *Curr Drug Metab* 2006; 7: 661–675.