

Geistig fit durch mediterrane Kost?

Wie Menschen gesünder alt werden können



von Gunter P. Eckert, Sebastian Schaffer,
Stephanie Schmitt-Schillig und Walter E. Müller

In südlichen Gefilden wächst so manches, was in Maßen genossen dem Wohlbefinden dient. Dies gilt nicht nur für Heilkräuter und Rotwein, sondern vermutlich auch für andere für den Mittelmeerraum typische Getränke und Speisen. Auf der Suche nach diesen »natürlichen Apotheken« erfassen Wissenschaftler aus Deutschland und sechs weiteren europäischen Ländern derzeit seltene Unterarten bewährter Nutzpflanzen wie Thymian, Olive, Wein und Orange. Sie erforschen, ob die seit Jahrhunderten überlieferten Schutz- und Heilungskräfte der Gewächse einer wissenschaftlichen Prüfung standhalten und worauf sie beruhen. Die Frankfurter Gruppe um Prof. Dr. Walter Müller hat dabei insbesondere Stoffe im Blick, die das Nervensystem beeinflussen. Macht mediterrane Kost wirklich geistig fit?

Seit gut einem Jahr suchen Wissenschaftler aus sieben verschiedenen europäischen Ländern nach Pflanzen, die von Menschen im Mittelmeerraum traditionell gegessen werden, um gesund zu bleiben und Krankheiten abzuwehren. Dieser Untersuchung liegt die Beobachtung zugrunde, dass Menschen im Mittelmeerraum gesünder älter werden und dabei ein auffallend niedrigeres Risiko haben, an Herz-Kreislauf-

Erkrankungen zu sterben. Weiterhin liegt im Mittelmeerraum die Krebsrate deutlich niedriger als in den nördlichen Ländern. Dieser Unterschied wird der mediterranen Küche zugeschrieben, deren besondere Nährstoffzusammensetzung vermutlich vor Herz-Kreislauf- und Krebs-Erkrankungen schützt. An diesem von der Europäischen Union finanziertem Forschungsprojekt beteiligt sich ein Team von Wissenschaftlern des Phar-

makologischen Instituts für Naturwissenschaftler gemeinsam mit universitären und industriellen Partnerinstitutionen aus England, Spanien, Italien, Griechenland, Polen und der Schweiz.

Das »French Paradox« besagt, dass regelmäßiger und moderater Genuss von Rotwein bei gleichzeitigem Konsum fettreicher Speisen das kardiovaskuläre Risiko minimiert ^{12/}. Die Bedeutung für die Gesundheit belegt eine vor kurzem in der medizinischen Fachzeitschrift Lancet veröffentlichte indische Studie ^{10/}: Patienten mit einem hohen Risiko für koronare Herzkrankheiten erhielten eine mediterrane Diät reich an Gemüse, Obst, Hülsenfrüchten, Nüssen und Mandeln. Ihre Kost bestand darüber hinaus aus Vollkornprodukten, Senf und Sojaöl. Die Vergleichsgruppe ernährte sich mit einer ortsüblichen, aber cholesterinarmen Diät. Alle Patienten wurden über einen Zeitraum von zwei Jahren beobachtet und regelmäßig untersucht. In beiden Gruppen sank im Laufe der Zeit der Gehalt an Cholesterin, einem der wichtigsten Risikofaktoren für koronare Herzkrankheiten, im Blut deutlich ab. Interessanterweise wurden in

dabei auf die Berichte der Bevölkerung, die sich auf eine gesundheitsbezogene Ernährung beziehen, zum Beispiel dem Verzehr einer bestimmten Gemüsesorte im Herbst, weil dieser ein Schutz vor Erkältungskrankheiten zugeschrieben wird. Aufgrund der Aussagen sammeln die Ethnobotaniker die benannten Pflanzenteile und trocknen diese. Die getrockneten Pflanzenteile werden mit einem Alkohol-Wassergemisch extrahiert, danach gefriergetrocknet und anschließend an die Forschungseinrichtungen verschickt. Die beteiligten Frankfurter Forscher richten hier ihr Augenmerk besonders auf Extrakte, die möglicherweise das Gehirn vor aggressiven chemischen Verbindungen schützen können.

Oxidativer Stress: die Quelle freier Radikale

Aggressive chemischen Verbindungen, so genannte freie Radikale, entstehen im Organismus durch oxidativen Stress. Wie kommt es im Körper zu oxidativem Stress? Mit jedem Atemzug nimmt ein Erwachsener etwa einen

1 a) In einer französischen Studie wurden 2273 Menschen, die keine Demenz hatten, ausgewählt und drei Jahre lang beobachtet. Es wurden unter anderem das Trinkverhalten und das Auftreten von Demenzen registriert. Es zeigte sich, dass Menschen, die zwischen 250 und 500 Milliliter Wein pro Tag konsumieren (mäßige Trinker), ein deutlich reduziertes Risiko ($p < 0,02$) haben, an der Alzheimer Krankheit zu erkranken ^{18/}.

b) Eine weitere epidemiologische Studie beobachtete 3777 Menschen, die keine Demenz hatten, über einen Zeitraum von acht Jahren. Neben den Ernährungsgewohnheiten wurde das Auftreten von Demenzen erfasst. Es zeigte sich, dass der Konsum von Flavonoiden – bestimmten Phytaminen – das Risiko, an einer Demenz zu erkranken, senkt, wobei dieser Effekt bei mäßigem Flavonoidkonsum am deutlichsten ausgeprägt war ($p < 0,03$) ^{11/}.

Abb. 1: Ernährung und Demenz-Risiko

a) Weinkonsum und Demenz-Risiko		
Weinkonsum	Trinkmenge	Demenz-Risiko
Kein	< 1 Glas pro Woche	1,00
Wenig	2 Gläser pro Woche	0,75
Mäßig	3 – 4 Gläser pro Tag	0,25*
Stark	> 5 Gläser pro Tag	0,43
b) Flavonoidkonsum und Demenz-Risiko		
Flavonoidkonsum	Einnahmemenge	Demenz-Risiko
Wenig	< 11,5 mg pro Tag	1,00
Mäßig	11,5 – 16,2 mg pro Tag	0,45 ⁺
Stark	> 16,2 mg pro Tag	0,53

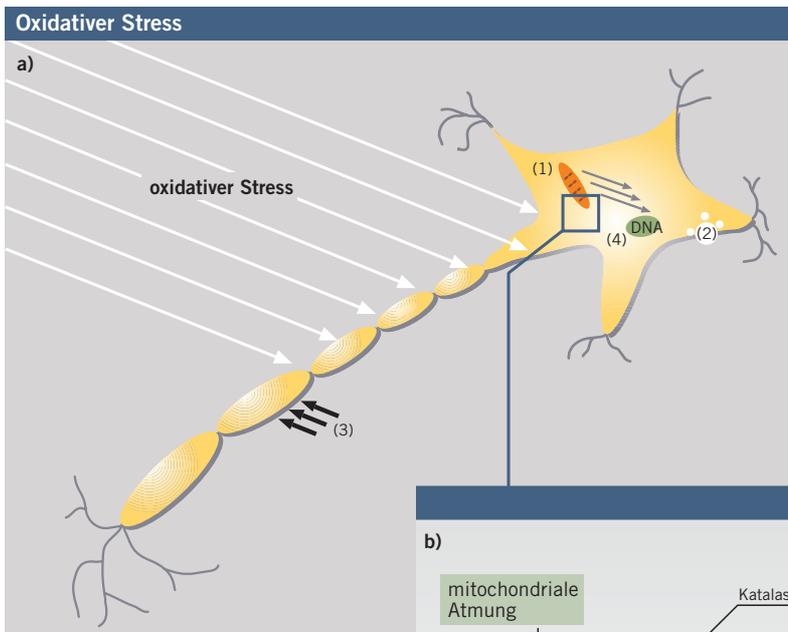
der Gruppe der Patienten, die eine mediterrane Kost erhielten, deutlich weniger kardiovaskuläre Ereignisse, weniger Fälle von Herzschwäche und krankhafter Herzvergrößerung registriert. Die Autoren schlussfolgern, dass eine mediterrane Diät im Vergleich zu einer normalen, cholesterinarmen Diät besser dazu beiträgt, Herz-Kreislauf-Erkrankungen zu vermeiden. Die Ergebnisse waren sehr deutlich und stehen den Effekten, die bei einer medikamentösen Behandlung üblicherweise erzielt werden, nicht wesentlich nach.

Möglicherweise schützt eine mediterrane Ernährung auch vor anderen Krankheiten wie Diabetes, Arteriosklerose oder Alzheimer-Demenz. Hierzu gibt es erste interessante Daten **1**. Dieser Frage nachzugehen, ist die Aufgabe der Botaniker, Biochemiker, Biologen, Ernährungswissenschaftler, Lebensmittelchemiker und Pharmakologen innerhalb des EU-Projekts.

Hierzu wurden bestimmte Dörfer in Spanien, Italien und Griechenland ausgewählt, in denen sich die Menschen noch weitgehend traditionell ernähren. Die Ethnobotaniker im Konsortium, Fachleute sowohl auf dem Gebiet der Pflanzenkunde als auch der kulturvergleichenden Forschung, befragen die angestammte Bevölkerung nach ihren Ernährungsgewohnheiten und erfassen ethnographische Daten wie Altersstruktur, Sterberate oder Bildungsstand. Besonderes Gewicht legen sie

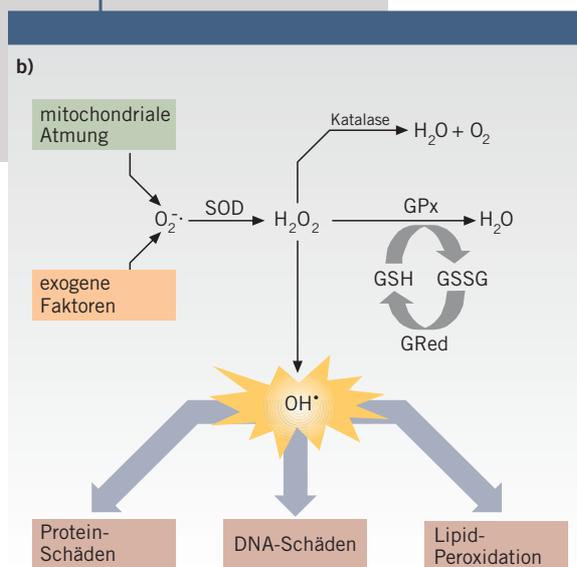
halben Liter Luft auf, die zu zwanzig Prozent aus Sauerstoff besteht. In der Lunge tritt dieser Sauerstoff in das Blut über. Er wird dort an den roten Blutfarbstoff gebunden und mit dem Blutfluss in alle Körperteile verteilt. Alle lebenden Zellen im Körper brauchen für ihre Arbeit Energie und damit Sauerstoff. In den Kraftwerken unserer Zellen, den Mitochondrien, wird in einer Reihe von Reaktionen aus Sauerstoff Energie gewonnen. Bei den als Atmungskette bezeichneten Reaktionen, die in der inneren Membran der Mitochondrien lokalisiert sind, findet die Reduktion von molekularem Sauerstoff mit vier Elektronen zu Wasser statt. Dieser der Knallgasreaktion entsprechende Prozess läuft in Mitochondrien kontrolliert und bei niedriger Temperatur ab. Die freiwerdende Energie wird in biochemisch nutzbare Energie und Wärme umgewandelt.

Da die Zellkraftwerke nicht perfekt arbeiten, werden etwa ein bis zwei Prozent des in den Mitochondrien verbrauchten Sauerstoffs mit nur einem Elektron reduziert. Durch diese Reaktion entsteht das Superoxid-Radikal O_2^- , das seinerseits Wasserstoffperoxid, H_2O_2 , bilden kann. Weder Superoxid noch Wasserstoffperoxid allein sind besonders gefährlich; sie können jedoch durch Reaktion miteinander, besonders in Gegenwart von Schwermetallionen wie Kupfer oder Eisen, das extrem reaktive Hydroxylradikal OH^- bilden und die Zelle schädigen **2**.



2 a) Die Zellen des Nervensystems sind ständig oxidativem Stress ausgesetzt, der vielfältige Schäden auslösen kann. Ist das Gleichgewicht zwischen Entstehung und Entgiftung von freien Radikalen in den Nervenzellen gestört, zum Beispiel in den Mitochondrien (1), können vermehrt Schäden an Proteinen, an Lipiden der Zellmembran (2), der Markscheide (3) und der Erbsubstanz (DNA) im Zellkern (4) auftreten.

b) Da die Zellkraftwerke (Mitochondrien) in den Zellen nicht perfekt arbeiten, werden etwa ein bis zwei Prozent des in den Mitochondrien verbrauchten Sauerstoffs mit nur einem Elektron reduziert. Durch diese Reaktion entsteht das Superoxid-Radikal $O_2^{\cdot-}$, das seinerseits Wasserstoffperoxid, H_2O_2 , bilden kann. Weder Superoxid noch Wasserstoffperoxid allein sind besonders gefährlich; sie können jedoch durch Reaktion miteinander, besonders in Gegenwart von Schwermetallionen wie Kupfer oder Eisen, das extrem reaktive Hydroxylradikal OH^{\cdot} bilden und die Zelle schädigen.

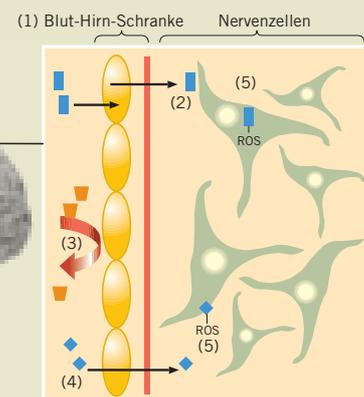
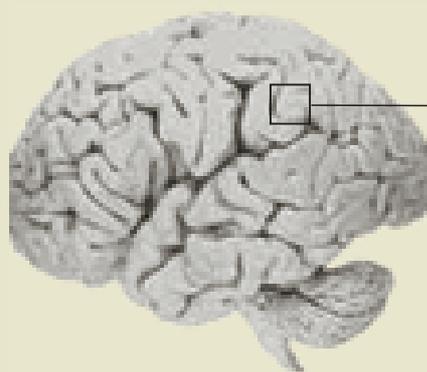


Protektive Enzyme:
 SOD: Superoxiddismutase
 GPx: Glutathionperoxidase
 GRed: Glutathionreduktase
 GSH, GSSG: reduziertes und oxidiertes Glutathion
 H_2O_2 : Wasserstoffperoxid

Schädigende freie Radikale:
 $O_2^{\cdot-}$: Superoxidradikalanion;
 OH^{\cdot} : Hydroxylradikal

Der schwierige Weg von der Pflanze ins Gehirn

Damit ein Pflanzeninhaltsstoff unsere Gehirnzellen schützen kann, muss er eine Barriere überwinden: die Blut-Hirn-Schranke. Diese selektiv durchlässige Schranke zwischen Blut und Hirnsubstanz, durch die der Stoffaustausch mit dem zentralen Nervensystem einer aktiven Kontrolle unterliegt, stellt eine Schutzeinrichtung dar, die schädliche Stoffe von den Nervenzellen abhält. Aufgrund der architektonischen Eigenschaften ist die Permeabilität der Kapillaren des Gehirns für die meisten Metabolite relativ gering. Die im Blut transportierten wasserlöslichen Antioxidantien können die Blut-Hirn-Schranke (1) nur passieren, wenn spezifische Transportproteine (2) vorhanden sind. Ist dies nicht der Fall, ist eine Aufnahme in das Gehirngewebe nicht möglich (3). Fettlösliche Stoffe hingegen sind in der Lage, die Blut-Hirn-Schranke weitgehend ungehindert zu über-



queren (4). Durch Inaktivierung von freien Radikalen (ROS) tragen die Antioxidantien dazu bei, Schäden an der Zelloberfläche und im Zellinnern zu verhindern ^{15/}.

Bei der Erforschung der Hirngängigkeit von Pflanzeninhaltsstoffen arbeitet das Pharmakologische Institut für Naturwissenschaftler mit den Arbeitsgruppen von Prof. Dr. Manfred Schubert-Zsilavecz und Prof. Dr. Michael Karas vom Institut für

Pharmazeutische Chemie auf dem Gebiet der Analytik zusammen.

Weiterhin haben Dr. Sabine Kreßmann und Claudia Weber vom Pharmakologischen Institut für Naturwissenschaftler ein auf Epithelzellen basierendes Testsystem etabliert, mit dessen Hilfe der Durchtritt von Pflanzeninhaltsstoffen durch die Blut-Hirn-Schranke abgeschätzt werden kann.

Angriff auf die Nervenzellen

Grundsätzlich gilt: Wo viel Sauerstoff im Körper verbraucht wird, tritt auch vermehrt oxidativer Stress auf. Das Organ unseres Körpers mit dem höchsten Sauerstoffverbrauch ist das Gehirn. Es koordiniert unsere gesamten Körperfunktionen, ermöglicht uns zu denken, zu erinnern und mit anderen Menschen in Kontakt zu treten. Diese Funktionen werden von den Nervenzellen vollbracht. Neben der mitochondrialen Atmungskette, die ohne Zweifel eine der Hauptquellen für freie Radikale ist, entstehen ebenfalls stickstoff-basierte Oxidantien im Gehirn. Weiterhin spielt der Katecholamin-Stoffwechsel eine wichtige Rolle für die Bildung freier Radikale im Gehirn. Bildung und Abbau von Katecholaminen, die den Nervenzellen als Botenstoffe dienen, erfolgen vor allem in den so genannten dopaminergen Neuronen. Dabei werden auch Superoxidation-Radikale freigesetzt. Darüber hinaus unterliegen Katecholamine Autooxidationsprozessen, bei denen die Moleküle selbst oxidiert werden und dabei ebenfalls Radikale entstehen. Die Autoxidation von Dopamin wird als eine Krankheitsursache des Morbus Parkinson diskutiert ^{11/}.

Gerade das Gehirn ist besonders anfällig gegenüber oxidativem Stress. So ist die Aktivität vieler antioxidativer Enzyme, die freie Radikale abfangen, in Neuronen reduziert. Zudem besitzen Neurone nur eine begrenzte Fähigkeit zur Regeneration. Auf der anderen Seite gibt es eine Zellpopulation im Gehirn, die eine besonders ausgeprägte und streng regulierte Schutzfunktion gegen Radikale aufweist: die immunkompetenten Mikrogliazellen. Die Anfälligkeit des Gehirns gegenüber freien Radikalen nimmt mit dem Alter zu, so dass der oxidative Stress in der Hirnalterung eine wichtige Rolle spielt. Neben Alterungsprozessen ist oxidativer Stress auch bei einer Reihe von neurodegenerativen Erkrankungen, zum Beispiel der Alzheimer-Krankheit, von Bedeutung ^{19/5/}. 

Wie sich unser Körper gegen den oxidativen Stress wehrt

Der menschliche Organismus hat im Laufe der Evolution Mechanismen entwickelt, oxidativen Stress abzuwehren. Dafür stellt er eine ganze Batterie an Stoffen zur Verfügung, um die Zellen vor freien Radikalen zu schützen. Dazu zählt unter anderem das Glutathion, das freie Radikale abfangen und damit unschädlich machen kann. In der Zelle wird das durch freie Radikale oxidierte Glutathion mit Hilfe von Biokatalysatoren, den Enzymen, recycelt. Allerdings ist der Organismus bei der Bekämpfung der freien Radikale auch auf Verbindungen angewiesen, die der Körper selbst nicht herstellen kann und die somit von außen zugeführt werden müssen. Von herausragender Bedeutung sind hier das Vitamin C (Ascorbinsäure) und das Vitamin E (Tocopherol). Diese Vitamine zählen zu den Antioxidantien und können freie Radikale abfangen. Dabei schützt das wasserlösliche Vitamin C den als Zytosol bezeichneten Zellwerraum, der von der Zellmembran eingeschlossen wird. Aufgrund seiner Fettlöslichkeit ist Vitamin E dazu prädestiniert, die fettreiche Zellmembran vor schädlichen Sauerstoffverbindungen zu schützen. Beide Vitamine nehmen wir täglich mit der Nahrung auf: Ascorbinsäure findet sich insbesondere in Zitrusfrüchten; tocopherol-

reich sind vor allem pflanzliche Speiseöle, aber auch Nüsse. Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung empfiehlt für einen gesunden Erwachsenen eine Aufnahme von mindestens 75 Milligramm Vitamin C und zwölf Milligramm Alpha-Tocopherol pro Tag. Manche Wissenschaftler raten allerdings zu einer weit höheren Aufnahme, nicht nur bei krankheitsbedingten körperlichen Belastungen, die häufig mit oxidativem Stress verbunden sind.

In ihrem Kampf gegen den oxidativen Stress helfen sich die beiden Vitamine nicht nur gegenseitig, sie werden auch von anderen, aus unserer Nahrung stammenden Stoffen unterstützt. Eine große Anzahl von Verbindungen in pflanzlichen Lebensmitteln haben die Fähigkeit, unsere Zellen vor oxidativem Stress zu schützen.

Phytamine – natürliche Gegner des oxidativen Stresses

Pflanzen produzieren eine ganze Reihe unterschiedlicher chemischer Verbindungen. Sie verfügen über exzellente Kontrollmechanismen, um die Synthese benötigter Substanzen am richtigen Platz und zur richtigen Zeit zu sichern. Sekundäre Pflanzenstoffe sah die Wissenschaft lange als Nebenprodukte ohne Wert für die Pflanze an. Heute weiß man, dass sekundäre Pflanzenstoffe zur Arterhaltung beitragen. Überwiegend handelt es sich um spezifische Abwehrstoffe, die unter anderem vor Pilzbefall, Fraß und oxidativer Zersetzung schützen ^{12/}.

Laut Definition sind Phytamine gesundheitsrelevante Stoffe aus Nahrungspflanzen. Die Frage, was einen sekundären Pflanzenstoff zum Phytamin und damit wertvoll für den Menschen macht, lässt sich nicht so leicht beantworten. Während sich die Pflanze in langwierigen

Neurologische Erkrankungen und oxidativer Stress

Erkrankung	Anhäufung von oxidativ modifizierten Proteinen
Morbus Alzheimer	Neurofibrilläre Tangels aus Tau-Protein Senile Plaques aus Beta-Amyloid-Protein
Morbus Parkinson	Alpha-Synuclein, Lewy-Körper
Morbus Huntington	Lipofuszin, Huntington-Protein
Amyotrophe Lateralsklerose	Neurofilamente
Ceroide Lipofusinosen	Lysosomales autofluoreszierendes Material

Prozessen ein das Überleben sicherndes und veränderlichen Umweltbedingungen anpassungsfähiges Stoffmuster zulegte, lernte der Mensch parallel, Pflanzen als Nahrung auszuwählen und durch deren Verzehr sein eigenes Überlebenskonzept zu erweitern. Eine Hypothese besagt, dass der Mensch sich an den reichlichen Verzehr pflanzlicher Nahrung gewöhnt hat, die für den Erhalt seines Organismus wesentliche Substanzen beisteuert. Der menschliche Organismus wäre somit von sich aus nicht nur auf die wenigen bekannten essenziellen Nährstoffe wie Vitamin C und E angewiesen, sondern auch auf Phytamine. Krankheiten wie Krebs wären dann die Folge einer reduzierten Aufnahme an Stoffen, die metabolisch notwendig sind. Diese Hypothese wird durch epidemiologische Daten nachhaltig unterstützt ^{12/}. Ob Phytamine für den Menschen essenziell sind, sei an dieser Stelle dahingestellt. Zahlreiche Publikationen

 Oxidativer Stress spielt bei einer Reihe von neuro-degenerativen Erkrankungen eine wichtige Rolle ^{11/}.

geben jedoch deutliche Hinweise, dass Phytamine im Organismus hilfreich sind und die Zellen im Kampf gegen den oxidativen Stress unterstützen können.

Die Suche nach neuroprotektiven Extrakten

Die Aufgabe der Frankfurter Forscher ist es, Extrakte zu finden, die die Nervenzellen besonders gut schützen können, also neuroprotektiv wirken. Hierzu wurde am Pharmakologischen Institut für Naturwissenschaftler ein breites Spektrum an Methoden etabliert, mit dessen Hilfe die Extrakte bezüglich ihrer antioxidativen Wirksamkeit beurteilt werden können. Dazu wird unter anderem im Reagenzglas oxidativer Stress ausgelöst und gemessen, ob Pflanzenextrakte isoliertes Hirngewebe oder kultivierte Zellen vor dem Angriff der freien Radikale schützen können. Dabei stehen Pflanzeninhaltsstoffe im Mittelpunkt, die mit einem fettlöslichen Lösungsmittel extrahiert wurden und aufgrund ihrer lipophilen Eigenschaften wahrscheinlich auch das Gehirn erreichen (siehe »Der schwierige Weg von der Pflanze in das Gehirn«, Seite 12). Ob ein Stoff wirklich in das Gehirn eindringt und dort neuroprotektiv wirkt, lässt sich nur *in vivo*, das heißt am lebenden Organismus, feststellen. Hierzu werden Mäuse mit den Pflanzenextrakten gefüttert, die sich zuvor in den Reagenzglasversuchen als besonders wirkungsvoll erwiesen haben. Die anschließenden Untersuchungen geben Aufschluss dar-

über, ob die in den Extrakten enthaltenen Phytamine tatsächlich im Gehirn wirken.

Phytamine, die das Gehirn schützen

Aus den Studien an Ratten, die mit Vitamin E und Vitamin C gefüttert wurden, weiß man, dass diese antioxidativen Nährstoffe das Gehirn vor altersbedingtem oxidativem Stress schützen. Weiterhin wurde gezeigt, dass Nahrungspflanzenextrakte in der Lage sind, Alterungsprozesse im Gehirn von Ratten zu verlangsamen und ihre kognitive Leistungsfähigkeit zu verbessern [4](#). Auch Gewürze wie Curcuma können Nervenzellen schützen. Dabei wird der neuroprotektive Effekt auf die antioxidative Wirkung des Inhaltsstoffes Curcumin zurückgeführt [14, 6, 7](#).

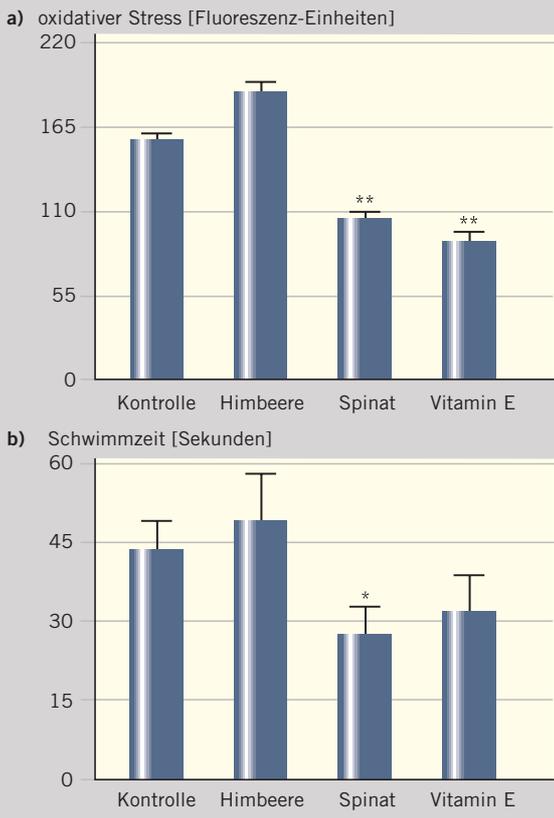
Eine wichtige Klasse der Phytamine stellen die Flavonoide dar. Diese zu den phenolischen Verbindungen zählenden Moleküle kommen weit verbreitet in Pflanzen vor. In vielen Obst- und Gemüsearten tragen sie zu Farbe und Geschmack bei. Der Klasse der Flavonoide gehören eine Reihe von Untergruppen an. Die Schutzmechanismen von Flavonoiden gegenüber oxidativem Stress wurde mit Hilfe von kultivierten Hirnzellen untersucht. Im gewählten System wurde die Aufnahme der Aminosäure Cystein in die Zelle durch Glutamat, ebenfalls eine Aminosäure, gehemmt. Da die Zellen Cystein zur Herstellung des antioxidativen Glutathion brau-

Anzeige

Anzeige 06
Eichbaum-Brauerei

185 x 128

Neuroprotektion und kognitive Leistungsfähigkeit



4 Ratten wurden mit Himbeer- oder Spinatextrakten sowie mit Vitamin E gefüttert. Mit Hilfe eines Farbstoffes wurde nach der Fütterung der oxidative Stress im Gehirn der Tiere als Fluoreszenzintensität bestimmt. Sowohl Spinatextrakt als auch Vitamin E führten zu einer deutlichen Reduktion ($p^{**}<0,01$) des oxidativen Stresses (a). Die Reduktion des oxidativen Stresses ist verbunden mit einer Verbesserung der Gehirnfunktion: In einem Experiment wurde die Zeit gemessen, die die Ratten benötigten, um eine Plattform in einem Wasserbecken zu erreichen (b). Die Fütterung von Himbeerextrakt hatte auf diesen Testparameter keinen Einfluss. Nach Gabe von Vitamin E ist die Schwimmzeit bis zum Erreichen der Plattform verringert, bei Fütterung von Spinatextrakt sogar deutlich ($p^{*}<0,05$) verringert ¹⁴.

chen, wurden somit durch Glutamat der Glutathionspiegel innerhalb der Zelle gesenkt. Dies führte zu einer Akkumulation von freien Radikalen und einem erhöhten Einstrom von Kalzium-Ionen in die Hirnzellen und damit letztlich zum Untergang der Zellen. Es wurde gezeigt, dass viele – aber nicht alle – Flavonoide in der Lage sind, kultivierte Hirnzellen vor der Toxizität von Glutamat und anderen oxidativen Schädigungen zu schützen. Dabei wurden drei unterschiedliche Schutzmechanismen identifiziert: Zum einen erhöhen Flavonoide den Gehalt an intrazellulärem Glutathion, zum anderen senken die Flavonoide direkt die Bildung von freien Radikalen. Weiterhin konnte nachgewiesen werden, dass Flavonoide das Einströmen von Kalzium-

Anzeige

Anzeige 08
Eichbaum-Brauerei

185 x 128

Die Autoren



Prof. Dr. Walter E. Müller, 55, (Zweiter von rechts) ist Direktor des Pharmakologischen Instituts für Naturwissenschaftler am Biozentrum der Universität Frankfurt. Seine wissenschaftlichen Arbeitsgebiete sind die Neurochemie der Hirnalterung sowie die Neurobiologie von Demenz und Depression. Darüber hinaus beschäftigt er sich mit den Wirkungsmechanismen von Antidementiva und Antidepressiva. Der Mitherausgeber der Zeitschriften Psychopharmakotherapie, Pharmacopsychiatry und Pharmacological Research ist seit 2001 Dekan des Fachbereichs Chemische und Pharmazeutische Wissenschaften.

Dr. Gunter P. Eckert, 33, (rechts) ist Akademischer Rat am Pharmakologischen Institut für Naturwissenschaftler der Universität Frankfurt. Der Lebensmittelchemiker arbeitet an seiner Habilitation zum Thema »Lipidstoffwechsel im Gehirn – Ursachen der Alzheimer-Krankheit«. Im Jahr 2000 erhielt er den Preis für Forschungs- und Kongressreisen der Arbeitsgemeinschaft für Neuropsychopharmakologie und Pharmakopsychiatrie (AGNP). Dies ermöglichte ihm einen mehrmonatigen Forschungsaufenthalt an der Universität von Sao Paulo, Brasilien. Gunter Eckert ist Mitglied der amerikanischen Gesellschaft für Neurowissenschaften.

Sebastian Schaffer, 29, (Zweiter von links) studierte Ökotrophologie an der Universität Gießen. Nach einem einjährigen Forschungsaufenthalt am Internationalen Reisforschungsinstitut auf den Philippinen arbeitet er seit April 2002 an seiner Doktorarbeit im Rahmen des EU-Projekts »Local Mediterranean Food Plants«.

Stephanie Schmitt-Schillig, 26, studierte Biologie an der Universität Gießen und promoviert seit November 2001 am Institut für Pharmakologie im Rahmen des EU-Projekts »Local Mediterranean Food Plants«.

Ionen in die Hirnzellen verhindern können, ohne den Gehalt an freien Radikalen zu beeinflussen. Dabei bestimmt die chemische Struktur der einzelnen Flavonoide, welcher Schutzmechanismus für ein bestimmtes Flavonoid charakteristisch ist ^{13/}. Dass Flavonoide auch beim Menschen wirksam sind und das Gehirn schützen, wurde unter anderem in zwei epidemiologischen Studien gezeigt: Das Risiko, an einer Demenz zu erkranken, wird sowohl durch eine mäßige Aufnahme von Flavonoiden als auch durch den mäßigen Konsum von Wein, der bekanntlich besonders viele Polyphenole, zum Beispiel Flavonoide und Anthocyane, enthält, gesenkt ^{11,8/}.

Potenzieller kommerzieller und ideeller Nutzen

Falls die Frankfurter Forscher für einzelne Extrakte eine neuroprotektive Wirkung nachweisen, wäre es denkbar, diese Extrakte kommerziell in Form von Pulver, Kapseln oder Tabletten als »Nutraceutical« zu vermarkten. Diese könnten einen etwaigen Mangel an antioxidativen Inhaltsstoffen der Nahrung ausgleichen oder einen erhöhten Bedarf des Organismus decken und auf diese Weise den Körper letztlich im Sinne einer Aufrechterhaltung und Verbesserung der Gesundheit beeinflussen. Laut einer Mitteilung der Deutschen Gesellschaft für Ernährung stellen Extrakte aus Gemüse und Obst keine Alternative zum täglichen Verzehr von Gemüse und Obst dar. Möglicherweise könnten aber die zu entwickelnden Nahrungsergänzungsmittel unsere Ernährung mit stark wirksamen Phytaminen ergänzen und den Kampf des Organismus gegen den oxidativen Stress unterstützen.

Im Fall der Vermarktung sieht der Vertrag mit der EU vor, dass die Regionen, aus denen die Pflanzen stammen, an den Gewinnen beteiligt werden. In jedem Fall sollen die Ergebnisse des EU-Projekts den Menschen in diesen Regionen in allgemein verständlicher Form näher gebracht werden, etwa in Form von Büchern und Broschüren. Der Hintergedanke dabei ist, das traditionelle, vorhandene Wissen zu bewahren und weiter zu verbreiten. ♦

Literatur

- ^{1/1} D. Commenges, V. Scotet, S. Renaud, H. Jacqmin-Gadda, P. Barberger-Gateau, J.F. Dartigues, Intake of flavonoids and risk of dementia, Eur. J. Epidemiol. 16 (2000) 357–363.
- ^{1/2} Gunter Metz. Phytamine – Pflanzliche Nahrung zur Prävention, 2001. Eschborn, Govi-Verlag.
- ^{1/3} K. Ishige, D. Schubert, Y. Sagara, Flavonoids protect neuronal cells from oxidative stress by three distinct mechanisms, Free Radic. Biol. Med. 30 (2001) 433–446.
- ^{1/4} J.A. Joseph, B. Shukitt-Hale, N.A. Denisova, R.L. Prior, G. Cao, A. Martin, G. Taglialatela, P.C. Bickford, Long-term dietary strawberry, spinach, or vitamin E supplementation retards the onset of age-related neuronal signal-transduction and cognitive behavioral deficits, J. Neurosci. 18 (1998) 8047–8055.
- ^{1/5} S. Leutner, A. Eckert, W. E. Müller, ROS generation, lipid peroxidation and antioxidant enzyme activities in the aging brain, J. Neural Transm. 108 (2001) 955–967.
- ^{1/6} G.P. Lim, T. Chu, F. Yang, W. Beech, S.A. Frautschy, G.M. Cole, The Curry Spice Curcumin Reduces Oxidative Damage and Amyloid Pathology in an Alzheimer Transgenic Mouse, J. Neurosci. 21 (2001) 8370–8377.
- ^{1/7} E. O'Donnell, M.A. Lynch, Dietary antioxidant supplementation reverses age-related neuronal changes, Neurobiol. Aging 19 (1998) 461–467.
- ^{1/8} J.M. Orgogozo, J.F. Dartigues, S. Lafont, L. Letenneur, D. Commenges, R. Salamon, S. Renaud, M.B. Breteler, Wine consumption and dementia in the elderly: a prospective community study in the Bordeaux area, Rev. Neurol. 153 (1997) 185–192.
- ^{1/9} K. Schüssel, S. Leutner, N.J. Cairns, A. Eckert, W.E. Müller. Increased Antioxidative Metabolism in Brains from Alzheimer's Disease Patients. Society for Neuroscience 28 (2002) Program No. 784.14.
- ^{1/10} R.B. Singh, G. Dubnov, M.A. Niaz, S. Ghosh, R. Singh, S.S. Rastogi, O. Manor, D. Pella, E.M. Berry, Effect of an Indo-Mediterranean diet on progression of coronary artery disease in high risk patients (Indo-Mediterranean Diet Heart Study): A randomised single-blind trial, Lancet 360 (2002) 1455–1461.
- ^{1/11} O. Ullrich, T. Grune, Freie Radikale – Angriff auf Neurone, Pharm. Ztg. 146 (2001) 4018–4022.

Link

<http://www.biozentrum.uni-frankfurt.de/Pharmakologie/EU-Web/index.html>