



LYCOCARD[®]

“Mit Tomaten gesund durchs Leben”

Gesunde Ernährung mit Tomatenprodukten zur Prävention
von Herz-Kreislauf-Erkrankungen

Ergebnisse der Schlusskonferenz des Projekts in Rom 2011





Inhaltsverzeichnis

• Einleitung	3
• Ernährung und kardiovaskuläre Prävention	5
• Die Evolution der Tomatenverarbeitung: Vom Nahrungsmittel zum Functional Food?	6
• Wirkung von Lycopin auf die Entwicklung von Arteriosklerose in weißen Neuseeland-Kaninchen (NZWR)	8
• Lycopin: Ein potentiell Pro-Vitamin-A-Carotinoid mit einem unbekanntem metabolischen Aktivierungspfad	9
• Der Einfluss von Tomatenprodukten auf kardiovaskuläre Biomarker – Ergebnisse von Humaninterventionsstudien	10
• Angaben zu Lycopin, Tomaten und Tomatenprodukten in der Verordnung EG Nr. 1924/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Dezember 2006 über Nährwert- und gesundheitsbezogene Angaben über Lebensmittel (Health-Claims-Verordnung) - Der aktuelle Stand	11
• Gegenüberstellung von epidemiologischen Studien und Fragestellungen mit klinischem Studiendesign für den Zusammenhang zwischen Lycopin und Herz-Kreislauferkrankungen (HKE)	12
• Rauchen und Lycopin-Isomerisierung	13
• Neue mutmaßlich bioaktive Lycopinmetabolite: Organische Synthese, antioxidative Aktivität und erste Studien zur Bioaktivität	14
• Lycopin und andere Antioxidanzien in Tomaten und Tomatenprodukten	16
• LYCOCARDs integrierte Kommunikationsplattform entwickelt sich weiter	18
• LYCOCARD – Schlussfolgerungen und Perspektiven	20



LYCOCARD[®]



Einleitung

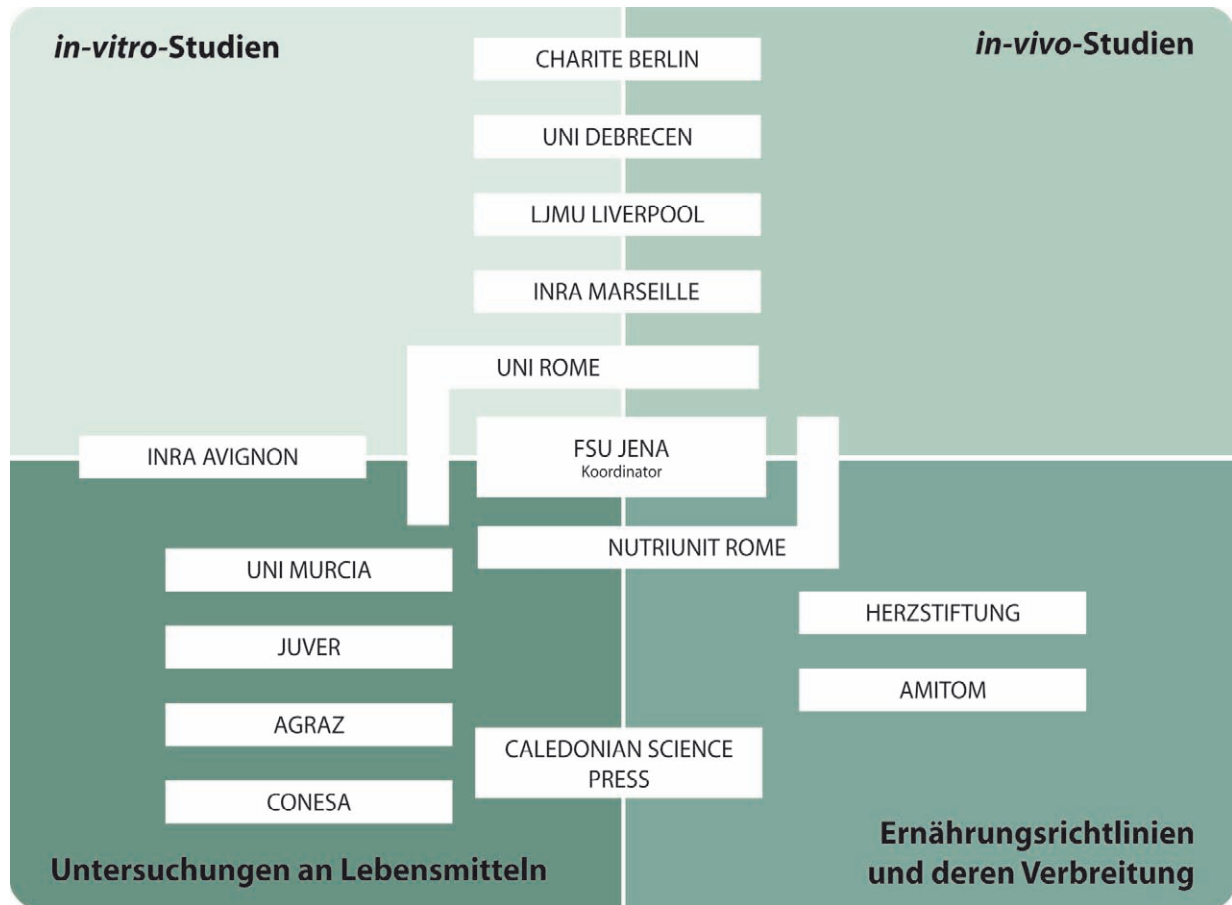
Das integrierte europäische Projekt LYCOCARD hat in seiner fünfjährigen Laufzeit (2006-2011) die Rolle von Lycopin und Tomatenprodukten hinsichtlich der Prävention von Herz-Kreislauf-Erkrankungen (HKE) untersucht. In LYCOCARD haben angesehene Teams der Carotinoid-Forschung in einem internationalen, multidisziplinären und sektorübergreifenden Konsortium zusammengearbeitet, um Studien *in vitro*, im lebenden Organismus sowie zu Lebensmitteln durchzuführen und Empfehlungen zu gesunder Ernährung für Verbraucher zu formulieren. Die Forscher zeigten anhand von *in vitro*-Experimenten und Tierversuchen verschiedene Wirkungsmechanismen von Lycopin und Tomatenprodukten. Anstelle der früher beschriebenen passiven Diffusion von Carotinoiden wurde ein erleichterter Lycopin-Transport durch spezifische Transporterproteine nachgewiesen. LYCOCARD hat gezeigt, dass Lycopin oxidativen Stress verhindern kann. Die antioxidative Aktivität für verschiedene Lycopinisomere und Lycopinderivate wurde erforscht. Die Regulation der Cholesterinsynthese und der Efflux von Lycopin wurden ebenfalls untersucht. Lycopin hemmt die Expression proinflammatorischer Zytokine in Fettgewebekulturen. Fasst man die *in vitro*-Studien und Tierversuche zusammen, so kann man sagen, dass verschiedene Wege der Entwicklung von HKE durch Lycopin und/oder Tomatenprodukte beeinflusst werden. Aus den Humaninterventionsstudien innerhalb des Projekts ergab sich eine kleine Wirkung des Lycopins auf Entzündungsmarker, jedoch keine auf die endotheliale Funktion und auch nicht auf andere kardiovaskuläre Biomarker.

Obgleich es keine definitive Wirkung von Lycopin- und Tomatenprodukten auf kardiovaskuläre Risikofaktoren zu berichten gibt, wurde doch ein neuartiges Potential von Lycopin entdeckt - das Verhindern von Entzündungen, die mit Insulinresistenz in Verbindung stehen. Außerdem wurden erstmalig Erbfaktoren gezeigt, die die Aufnahme von Lycopin entscheidend beeinflussen; dies könnte Erklärungen für die fehlenden Effekte des Lycopins in den Humanstudien hinsichtlich der kardiovaskulären Prävention liefern.

Den Abschluss der fünfjährigen gemeinsamen Arbeit bildete eine internationale Konferenz in Rom im Februar 2011, in deren Rahmen unsere Partner wichtige Ergebnisse von LYCOCARD sowie ausgewählte Gastreferenten eng verwandte Themen verschiedenen Zielgruppen des Projekts präsentierten. Diese Beiträge sind in dieser Broschüre für alle interessierten Leser zusammengefasst.

Volker Böhm (LYCOCARD-Koordinator)

LYCOCARD projekt



Ernährung und kardiovaskuläre Prävention

Helmut Gohlke, Deutsche Kardiologische Gesellschaft, Ballrechten-Dottingen

Eine qualitativ und quantitativ unausgewogene Ernährung trägt zur Entwicklung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen bei. Übergewichtigkeit ist eine der Herausforderungen, denen sich unsere Gesellschaft stellen muss. Umweltbedingt werden wir zur körperlichen Untätigkeit verführt, und die überall und ständig vorhandenen Lebensmittel mit hoher Kaloriendichte und zuckergesüßte Getränke erschweren die Kontrolle und den Abbau von Körpergewicht. Außerdem gibt es diesbezüglich ein Sozial- und Bildungsgefälle. Gewicht zu verlieren hängt weniger von der Art der Diät ab, als vielmehr vom häufigen Kontakt zum Arzt oder Ernährungsberater, um die Motivation zu einem geänderten, gesunden Lebensstil aufrechtzuerhalten.

Das Konzept der Prävention hat sich vom Fokus auf einzelne Bestandteile einer Diät hin zur Empfehlung eines Ernährungsmusters entwickelt. Die Mittelmeerdiät ist in vielerlei Hinsicht das gesündeste Ernährungsmuster mit einer ausgewogenen Mischung von Bestandteilen, welche vorteilhafte metabolische und entzündungshemmende Effekte haben: Gemüse, Hülsenfrüchte, Obst und Getreide (vorwiegend unverarbeitet), häufiger Fisch, weniger Milchprodukte, selten Fleisch, eine kleine Menge gesättigter Fettsäuren, ein hoher Anteil von ungesättigten Fettsäuren, insbesondere Olivenöl. Ein mäßiger Genuss von alkoholischen Getränken größtenteils in Form von Wein und vorzugsweise zu den Mahlzeiten ist vermutlich ebenfalls nützlich. Die Wirkung der Mittelmeerdiät wurde bei über einer halben Million Menschen im mittleren (> 55 Jahre) und höheren (70 - 90 Jahre) Alter in europäischen und US-amerikanischen Bevölkerungen ausgewertet und in 52 Ländern (INTERHEART-Studie) bestätigt. Eine hohe Einhaltung der Mittelmeerdiät - durch den Score beurteilt - ist mit einem niedrigeren Herzinfarkt- und Schlaganfallrisiko, einer niedrigeren Herz- und Krebssterblichkeit und vermutlich auch mit einem verminderten Auftreten von Alzheimer- und Parkinson-Krankheit verbunden.

Schwarzer Tee (ohne Milch) hat einen nützlichen Effekt auf die endotheliale Funktion; bis zu fünf Tassen Kaffee pro Tag verzögern vermutlich die Entstehung von Diabetes und haben keine nachteilige Wirkung fürs Herz. Nüsse sind Snacks mit einer nützlichen prognostischen Wirkung, und Schokolade (Kakaoanteil >70%) hat einen nützlichen Effekt auf die endotheliale Funktion. Somit kann sogar die optimal vorbeugende Diät eine angenehme Erfahrung sein.

Eine Änderung der Ernährungsweise, die anstrebt, das kardiovaskuläre Risiko global zu verringern, erfordert eine langfristige Verpflichtung, die täglichen Essgewohnheiten hin zu einer kalorienangepassten Mittelmeerdiät zu verbessern. Dies gilt für gesunde Personen ebenso wie für Patienten mit Kreislaufkrankungen oder nach einem Myokardinfarkt.



Die Evolution der Tomatenverarbeitung: Vom Nahrungsmittel zum Functional Food?

Luca Sandei, Stazione Sperimentale per l'Industria delle Conserve Alimentari (SSICA),
Parma, Italien

- a) Das agro-industrielle System steht vor großen Herausforderungen:
- einem Lebensmittelverbrauch, der mit dem zunehmenden Einkommen der wachsenden Bevölkerung in den Städten immer weiter ansteigt;
 - einer parallelen Abnahme des Verbrauchs von zu Hause zubereiteten Lebensmitteln;
 - einer Tendenz beim Kochverhalten in Richtung Mittelklasse;
 - der Ernährung einer alternden Bevölkerung;
 - einer ständig wachsenden Wirtschaftlichkeit in der Verteilung von Grundnahrungsmitteln;
 - Gesamtnachhaltigkeit;
 - Neunzig Prozent aller bekannten Krankheiten sind auf minderwertige Lebensmittel und einen ungesunden Lebensstil zurückzuführen – Du bist, was du isst. (Feuerbach 1885)
- b) In den Jahren 1999 bis 2009 stieg der weltweite Verbrauch von Tomatenprodukten von 30,2 Mio. Tonnen (entspricht Frischfruchtäquivalent) auf fast 40 Mio. Tonnen. Die Untersuchung dieses Zeitraums erlaubt uns kurzfristige Perspektiven - dass bis zum Jahr 2013/2014 der jährliche Pro-Kopf-Verbrauch an Tomaten und Tomatenprodukten 6 kg übersteigen wird, was wiederum bis 2015 /2016 zu einem weltweiten Verbrauch von über 44 Mio. Tonnen führen könnte.
- c) Die USDA-Richtlinien empfehlen, mehr Obst und Gemüse, Ballaststoffe, Kalium, Vitamine, etc. zu essen. Außerdem empfehlen sie, den Verzehr von kalorien- und natriumärmeren Lebensmitteln mit weniger gesättigten Fetten. Da die Tomate kaliumreich ist, viele unlösliche Ballaststoffe besitzt und ein rotes Gemüse ist, entspricht sie genau solchen Empfehlungen.
- d) Italienische Marktforscher des Jahres 2010 sahen Natürlichkeit und Frische als Haupttreiber in der Sparte Tomatenprodukte. Auf Grund dieser Verbrauchertendenzen und -gewohnheiten untersucht SSICA insbesondere die Verarbeitung von Biotomaten.
- e) Es gibt einen großen weltweiten Bedarf nach chemikalienfreien Lebensmittelzusatzstoffen: In den letzten zwei Jahren hat die Southampton-Studie (McCann et al.) die Haltung der Industrie gegenüber synthetischen Farben beeinflusst. Die Studie ergab, dass bestimmte Mischungen von künstlichen Lebensmittelfarben Hyperaktivität in Kindern verstärken können. Die Studie erzeugte eine große Medienresonanz und verursachte Unstimmigkeiten zwischen Verbrauchern und Lebensmittelherstellern weltweit.
- f) EUFIC (The European Food Information Council) definiert Functional Food wie folgt:
“Ein Lebensmittel kann als funktionell betrachtet werden, wenn befriedigend gezeigt wurde, dass es eine oder mehrere Zielfunktionen im Körper über die entsprechenden Ernährungswirkungen hinaus positiv beeinflusst, entweder in Richtung auf Verbesserung von



Gesundheit und Wohlbefinden und/oder im Hinblick auf eine Senkung von Krankheitsrisiken. Dabei müssen ‚Funktionelle Lebensmittel‘ Lebensmittel bleiben und ihre Wirkungen in verzehrsüblichen Mengen entfalten. Sie sind keine Pillen oder Kapseln, sondern Bestandteile einer üblichen Ernährung. Funktionelle Lebensmittel bieten ein großes Potenzial, die Gesundheit zu verbessern und/oder bestimmten Krankheiten vorzubeugen, wenn sie als Teil einer ausgewogenen Ernährung und eines gesunden Lebensstils verwendet werden.“

g) Wichtig ist der Hinweis, dass Carotinoide nicht die einzigen bioaktiven Stoffe in Tomatenprodukten sind. Wissenschaftliche Beweise belegen, dass die antioxidative Aktivität von Tomatenprodukten nicht allein durch ihren Bestandteil Lycopin erzeugt wird, sondern vielmehr durch einen synergistischen Effekt in der Kombination dieser Makrokomponente mit anderen in diesem Gemüse vorkommenden Mikrobestandteilen hervorgerufen wird. Neben einer bemerkenswerten Lycopinkonzentration enthält die Schale der Tomate beispielsweise eine große Menge an Polyphenolen.

h) Schlussfolgerungen:

- Trotz der vorhandenen Unterschiede bezüglich der Interpretationen von Ernährungsdaten durch FDA, EFSA (NDA) und FAO (JECFA) möchte ich darauf hinweisen, dass die Bioaktivität der Tomate nicht von einem toxikologischen Standpunkt aus interpretiert werden sollte, sondern vielmehr aus gesundheitlicher Sicht. Wir sollten daher ein sehr erfahrenes Team bilden, damit eine anspruchsvolle klinische Studie designed werden kann, die nachweist, dass verarbeitete Tomaten dank ihrer natürlichen bioaktiven Komplexität tatsächlich in der Lage sind, unseren gesunden Lebensstil zu erhöhen. Wir müssen viel effektiver dabei werden, die Entscheidungen der Verbraucher bezüglich gesunder Ernährung zu lenken und dabei Risiken und Nutzens der Verarbeitung von Tomaten realistisch darstellen.

Wir müssen unseren Mitbürgern zeigen, dass wir dazu eine präzise Wissenschaft und Technik brauchen.

Literatur:

- “Caratterizzazione qualitativa del pomodoro da agricoltura biologica: il punto di vista e le esigenze dell’industria conserviera” L. Sandei, P. Risi, M. Di Candilo. Industria Conserve N.83 - 2008 (279 – 295)
- “Development and standardisation of an accelerated solvent extraction method for lycopene analysis” L. Sandei, P. Risi and F. Bloise - Acta Horticulturæ Number 823 - 2009 (173 – 189)
- “Valutazione del contenuto in sostanze antiossidanti bioattive nei derivati industriali del pomodoro: passata e cubettato” L. Sandei, P. Risi, V. Mezzadri, V. Vietta, M. Sandei. Ind. Cons. 85-2010 (73-90)
- “Recovery of tomato byproducts and assessment of their content of phenolics, vitamin C, and lycopene” L. Sandei±, S. Sforza*, C. Dall’Asta*, G. Galaverna*, S. Pirondi Journal of Agricultural and Food Chemistry (to be accepted for publication)

Wirkung von Lycopin auf die Entwicklung von Arteriosklerose in weißen Neuseeland-Kaninchen (NZWR)

Janine Kalkowski, Medizinische Klinik mit Schwerpunkt Kardiologie und Angiologie, Charité - Universitätsmedizin Berlin

Ziele: Lycopin ist der pflanzliche Farbstoff, welcher hochkonzentriert in roten Tomaten zu finden ist. Es gibt deutliche epidemiologische Hinweise, dass Lycopin möglicherweise wichtigen Schutz gegen Herz-Kreislauf-Erkrankungen bietet. Wir haben die mögliche kardiovaskuläre Schutzwirkung von Lycopin in weißen Neuseeland-Kaninchen (*New Zealand White Rabbits*, NZWR) mit fettbedingter Arteriosklerose untersucht.

Material und Methoden: 36 Tiere wurden in vier Gruppen mit jeweils 9 Tieren unterteilt, die über einen Zeitraum von vier Wochen eine standardisierte Kost (SK), eine cholesterinreiche Kost mit 0,5 % Cholesterin (HC), eine cholesterinreiche Kost mit Placebo (HC+P) oder eine cholesterinreiche Kost mit Lycopin (HC+L) erhielten. Lycopin wurde dabei kontinuierlich mit einer Dosis von 5 mg/kg Körpergewicht pro Tag verzehrt. Die Serumgesamtcholesterin- und LDL-Cholesterinwerte wurden gemessen. Außerdem wurden der Lycopinspiegel im Plasma, die Vasoreaktivität von isolierten Aorten- und Karotisringen sowie der Plasmaspiegel des zyklischen Guanosin-Monophosphats (cGMP) nach dem Experiment bestimmt. Die Flächen der arteriosklerotischen Plaques wurden ebenfalls ausgewertet.

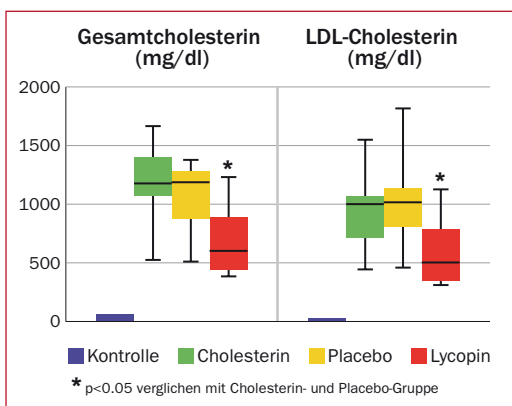


Abb. Bestimmung des Gesamtcholesterins und des LDL-Cholesterins im Serum einzelner Tiere nach der Supplementation mit 5 mg Lycopin/kg Körpergewicht/Tag über 4 Wochen.

Ergebnisse: Wir fanden einen signifikant angestiegenen ($p < 0,05$) Lycopinspiegel im Plasma (Mittelwert \pm SEM: SK, HC, HC+P $0,00 \pm 0,00 \mu\text{mol/L}$; HC+L $0,27 \pm 0,04 \mu\text{mol/L}$; **Abb.**) in der mit Lycopin behandelten Gruppe. Bei den Tieren, die Lycopin verzehrten, wurde ein um 50 % reduzierter Gesamtcholesterinspiegel (Mittelwert \pm SEM: SK $31 \pm 3 \text{ mg/dL}$; HC $1182 \pm 110 \text{ mg/dL}$; HC+P $1078 \pm 94 \text{ mg/dL}$; HC+L $664 \pm 95 \text{ mg/dL}$) und LDL-Cholesterinspiegel (Mittelwert \pm SEM: SK $8 \pm 1 \text{ mg/dL}$; HC $948 \pm 110 \text{ mg/dL}$; HC+P $1020 \pm 124 \text{ mg/dL}$; HC+L $581 \pm 93 \text{ mg/dL}$) im Serum bestimmt. Die morphologische Analyse zeigte keine signifikante Abnahme ($p > 0,05$) des Umfangs der arteriosklerotischen Läsionen oder Reduzierung in der Intima-Media-Dicke. Darüber hinaus ergab die Messung der endothelial-abhängigen und -unabhängigen Vasodilatation in den isolierten Kaninchen-Aorten- und Karotisringen keine signifikanten Unterschiede ($p > 0,05$) zwischen den verschiedenen Gruppen. Die Plasma cGMP-Spiegel blieben unbeeinflusst.

Schlussfolgerung: Die Lycopinsupplementierung über 4 Wochen erhöhte den Lycopinplasmaspiegel und verringerte stark den Gesamt- und LDL-Cholesterinspiegel im Serum. Bezüglich der arteriosklerotischen Läsionen und der Intima-Media-Dicke in den Aorten, in der Vasoreaktivität von isolierten Blutgefäßen sowie im cGMP-Spiegel wurden keine signifikanten Unterschiede ($p > 0,05$) beobachtet.

Lycopin: Ein potentielles Pro-Vitamin-A-Carotinoid mit einem unbekanntem metabolischen Aktivierungspfad

Ralph Rühl, Institut für Biochemie und Molekularbiologie, Universität Debrecen, Ungarn

Lycopin ist ein lipophiles Carotinoid und verleiht Tomaten und Tomatenprodukten ihre rote Farbe. Auf Grund seiner 11 konjugierten Doppelbindungen wird es für eines der stärksten in Nahrungsmitteln vorkommenden Antioxidanzien gehalten. Einige Studien geben Hinweise darauf, dass Lycopin und Tomaten bzw. Tomatenprodukte in der Lage sind, verschiedene Krankheiten mit einem chronischen, inflammatorischen Hintergrund positiv zu beeinflussen. Die Mechanismen, wie Lycopin und andere Carotinoide aus Tomatenprodukten ihre Wirkung vermitteln, sind weiterhin ungeklärt. Wir vermuten, dass im Säugetier-Organismus eine Aktivierung von Hormonrezeptoren über noch unbekannte Lycopinmetabolite stattfindet. Mit unseren Versuchen wollten wir in einem *in vivo* RARE-Luziferase (RARE-LUC)-Reporter-Mausmodell an männlichen und weiblichen Mäusen, mittels Ganzkörperscans- und Scans ausgewählter Organe basierend auf Biolumineszenz und des Luziferase-Aktivitätstests, bestimmen, ob im Vergleich zum endogenen Retinsäure-Rezeptor (RAR, *engl.* retinoic acid receptor)-Ligand *all-trans* Retinsäure (ATRA), auch Lycopin RAR-Aktivierungspotenzial zeigt.

Wir beobachteten in den männlichen und weiblichen Mäusen, dass Lycopin stark RARE-vermittelte Signalübertragung in den verschiedenen Organen verursachte. Seine Hauptaktivität trat 18 Stunden nach Behandlung auf, während sich die höchste Wirkung der ATRA-Behandlung bereits nach 6 Stunden zeigte. Die starke RARE-Aktivierung wurde zusätzlich durch den Luziferase-Aktivitätstest, qRT-PCR-basierte Bestimmung von Carotinoid metabolisierenden Enzymen, Carotinoidtransportern sowie Expressionsanalyse von retinoiden Zielgenen bestätigt. Zusammenfassend beobachteten wir ein Gewebe- und ein zeitspezifisches RARE-Aktivierungsmuster von Lycopin in diesem RARE-LUC-Mausmodell und schlussfolgerten, dass Lycopin möglicherweise ein Vorläufer von stark RAR-aktivierenden Lycopinmetaboliten ist. In unseren Laboren wird weiterhin an der Identifizierung dieser möglichen RAR-aktivierenden Metabolite gearbeitet.



Der Einfluss von Tomatenprodukten auf kardiovaskuläre Biomarker – Ergebnisse von Humaninterventionsstudien

Volker Böhm, Institut für Ernährungswissenschaften, Friedrich-Schiller-Universität Jena

Verschiedene epidemiologische Studien haben gezeigt, dass man Herz-Kreislauf-Erkrankungen (HKE) durch den Verzehr von Tomatenprodukten vorbeugen kann. Tomatenprodukte gelten in der westlichen Ernährung als die wichtigste Lycopinquelle. Neben diesem rot gefärbten Carotinoid könnten auch andere Bestandteile von Tomaten (z. B. Ascorbinsäure, Folsäure, Polyphenole) gesundheitsfördernd sein. Als ein möglicher Präventionsmechanismus ist das antioxidative Potential von Tomaten und Tomatenprodukten zu nennen. Anhand von *in-vitro*-Studien und Tierversuchen konnten diverse Wirkmechanismen von Lycopin gezeigt werden. Jedoch sind Studien im lebenden menschlichen Organismus erforderlich, um die Effekte für den Menschen zu zeigen. Daher haben wir in LYCOCARD zahlreiche Human-Interventionsstudien mit verschiedenartigen Tomatenprodukten (Püree, Passata, Saft, Ketchup) durchgeführt. Da die Effekte der Primärprävention zu untersuchen waren, wurden gesunde Leute ohne und mit HKE-Risikofaktoren (Raucher, postmenopausale Frauen, übergewichtige Personen) als Probanden ausgewählt, die pro Tag zwischen 12 und 46 mg Lycopin aus Tomatenprodukten über den Zeitraum einer Woche bis hin zu 18 Monaten verzehrten. Obwohl der Lycopingehalt im Plasma in allen Studien anstieg, beobachteten wir nur kleine Veränderungen hinsichtlich der für das Herz-Kreislauf-System relevanten Parameter. Einige Probanden zeigten einen signifikanten Anstieg ($p < 0,05$) der antioxidativen Kapazität im Plasma. Zusätzlich gingen Entzündungsmarker durch den Verzehr der Tomatenprodukte zurück. Demgegenüber blieb die endotheliale Funktion wie auch der Lipidstatus unbeeinflusst. Diese kardiovaskulär relevanten, anti-inflammatorischen Effekte von Tomatenprodukten sollten in zukünftigen Studien näher untersucht werden.

Alle innerhalb von LYCOCARD durchgeführten Untersuchungen haben verdeutlicht, dass die Primärprävention schwer zu untersuchen ist. Da alle Testpersonen gesund waren, ließ sich schwer zeigen, dass sich ihr Gesundheitszustand durch die Intervention mit Tomatenprodukten verbesserte. Die Höhe der Lycopindosis und die Dauer der Interventionsversuche sind weitere Aspekte, welche die Studienergebnisse beeinflussen. Die präventive Wirkung von Tomatenprodukten wird folglich nicht ausgeschlossen. Die Aufnahme von Tomatenprodukten in eine ausgewogene Mischkost stellt eine gute Wahl dar, da Lycopin aus verarbeiteten Produkten vergleichsweise besser aufgenommen wird als aus rohen Tomaten.



Angaben zu Lycopin, Tomaten und Tomatenprodukten in der Verordnung

EG Nr. 1924/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Dezember 2006 über nährwert- und gesundheitsbezogene Angaben über Lebensmittel (Health-Claims-Verordnung) - Der aktuelle Stand

Montaña Cámara, Abteilung für Ernährung, Complutense Universität Madrid, Spanien

Im Dezember 2006 erließen die politischen Entscheidungsträger der EU die „Verordnung über nährwert- und gesundheitsbezogene Angaben über Lebensmittel“. Darin sind EU-weite harmonisierte Vorschriften für die Verwendung von nährwert- und gesundheitsbezogenen Angaben bei Lebensmitteln auf der Grundlage von Nährwertprofilen festgelegt. Nährwertprofile sind nährwertbezogene Anforderungen, die von Nahrungsmitteln erfüllt sein müssen, damit diese mit nährwert- und gesundheitsbezogenen Angaben gekennzeichnet sein dürfen. Eine der wesentlichen, dieser Verordnung zugrundeliegenden Zielsetzungen ist es, sicherzustellen, dass jede Angabe auf einem Etikett, mit dem ein Lebensmittel in der Europäischen Union gekennzeichnet ist, eindeutig und durch wissenschaftliche Nachweise abgesichert ist. Die Verordnung EG 1924/2006 verbietet es, Lebensmitteln durch Etikettierung therapeutische oder heilende Eigenschaften zuzuschreiben, um diese zu vermarkten. Das EFSA-Gremium für diätetische Produkte, Ernährung und Allergien (NDA) leistet u. a. wissenschaftliche Beratung in folgenden Bereichen: Gesundheitsbezogene Angaben zu „allgemeinen Funktionen“ gemäß Artikel 13; Gesundheitsbezogene Angaben zu „neuen Funktionen“ gemäß Artikel 13 Absatz 5; Angaben über die Verringerung eines Krankheitsrisikos sowie Angaben über die Entwicklung und die Gesundheit von Kindern gemäß Artikel 14; Festlegung von Nährwertprofilen. Zur Zeit ist dies ein offener Prozess. Eine Vielzahl von Institutionen bemüht sich um eine Anerkennung zu Kennzeichnungszwecken. EFSA hat bislang 1745 der 4637 gesundheitsbezogenen Angaben, die von den Mitgliedstaaten und der Europäischen Kommission in einer Liste zusammengestellt wurden, beurteilt. Aktuelle EFSA-Gutachten zu Lycopin, Tomaten und Tomatenprodukten:

- **Water-soluble tomato concentrate (WSTC I and II) and platelet aggregation.**
Eingereicht von Proveris Natural Products Limited, UK.
Status: Akzeptiert 28.05.2009, Erweiterung der Angaben im Juli 2010
- **Combination of blackcurrant seed oil, fish oil, lycopene, vitamin C, and vitamin E and helps to improve dry skin conditions.**
Eingereicht von Laboratoires innéov SNC.
Status: Abgelehnt (21.05.2010)
- **Lycopene-whey complex (bioavailable lycopene) and risk of atherosclerotic plaques.**
Eingereicht von Cambridge Theranostics.
Status: Abgelehnt (03.08.2009)



Gegenüberstellung von epidemiologischen Studien

und Fragestellungen mit klinischem Studiendesign für den Zusammenhang zwischen Lycopin und Herz-Kreislaufkrankungen (HKE)

Howard D. Sesso, ScD, Abteilung für Präventive Medizin am Brigham and Womens' Hospital und der Harvard Medical School in Boston, USA

Es gibt, obgleich begrenzt, vielversprechende epidemiologische Daten bezüglich der Aufnahme von Lycopin und tomatenbasierten Lebensmitteln und eines verringerten Risikos von HKE. Da die Tomate unsere Hauptaufnahmequelle von Lycopin ist, wird ihre Rolle immer wieder diskutiert. Einige plausible Mechanismen wurden identifiziert, durch die Lycopin und Tomatenprodukte möglicherweise das HKE-Risiko verringern. Die Evidenz erschloss sich vorrangig aus kleineren klinischen Studien, während epidemiologische Studien mit vorher gesammelten Daten begrenzt sind und noch nicht vollständig ausgewertet wurden. Idealerweise bestehen diese Mechanismen aus intermediären kardiovaskulären Biomarkern (z.B. Blutdruck, Lipid-, Glukose- oder Hämoglobin A1c-Spiegeln) oder aus Endpunkten (z.B. Intima-Media-Dicke der A. Carotis) mit direkter klinischer Interpretierbarkeit und Nutzen. Die epidemiologische Evidenz für Tomatenprodukte ist größer als die für Lycopin, was aus Daten der Women's Health Studie und anderen Kohortenstudien folgt.

Auch Studien von Plasma- oder Serum-Lycopin sind hinsichtlich kardiovaskulärer Erkrankungen durchgeführt worden, wobei ein größerer präventiver Nutzen für Frauen gefunden wurde als für Männer. Schließlich wurde Serum-Lycopin auch in Bezug auf Änderungen in der Intima-Media-Dicke der A. Carotis ausgewertet, die einen wichtigen intermediären kardiovaskulären Endpunkt darstellt. Zusammengefasst kann gesagt werden, dass diese Daten vorläufig sind, aber einen moderaten möglichen Nutzen zeigen. Sorgfältig ausgelegte und durchgeführte klinische Studien sind besonders wichtig, um die Auswahl der am meisten passenden, verallgemeinerbaren Intervention zu garantieren. Klinisch relevante wissenschaftliche Ziele maximieren den wissenschaftliche Erfolg. Mithilfe aussagekräftiger Statistiken können klinisch bedeutende Effekte ermittelt werden. Eine solche klinische Studie testet derzeit in den USA die Lycopin-Supplementierung an Patienten mit koronarer Herzkrankheit, um die Änderungen in der Intima-Media-Dicke der A. Carotis, den koronaren Biomarkern und in anderen relevanten koronaren Risikofaktoren über einen einjährigen Zeitraum zu überprüfen, und wird wichtige mechanistische Erkenntnisse über supplementiertes Lycopin liefern.

Nährstoff- und lebensmittelbasierte Ansätze in der klinischen Forschung und im Gesundheitswesen sollten sich ergänzen und nicht miteinander konkurrieren. Da zusätzlich sorgfältige Grundlagenforschung erfolgt und sich epidemiologische Studien häufen, bleibt es spannend abzuwarten, was die Daten für Lycopin und Tomaten in Bezug auf eine HKE-Prävention aufzeigen werden.



Rauchen und Lycopin-Isomerisierung

Gordon M. Lowe, Institute of Pharmacy and Molecular Biology, Liverpool John Moores University, Liverpool, United Kingdom

Häufig wird angenommen, dass Raucher niedrigere Spiegel einzelner Antioxidanzien im Plasma aufweisen als Nichtraucher. Dazu gehören auch Vitamin E, β -Carotin und Lycopin. Zigarettenrauch ist eine sehr komplexe Mischung von Substanzen, wobei gezeigt wurde, dass ein Bestandteil dieses Rauches, das Peroxynitrit, möglicherweise durch die Lungenalveolen tritt, und man nimmt an, dass es möglicherweise auch auf Bestandteile des Blutes einwirkt. Solche Bestandteile sind u. a. Lipoproteine niedriger Dichte (LDL, engl. low-density lipoproteins), welche das Protein Apolipoprotein B100 und Lipide enthalten. LDL-Partikel sind auch in großem Maße für den Transport von Lycopin im Blut verantwortlich. Wir rekrutierten 25 Raucher und Nichtraucher aus der Merseyside-Region, um die Oxidation von LDL-Partikeln und eine eventuellen Abbau von Lycopin zu untersuchen. Aus den Blutproben der Probanden wurden komplette Lipidprofile erstellt, Untersuchungen zur LDL-Oxidation und HPLC-Analysen zur Bestimmung von Lycopin und seinen Isomeren sowie von β -Carotin durchgeführt. Die erste Beobachtung war, dass die Raucher ein pro-atherogenes Profil aufwiesen (höheres

Gesamtcholesterin und niedrigeres HDL-Cholesterin). Wir stellten außerdem fest, dass Raucher eine höhere Konzentration an oxidiertem LDL aufwiesen, was bedeutet, dass sie unter einem größeren oxidativen Stress standen. Die β -Carotin-Konzentrationen waren in den Rauchern signifikant niedriger ($p < 0.05$), aber es gab keinen signifikanten Unterschied bezüglich des Gesamtlycopins (**Abb. 1**).

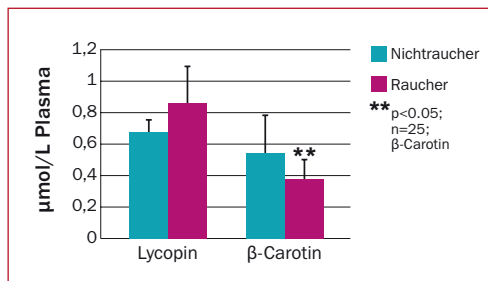


Abb. 1 Carotinoid-Konzentrationen im Plasma von Rauchern und Nichtrauchern.

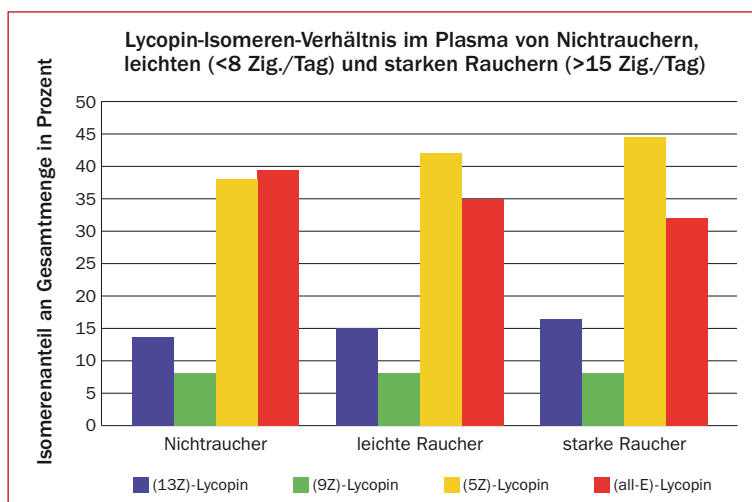


Abb. 2 Veränderungen des rel. Gehaltes an (all-E)-Lycopin und verschiedener (Z)-Lycopinisomere. Bei starken Rauchern ist ein deutlicher Rückgang im Anteil von (all-E)-Lycopin mit leichtem Anstieg der Anteile an (Z)-Lycopin-Isomeren sichtbar.

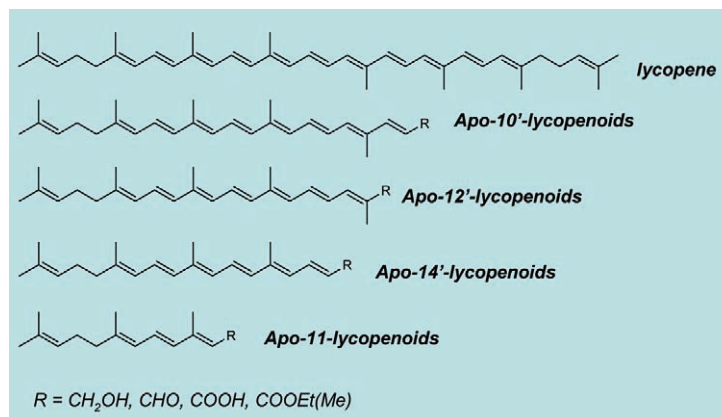
Bei weiteren Analysen stellten wir beim Vergleich mit den Nichtrauchern, bei den Rauchern verminderte (all-E)-Lycopin-Konzentrationen und ein verändertes (all-E)- zu (Z)-Lycopin-Verhältnis fest (**Abb. 2**). Dieses Verhältnis zeigte sich bei den starken Rauchern (>15 Zigaretten pro Tag) am deutlichsten.

Das hat gezeigt, dass Raucher Tomatenprodukte verzehrt haben und dass das (all-E)-Lycopin in den Rauchern jedoch durch den Zigarettenrauch möglicherweise nur teilweise abgebaut wird.

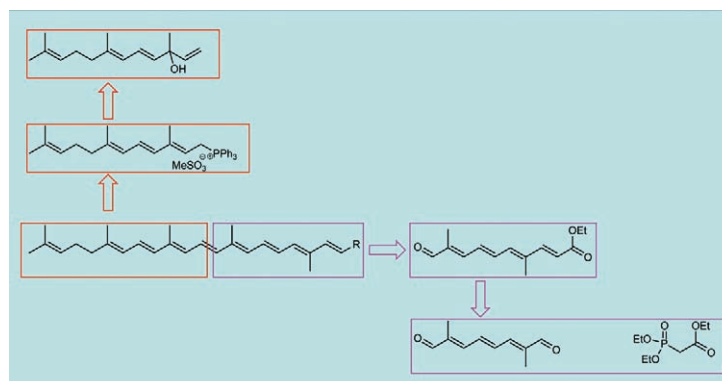
Neue mutmaßlich bioaktive Lycopinmetabolite: Organische Synthese, antioxidative Aktivität und erste Studien zur Bioaktivität

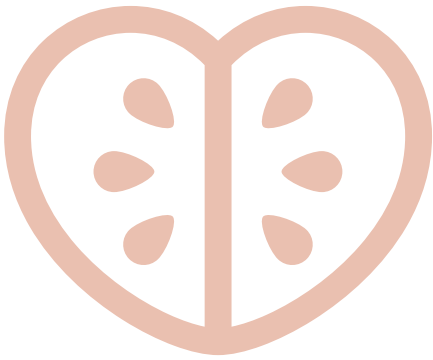
Catherine Caris-Veyrat, Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), Avignon, Frankreich

β -Carotin ist bekannt als Vorläufer von Vitamin A. Daher nehmen wir an, dass Lycopin ebenso ein Vorläufer von bioaktiven Metaboliten sein könnte, die am Schutz vor degenerativen Erkrankungen bspw. des Herz-Kreislauf-Systems beteiligt sein könnten. Einige vom Lycopin abgeleitete Moleküle der apo-Lycopinoid-Familie, d. h. gebildet durch oxidierende Spaltung von Lycopin, wurden in frischen Tomaten sowie kürzlich auch in Tomatenprodukten und erstmalig im Menschen identifiziert. Im Zuge des LYCOCARD-Projektes haben wir mittels organischer Synthese Reihen von vermuteten Lycopinmetaboliten hergestellt (siehe Abbildung 1). Vier Molekülgruppen wurden anvisiert, die verschiedene Kettenlängen und verschiedene Endfunktionen: Alkohol, Aldehyd, Carbonsäure und Ester.



Die organische Synthese basierte auf Kupplungsreaktionen (Wittig bzw. Horner-Wadworth-Emmons-Reaktionen), um neue Kohlenstoff-Kohlenstoff-Doppelbindungen zu schaffen und so die Kettenlänge zu vergrößern. Ein Beispiel der Retrosynthese der apo-10'-Lycopinoid-Reihe zeigt folgendes Schema:





Darauffolgend wurden Oxidations- oder Reduktionsreaktionen angewandt, um die Endfunktion (R, in Abb. 1) zu modifizieren. Nach ihrer Synthese wurden alle Moleküle unter Anwendung von HPLC/DAD/MS-, HRMS- und NMR-Techniken vollständig charakterisiert. Ihre antioxidative Aktivität wurde in verschiedenen antioxidativen Tests bestimmt. Unter Verwendung eines Modells für oxidativen Stress im Magen-Darm-Trakt wurden Struktur-Aktivitäts-Beziehungen aufgestellt. Dabei gilt: Je länger die Kette, desto antioxidativer - die Funktion als organische Säure bewirkte eine höhere antioxidative Aktivität. Die antioxidative Aktivität ist dennoch niedriger als die anderer herkömmlich in Lebensmitteln vorkommenden Substanzen, wie etwa die mancher Polyphenole (Quercetin, Rutin, Chlorogensäure) oder von Vitamin E. Schließlich zeigten Vorversuche, dass einige der dargestellten Moleküle eine gesteigerte BC02-Expression bewirkten - ein Enzym, welches Carotinoide exzentrisch spaltet. Die Untersuchungen zu den physikalisch-chemischen Eigenschaften und der biologischen Aktivität möglicher Lycopinmetabolite werden in unseren Labors fortgeführt.

Literatur:

- "E. Reynaud, G. Aydemir, R. Rühl, O. Dangles, C. Caris-Veyrat".
J. Agric. Food Chem. 2011, 59 (4), 1457-1463



Lycopin und andere Antioxidanzien in Tomaten und Tomatenprodukten

María Jesús Periago Caston, Institut für Lebensmitteltechnologie, Lebensmittelchemie und Ernährung, Universität Murcia, Campus Universitario Espinardo, Spanien

Im Bereich der Lebensmittelstudien von LYCOCARD haben wir schwerpunktmäßig untersucht, wie verschiedene Tomatensorten, Anbaubedingungen und Handhabungsarten die Gehalte an Lycopin und anderen Mikronährstoffen in Tomaten beeinflussen (Folate, Vitamin C, Beta-Carotin u.a.). Weiterhin haben wir die antioxidative Aktivität von Tomaten und Tomatenprodukten bestimmt und erforscht, welche Auswirkungen die industrielle Verarbeitung und die Lagerung auf den Lycopingehalt verschiedener Tomatenprodukte haben.

Die Forschungstätigkeiten dieses Bereiches des Projekts lieferten neuartige Informationen zum Antioxidanziengehalt in Tomaten und Tomatenprodukten, die unter verschiedenen technologischen Bedingungen von unseren Industriepartnern verarbeitet wurden. Mittels dieser Informationen konnten unsere Partner neuartige Tomatenprodukte kreieren, die in der Humaninterventionsstudie getestet wurden, um die nützlichen Effekte des Lycopin zur Verhinderung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen festzustellen.

Wirkung der Sorte, der Reifung, des Erntejahres und des UV-Lichts auf die bioaktiven Stoffe der Tomate

Der Inhalt der bioaktiven Substanzen (Lycopin, Polyphenole, Ascorbinsäure und Folate) und die antioxidative Aktivität wurden in einigen spanischen Tomatenkulturvarietäten analysiert. Die Kulturvarietäten wurden entweder als rohe Tomaten (Salattomaten) oder als Tomaten zur industriellen Verarbeitung klassifiziert, um die Veränderungen der bioaktiven Kulturvarietäten entsprechend der Fähigkeiten der Tomaten zu untersuchen.

Ergebnisse haben gezeigt, dass der Lycopingehalt vom Reifestadium der Tomaten abhängt und die höchste Menge im vollreif roten Stadium vorkommt. Dagegen ist jedoch der Gehalt an Vitamin C und Polyphenolen in vollreif roten Tomaten niedriger, verglichen mit vorhergehenden Stadien (Breaker und Pink). Weiterhin konnte ein positiver Effekt auf den Gehalt an bioaktiven Stoffen und auf die antioxidative Aktivität nach UV-C Beleuchtung festgestellt werden.

Wirkung der Verarbeitung und der Lagerbedingungen auf die Bioaktivität von Tomaten

Die Wirkung der industriellen Verarbeitung wurde anhand einiger Tomatenprodukte ausgewertet, wobei die verschiedenen Verarbeitungsschritte berücksichtigt wurden. Die während der Projektlaufzeit untersuchten Tomatenprodukte waren: Tomatensaft, Passata, Schältomaten, Tomatenpüree und Tomatenstücke. Die industriellen Schritte waren: Erhitzen, Homogenisation, Schälen, Konzentrieren, Zerkleinern und Einkochen. Die Wirkung industrieller Verarbeitung auf die Bioaktivität hängt mit der Dauer der Wärmebehandlung zusammen (Temperatur und Zeit). Darüber hinaus sind neue Informationen zur Stabilität der verschiedenen bioaktiven Substanzen während der Lagerung bei verschiedenen Temperaturen verfügbar. Obwohl sich der Vitamingehalt (Ascorbinsäure und Folate) in



Tomatensaft während der Lagerung verringert, sind Lycopin und einzelne Polyphenole im Rahmen der Haltbarkeitsdauer von Tomatensaft mehr oder weniger stabil.

Beitrag von bioaktiven Stoffen zur antioxidativen Aktivität der Tomate

Die Hauptantioxidanzien der Tomate und der Tomatenprodukte sind Lycopin, Gesamtphenole und Ascorbinsäure. Die hydrophile antioxidative Aktivität hängt mit Polyphenolen und Ascorbinsäure zusammen, wenn sie durch ORAC, FRAP und ABTS-Methoden gemessen wird. Der Anteil von Lycopin an der vollen antioxidativen Aktivität ist sehr niedrig, wenn er unter Verwendung der erwähnten Methoden ermittelt wird. Tomatenextrakt weist antioxidative *in-vitro* Aktivität in den Zellen gegenüber einem externen Oxidationsmittel auf, welches im Zellkulturmedium hinzugefügt wird, und verringert die ROS-Generation, die Lipidoxidation und den DNS-Schaden.

In vitro-Verfügbarkeit des Tomatenlycopins

Die Verfügbarkeit von Lycopin in Passata wurde ausgewertet. Der Gesamtgehalt an Lycopin und das Isomerisierungsverhältnis wurden nach gastrischer und intestinaler Verdauung und in der micellaren Phase bestimmt.

Studie der in vivo Metaboliten von Lycopin nach dem Verzehr von Tomatenprodukten

Mittels der erworbenen Informationen wurden zwei neuartige Tomatenprodukte (Saft und Ketchup) experimentell von unseren Industriepartnern hergestellt, um diese in der menschlichen Interventionsstudie zu testen. Verschiedene Parameter wurden im Blut der Probanden analysiert, so z. B. Absorption und kardiovaskuläre Parameter.

Literatur:

- Pérez-Conesa D., García-Alonso F.J., García-Valverde V., Iniesta M.D., Jacob K., Sánchez-Siles L.M., Ros G., Periago M.J. Changes in bioactive compounds and antioxidant activity during homogenization and thermal processing of tomato puree. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 10 (2), 179-188, (2009).
- Iniesta M.D., Pérez-Conesa D., García-Alonso F.J., Ros G., Periago M.J. Folate content in tomato (*Lycopersicon esculentum*). Influence of cultivar, ripeness, year of harvest, and pasteurization and storage temperatures. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 57, 4739-4745 (2009).
- García-Alonso F.J., Bravo S., Casas J., Pérez-Conesa D., Jacob K., Periago M.J. Changes in antioxidant compounds during the shelf life of commercial tomato juices in different packaging materials. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 57, 6815-6822 (2009).
- Jacob K., García-Alonso F.J., Ros G. and Periago M.J. Stability of carotenoids, phenolic compounds, ascorbic acid and antioxidant capacity of tomatoes during thermal processing. *Latinoamericanos de Nutrición*, vol. 60 n° 2, pp. 192-198 (2010).
- Navarro-González I., García-Valverde V., García-Alonso J., and Periago M.J. Chemical profile and functional and antioxidant properties of tomato dietary fiber. *Journal of Food Research International*. Accepted for publication.

LYCOCARD's integrierte Kommunikationsplattform entwickelt sich weiter

David Sutherland, Caledonian Science Press Limited, Inverness, Schottland, Großbritannien

Die Ideen und Ziele des LYCOCARD-Projekts, seine Untersuchungen und Forschungsaktivitäten, sowie seine Bedeutung für Gesundheitswesen, Industrie und Verbraucher wurden über traditionelle wie auch progressive Kommunikationsformen und -kanäle der Öffentlichkeit mitgeteilt. Der wahrscheinlich weitreichendste und am leichtesten zugängliche Ansatz sind seine online-Veröffentlichungen.

Mit dem Beginn der Arbeit am Internetauftritt des Projektes (www.lycocard.com) im Jahre 2006 wurde schnell klar, dass die Aktivitäten zur Verbreitung des Projektes in Einklang mit der digitalen Revolution zu bringen waren. Seitdem hat LYCOCARD seine digitale Reichweite kontinuierlich vergrößert, um eine vollständig integrierte digitale Kommunikationsplattform zu schaffen, die auch heute stetig wächst. Im Jahre 2007 veröffentlichte das Projekt seine erste (englischsprachige) Website mit Ernährungsinformationen für Verbraucher www.tomatoandhealth.com, die auf der französischen Druckausgabe der Projektbroschüre "Tomate et Santé" vom Oktober 2006 aufbaute. Im Herbst 2009 ging die deutsche Ausgabe dieser Website online, und im Juni 2010 wurden zwei weitere Versionen in italienischer und spanischer Sprache gestartet.

Diese vier Ausgaben sind miteinander und zur LYCOCARD-Homepage verlinkt, und geben eine große Vielfalt von Inhalten für Verbraucher, Schüler, Grundschullehrer, Ernährungsberater und Journalisten aus Wissenschaft und Industrie auf ansprechende Weise wieder. Mittels Verlinkung der Seiten und durch Ermunterung der Industrie und anderer Bereiche, Inbound-Links zur Verfügung zu stellen, wird die Webpräsenz aller Sites vergrößert. Suchmaschinenoptimierung (SEO) ist vielseitig, sie besteht beispielsweise aus Kampagnen zur Platzierung von Links in relevanten Weblogs, Foren und auf News-Seiten. Ein Link, an der richtigen Stelle positioniert, kann innerhalb weniger Stunden oder Tagen eine große Menge an Traffic zur Plattform lenken. Die Inhalte der Seiten wurden für die Verbreitung über soziale Netzwerke konzipiert, damit sie von Besuchern weitergeleitet, kommentiert, diskutiert oder heruntergeladen werden können. Die Websites liefern Multiband-Inhalte für Mehrkanalwege und bieten interaktive Möglichkeiten für jedermann, mehr über das Projekt und seine Ideen zu erfahren.

Während der letzten 18 Monate wurden circa 900 000 Hits in allen aufgerufenen Online-Publikationen von LYCOCARD registriert.

Ein besonderes Arbeitspaket des Projekts wurde digital evolutioniert. Es beschäftigt sich speziell mit der Formulierung und Verbreitung von Ernährungsempfehlungen, die auf den Aktivitäten von LYCOCARD und gesunden Ernährungsinformationen im Allgemeinen basieren. LYCOCARD hat unser Wissen darüber, wie Lycopin und Tomaten zur Verbesserung der menschlichen Gesundheit beitragen können, beträchtlich vergrößert und folglich das Risiko von chronischen Krankheiten wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen verringert. Kardiovaskuläre



Erkrankungen entwickeln sich möglicherweise über Jahrzehnte hinweg. Es war daher schwierig, aus einer fünfjährigen Studie eine spezifische Ernährungsrichtlinie abzuleiten. Das Arbeitspaket wurde überarbeitet, um dem Projekt zu ermöglichen, einem jüngeren Publikum herzgesunde diätetische Informationen zur Verfügung zu stellen.

Zu viele junge Leute von heute sind möglicherweise die Herzpatienten von morgen. LYCOCARD entwickelte "LoveHeartFood" als ein webbasiertes Informationsangebot, welches herzgesunde, schnelle, einfache und günstige Rezepte im Videoformat bietet, um jungen Leuten zu zeigen, wie man gesunde Mahlzeiten kocht und zubereitet. LoveHeartFood ist zu allen Online-Ausgaben des Projekts verlinkt. Patientenorganisationen, örtliche Gesundheitsbehörden und die Lebensmittelindustrie sind involviert, um interessierte Verbraucher zu den jeweiligen Webressourcen zu lenken, die als positive Rückkopplungsschleife konzipiert sind, um die Ziele LYCOCARD's zu erfüllen, dem Risiko von Herzkrankheiten vorzubeugen.

Bitte stellen Sie einer der folgenden Webadressen einen Inbound-Link von Ihrer Institution, Firma oder von Ihrem persönlichen Weblog oder sozialen Netzwerkzugang zur Verfügung:

www.lycocard.com

www.tomatoandhealth.com

www.tomateysalud.es

www.pomodoroosalute.it

www.tomateundgesundheit.de

www.loveheartfood.com





LYCOCARD – Schlussfolgerungen und Perspektiven

Marie Josèphe Amiot-Carlin, UMR 1260 INRA / Université Aix-Marseille I & II, Frankreich

Das übergeordnete Ziel des europäischen Projekts LYCOCARD bestand in der Erforschung der Rolle von Tomatenprodukten mit besonderem Fokus auf den roten Pflanzenwirkstoff Lycopin hinsichtlich der Prävention von Herz-Kreislauf-Erkrankungen.

Der positive Beitrag von Tomaten und Tomatenprodukten zu einer gesundheitsförderlichen, gemischten Kost ist bekannt. Da Herzerkrankungen sich aber über Jahrzehnte entwickeln, lassen sich aus den Ergebnissen der Studien im Rahmen des 5 Jahre dauernden Projekts LYCOCARD keine abschließenden Effekte zur Reduktion von HKE-Risiken ableiten. Jedoch wurde eine neue mögliche Rolle von Lycopin entdeckt – die Verhinderung von Entzündungen, die mit Insulinresistenz in Verbindung stehen. Außerdem wurden erstmalig Erbfaktoren gezeigt, die die Aufnahme von Lycopin entscheidend beeinflussen; dies könnte Erklärungen für die fehlenden Effekte des Lycopins in den Humanstudien hinsichtlich der kardiovaskulären Prävention liefern.

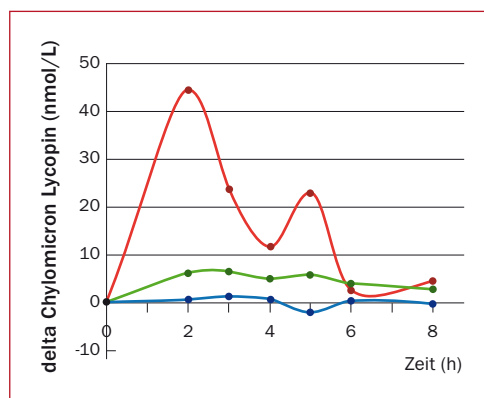


Abb.: Chylomicron-Lycopin-Konzentrationen nach einer Tomatenmahlzeit von zwei verschiedenen Testpersonen (gestrichelte Linie) und Durchschnitt von 40 Testpersonen (durchgezogene Linie) (Borel et al., 2011, eingereicht)

Man muss wissen, dass Tomatenprodukte ein gesundes Ernährungsprofil mit niedriger Energiedichte und einem interessanten Gehalt an verschiedenen Vitaminen (Folate, Vitamin C), an Mineralien und an spezifischen Komponenten wie Lycopin besitzen. Vornehmlich wurde gezeigt, dass Carotinoide eine hohe Stabilität entlang der Nahrungskette haben. Außerdem verbessert die Verarbeitung die Bioverfügbarkeit von Carotinoiden.

Um die Rolle des Lycopins bei der Prävention von Art Diabetes Mellitus Typ 2 und Herz-Kreislauf-Erkrankungen nachzuweisen, muss Lycopin in Populationen untersucht werden, die Risikofaktoren anzeigen, indem man neue omik-Technologien einsetzt (Genomik, Proteomik und Metabolik).

Als Ernährungsempfehlung konnte keine konkrete Mengenangabe bezüglich des Lycopins gemacht werden, dennoch ist das Konsortium der Ansicht, dass Tomaten und Tomatenprodukte zu einer gesunden ausgewogenen Ernährung beitragen. Somit können frische und verarbeitete Tomaten jeden Tag verzehrt werden.

Projektpartner:



seit 1558

www2.uni-jena.de/biologie/ieu/ew-eng/

CHARITÉ CAMPUS MITTE

www.charite.de/herz/



www.amitom.org



Institut National de la Recherche Agronomique

www.avignon.inra.fr



www.biochem.dote.hu



CONESA

www.e-conesa.com



www.ljmu.ac.uk/bml/



www.um.es/dp-tecnologia-alimentos



www.juver.com

Inserm

www.inserm.fr



www.rm.unicatt.it



www.agraz.com



www.inran.it



Deutsche Herzstiftung

www.herzstiftung.de



Caledonian Science Press

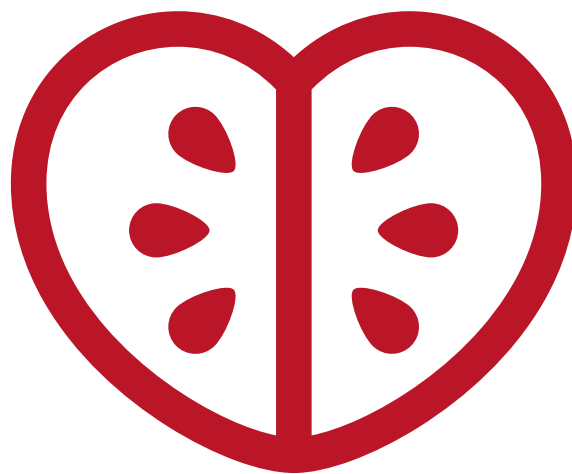
www.caledoniansciencepress.com

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an:

g.hamm@uni-jena.de

Integriertes Projekt, gefördert von der Europäischen Kommission innerhalb des 6. Rahmenprogrammes

www.lycocard.com



Tomato + Gesundheit[®]

Tomato+Gesundheit ist ein völlig neues Online-Gesundheits- und Ernährungsmagazin, das sich an ein breites Publikum richtet. Es ist eine die für jedermann frei zugängliche Informationsquelle im Internet, die Nachfrage nach objektiven und unabhängigen Ernährungsratschlägen deckt Neben Ernährungsinformationen und den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen für Gesundheitsexperten und Patienten sind dort zahlreiche kindgerechte Rezepte, Spiele und Rätsel zu finden. Außerdem bietet das Magazin köstliche mediterrane Menüvorschläge, Kochtipps, MP3, MP4-Rezepte und die rasante Tomaten-Kochshow icook-TV“.

www.lycocard.com
www.tomatoandhealth.com
www.tomateysalud.es
www.pomodoroosalute.it
www.tomateundgesundheit.de
www.loveheartfood.com