



**Obst und Gemüse  
in der Prävention chronischer Krankheiten**

Heiner Boeing, Angela Bechthold, Achim Bub, Sabine Ellinger, Dirk Haller,  
Anja Kroke, Eva Leschik-Bonnet, Manfred J. Müller, Helmut Oberritter,  
Matthias Schulze, Peter Stehle, Bernhard Watzl

**September 2007**

**Inhalt**

1	Einleitung.....	2
2	Obst- und Gemüseverzehr in Deutschland .....	5
3	Bedeutung von Obst und Gemüse für die Ernährung des Menschen .....	8
4	Bewertung der Evidenz für einzelne Krankheiten.....	9
4.1	Adipositas .....	9
4.2	Typ 2 Diabetes mellitus .....	12
4.3	Hypertonie .....	15
4.4	Koronare Herzkrankheit.....	17
4.5	Schlaganfall .....	19
4.6	Krebserkrankungen .....	21
4.7	Chronisch entzündliche Darmerkrankungen.....	24
4.8	Rheumatoide Arthritis .....	26
4.9	Chronisch obstruktive Lungenerkrankung .....	27
4.10	Asthma .....	29
4.11	Osteoporose .....	31
4.12	Augenerkrankungen .....	35
4.13	Demenz .....	39
5	Zusammenfassung.....	41

## 1 Einleitung

Obst und Gemüse nehmen in der modernen Ernährung eine bedeutende Position ein: Ihnen wird eine wichtige Rolle sowohl als Lieferant von Nährstoffen (DGE-Empfehlungen) als auch bei der Senkung von Erkrankungsrisiken zugesprochen (5 am Tag e. V.) Während die Rolle als wichtiger Nährstofflieferant weiter unbestritten ist, haben sich in der letzten Zeit Zweifel ergeben, ob Obst und Gemüse tatsächlich zur Prävention chronischer Krankheiten beitragen.

Dieser Zweifel wurde zum Anlass genommen, seitens der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE) eine Bewertung von Obst und Gemüse in der Prävention chronischer Krankheiten mit einem evidenzbasierten Ansatz vorzunehmen. Aus Sicht der DGE eignet sich das neu entwickelte methodische Vorgehen bei der Erstellung einer evidenzbasierten Leitlinie zur primären Krankheitsprävention hervorragend für eine solche Bewertung. Jedoch spricht der aufwändige Entstehungsprozess zum derzeitigen Zeitpunkt gegen eine solche Leitlinie, da auf Grund des aktuellen Interesses eine kurzfristige Bewertung der Rolle von Obst und Gemüse notwendig ist. Daher wurde eine einfachere Vorgehensweise gewählt, die sich an dem wissenschaftlichen Vorgehen bei der Erstellung einer DGE-Leitlinie orientiert (s. DGE 2006).

Für die vorliegende Stellungnahme wurden nur Untersuchungen am Menschen berücksichtigt. Auf Grund ihres Designs und damit einhergehender Stärken und Schwächen leisten die vorliegenden Studien am Menschen einen unterschiedlichen Beitrag zur Evidenz. Interventionsstudien haben dabei den höchsten Evidenzgrad, gefolgt von methodisch sauber durchgeführten Kohortenstudien. Fall-Kontroll-Studien sind bei der Ableitung des Erkrankungsrisikos theoretisch Kohortenstudien gleichzusetzen. In der Praxis besitzen sie jedoch gegenüber Kohortenstudien den Nachteil von Erinnerungs- und Selektionsbias. Dies gilt auch für Fall-Kontroll-Studien im Ernährungsbereich, so dass sie zu Fragen der Prävention durch Ernährung keinen hochwertigen Beitrag für die Evidenzbewertung liefern können.

Die Bewertung der Evidenz erfolgte nach bestimmten Härtegraden und folgt dem Bewertungsschema der WHO (2003, S. 55). Insgesamt gibt es vier Kategorien der Evidenzbewertung:

► Überzeugende Evidenz für eine präventive Wirkung bzw. einen fehlenden Zusammenhang Dieser Härtegrad wird vergeben, wenn eine erhebliche Anzahl von Studien einschließlich prospektiver Beobachtungsstudien und, wo möglich, randomisierter kontrollierter Interventionsstudien mit genügender Größe, Dauer und Qualität mit konsistenten Ergebnissen vorliegen.

► Wahrscheinliche Evidenz für eine präventive Wirkung bzw. einen fehlenden Zusammenhang

Dieser Härtegrad wird vergeben, wenn die epidemiologischen Studien einigermaßen konsistente Beziehungen zwischen Merkmal und Erkrankung zeigen, aber erkennbare Schwächen bei der verfügbaren Evidenz bestehen oder Evidenz für eine gegenteilige Beziehung besteht, die eine eindeutigere Bewertung ausschließt.

► Mögliche Evidenz für eine präventive Wirkung bzw. einen fehlenden Zusammenhang

Dieser Härtegrad wird vergeben, wenn hauptsächlich Ergebnisse über einen Zusammenhang zwischen Exposition und Zielerkrankung aus Fall-Kontroll-Studien und Querschnittsstudien vorliegen. Es sind nur ungenügend gut durchgeführte kontrollierte Interventionsstudien, Beobachtungsstudien oder nicht-kontrollierte klinische Studien vorhanden.

► Unzureichende Evidenz für eine präventive Wirkung bzw. einen fehlenden Zusammenhang

Dieser Härtegrad wird vergeben, wenn wenige Studienergebnisse vorliegen, die eine Assoziation zwischen einem Merkmal und einer Erkrankung andeuten, aber zu deren Etablierung unzureichend sind. Es gibt nur eingeschränkte oder keine Hinweise aus randomisierten Interventionsstudien.

Die Formulierung von Härtegraden besitzt immer eine Konsensus-Komponente. In diese Komponente fließen sowohl die Beurteilung der Güte der Studien ein als auch die derzeitige Bewertung ihrer Bedeutung. Weiterhin wird häufig die Frage gestellt, wie viele Studien vorliegen müssen, um z. B. den Härtegrad „überzeugend“ vergeben zu können. Dazu liegen in der Literatur nur wenige Informationen vor. Zunächst sollte ein Effekt möglichst durch eine Meta-Analyse der vorhandenen Studien abgesichert sein. Dazu müssen mindestens 2 Studien vorliegen. Nach Briss et al. (2004) liegt damit auch die untere Grenze fest. Diese Studien müssen von höchster Qualität sein und im Ergebnis übereinstimmen. Weisen die Studien methodische Schwächen auf, erhöht sich die Mindestanzahl der Studien auf 5. Dies ist auch die untere Grenze für die Anzahl der Studien für den Härtegrad „überzeugend“, wenn Beobachtungsstudien eingeschlossen sind. Beim Härtegrad „wahrscheinlich“ ist die Anzahl der Studien auf 3 bzw. 1 sehr gute Studie abgesenkt. Tabelle 1 stellt die Einordnung und Bewertung der Evidenz nach Härtegraden zusammenfassend dar. So lässt sich erkennen, welche Arten von Studien mit welchen Evidenzgraden der Bewertung der Evidenz zu Grunde liegen.

Die Stellungnahme gibt zunächst einen Überblick über den Verzehr von Obst und Gemüse (-produkten) in Deutschland sowie über den Beitrag dieser Lebensmittel zur Nährstoffversorgung. Daraufhin wird der Stand der Forschung zur Bedeutung von Obst und Gemüse in der Prävention ausgewählter chronischer Krankheiten – mit Schwerpunkt auf der epidemiologischen Faktenlage – dargestellt. Hieraus ergibt sich die Bewertung, ob und mit welcher Evidenz durch eine Erhöhung der Aufnahme von Obst und Gemüse das Erkrankungsrisiko ge-

senkt werden kann. Die Einzelbewertungen für die jeweiligen Krankheiten werden abschließend zusammengefasst und daraus eine Gesamtbewertung erstellt. Auf Grund der bisher ungelösten Frage zur methodisch genauen Quantifizierung des Obst- und Gemüseverzehrs in epidemiologischen Studien wurde darauf verzichtet, Aussagen zu den aufzunehmenden Mengen zu tätigen. Die in Deutschland verzehrten Mengen dienen als Anhaltspunkt, was unter einer hohen bzw. niedrigen Menge zu verstehen ist.

**Tabelle 1:** Einordnung und Bewertung der vorliegenden Evidenz nach Härtegraden

Evidenzklasse	Art der Studie / Veröffentlichung	Härtegrad der Aussage
la	Meta-Analyse von <i>randomisierten, kontrollierten Interventionsstudien</i>	überzeugende* / wahrscheinliche** / mögliche***
lb	Randomisierte, kontrollierte Interventionsstudien	Evidenz
lc	Nicht randomisierte/nicht kontrollierte Interventionsstudien (wenn gut angelegt, sonst Grad IV)	Evidenz
IIa	Meta-Analyse von <i>Kohortenstudien</i>	überzeugende* / wahrscheinliche** / mögliche***
IIb	Kohortenstudien	unzureichende**** Evidenz
IIIa	Meta-Analyse von <i>Fall-Kontroll-Studien</i>	wahrscheinliche** / mögliche*** / unzureichende****
IIIb	Fall-Kontroll-Studien	Evidenz
IV	<i>Nicht-analytische Studien</i> (Querschnittsstudien, Fallbeschreibungen etc.) <i>Berichte/Meinungen</i> von Expertenkreisen bzw. Konsensus-Konferenzen, in denen keine Härtegrade ausgesprochen werden und/oder <i>Erfahrung anerkannter Autoritäten</i>	mögliche*** / unzureichende**** Evidenz

\* Wird vergeben, wenn eine erhebliche Anzahl von Studien einschließlich prospektiver Beobachtungsstudien und, wo möglich, randomisierter kontrollierter Interventionsstudien mit genügender Größe, Dauer und Qualität mit konsistenten Ergebnissen vorliegen.

\*\* Wird vergeben, wenn die epidemiologischen Studien einigermaßen konsistente Beziehungen zwischen Merkmal und Erkrankung zeigen, aber erkennbare Schwächen bei der verfügbaren Evidenz bestehen oder Evidenz für eine gegenteilige Beziehung besteht, die eine eindeutigere Bewertung ausschließen.

\*\*\* Wird vergeben, wenn hauptsächlich Ergebnisse über einen Zusammenhang zwischen Exposition und Zielerkrankung aus Fall-Kontroll-Studien und Querschnittsstudien vorliegen. Es sind nur ungenügend gut durchgeführte kontrollierte Interventionsstudien, Beobachtungsstudien oder nicht-kontrollierte klinische Studien vorhanden.

\*\*\*\* Wird vergeben, wenn wenige Studienergebnisse vorliegen, die eine Assoziation zwischen einem Merkmal und einer Erkrankung andeuten, aber zu deren Etablierung unzureichend sind. Es gibt nur eingeschränkte oder keine Hinweise von randomisierten Interventionsstudien.

**Literatur:**

Briss PA, Brownson RC, Fielding JE, Zaza S. Developing and using the Guide to Community Preventive Services: lessons learned about evidence-based public health. *Annu Rev Public Health* 2004; 25: 281-302

Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. Evidenzbasierte Leitlinie: Fettkonsum und Prävention ausgewählter ernährungsmitbedingter Krankheiten. Bonn, 2006. <http://www.dge.de/leitlinien>

5 am Tag e. V. <http://www.5amtag.de>

WHO: Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. World Health Organisation (WHO), Technical Report Series 916, 2003

## 2 Obst- und Gemüseverzehr in Deutschland

### A. Bechthold

In der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe (EVS) 1998 wurde ein durchschnittlicher pro-Kopf-Verbrauch von 260 g/Tag (131 g/Tag Obst und 129 g/Tag Gemüse) bei Männern und 334 g/Tag (162 g/Tag Obst und 172 g/Tag Gemüse) bei Frauen festgestellt (Gedrich 2005). Dabei sind Obst- und Gemüsesäfte nicht berücksichtigt. Der Verbrauch ist in den neuen Ländern etwas höher als in den alten Ländern (Männer 284 vs. 255 g/Tag; Frauen 369 vs. 325 g/Tag) (DGE 2004). Vergleicht man die mittleren Verbrauchsmengen der einzelnen Altersgruppen, so zeigt sich der höchste Verbrauch meist bei der Personengruppe ab 51 Jahren. In den Gruppen mit der höchsten Zufuhr (Männer im Alter von 65 Jahren und älter und Frauen zwischen 51 und unter 65 Jahren) liegt der Verbrauch im Mittel bei gut 200 g Gemüse und 200 bis 300 g Obst pro Tag (DGE 2004).

In der europäischen Datenbank DAFNE (Data Food Networking) sind für Deutschland auf Basis der EVS 1998 etwas höhere Zahlen für den Obst- und Gemüseverbrauch zu finden. Der Durchschnittswert liegt bei 370 g Obst und Gemüse pro Tag; inklusive Säften ergibt sich ein Wert von 493 g/Tag. Hierbei handelt es sich jedoch um die Auswertung einer Stichprobe, bei der im Gegensatz zu den EVS-Daten für den Ernährungsbericht u. a. Lebensmittelverluste durch Verderb, Schwund und v. a. nicht verzehrbare Bestandteile nicht berücksichtigt wurden.

Die Daten des in den Bundes-Gesundheitssurvey 1998 integrierten Ernährungssurveys zeigen, dass der Gemüseverzehr sowohl bei Männern als auch bei Frauen bei ca. 200 g/Tag liegt. Sie zeigen auch, dass Frauen mehr Obst essen als Männer (Frauen: 163 g/Tag in den alten bzw. bei 221 g/Tag in den neuen Bundesländern, Männer 135 g/Tag in den alten bzw. 169 g/Tag in den neuen Bundesländern; Mensink et al. 1999). Nur ein Drittel der 18- bis 24-jährigen Männer, aber mehr als die Hälfte der Männer und Frauen ab 55 bzw. ab 35 Jahren erreicht die Empfehlung der WHO, auf der Basis einer Energieaufnahme von 2000 kcal täglich mehr als 400 g Obst und Gemüse zu konsumieren. Die derzeitige DGE-Empfehlung von

650 g Obst und Gemüse pro Tag wird in den meisten Altersklassen von weniger als 20 % der Personen und bei jungen Männern sogar von weniger als 10 % realisiert. Wird jedoch die Aufnahme von Obst- und Gemüsesäften berücksichtigt, so wird die empfohlene Zufuhr in den meisten Altersklassen von 30 bis 40 % der Personen erfüllt. Die Verzehrsmenge von Obst- und Gemüsesäften ist bei Männern und Frauen etwa gleich groß und nimmt mit zunehmendem Alter ab. In der jüngsten Altersgruppe (18 bis 24 Jahre) liegt der Median des täglichen Verzehrs bei 143 g bei Männern bzw. 179 g bei Frauen (Mensink et al. 2000 & 2002). Laut Verband der deutschen Fruchtsaft-Industrie e. V. (VdF) lag der Verbrauch an Fruchtsäften und -nektaren im Jahr 2005 bei 39,8 l pro Kopf, für das Jahr 2006 wird ein Wert ebenfalls unter 40 l prognostiziert (VdF 2006 & 2007). Dies entspricht einem täglichen Verbrauch von etwa 110 g.

Im telefonischen Gesundheitssurvey (GSTel04) des Robert Koch-Instituts (RKI) (2. Welle) geben 70 % der Frauen und 50 % Männer an, täglich Obst oder Gemüse zu essen. Außerdem haben 30 % der Frauen, aber nur 11 % der Männer schon mal von der Kampagne „5 am Tag“ gehört. Mit zunehmendem Alter nimmt der Anteil der Frauen und Männer, die täglich Obst oder Gemüse essen, kontinuierlich zu. Der Anteil der Frauen und Männer, die täglich Obst oder Gemüse essen, ist in den neuen Bundesländern etwas höher als in den alten. Während Männer aus der unteren sozialen Schicht am seltensten regelmäßig Obst oder Gemüse essen, ist der Konsum von Obst und Gemüse bei Frauen unabhängig von der sozialen Schicht (Ellert et al. 2006).

Das Ergebnis einer nicht repräsentativen Studie über die Markt- und Verzehrssituation bei Lebensmitteln in Berlin (Ernährungsfragebogen und 3-Tages-Protokoll; 148 vollständige Datensätzen) lautet, dass lediglich 15 % der Probanden täglich mindestens 5 Portionen Obst, Gemüse und/oder Fruchtsäfte aufnahmen. In dieser Studie verzehrten Frauen im Durchschnitt 3,2 Portionen Obst, Gemüse und Fruchtsäfte und Männer 2,8 Portionen. Die Portionsgrößen lagen bei Obst und Gemüse im Durchschnitt bei 130 g, bei Fruchtsäften bei 240 g (Frauen) bzw. 300 g (Männer) (Ulbricht 2002). Repräsentative Daten liegen für Deutschland zur Zeit nicht vor. Diese können aber in Zukunft durch die Nationale Verzehrsstudie II zur Verfügung stehen.

Die Häufigkeit des Obst- und Gemüseverzehrs bei Kindern und Jugendlichen lässt sich aus den ersten Auswertungen des repräsentativen Kinder- und Jugendgesundheits surveys (KiGGS) des RKI ableiten. Die retrospektive Erfassung mittels eines Ernährungsfragebogens ergibt, dass etwa die Hälfte der Mädchen (55 %) und Jungen (47 %) mindestens 1-mal täglich frisches Obst verzehrt. Der empfohlene tägliche mehrmalige Obstkonsum ist selten. Etwa 13 % der Jungen und 14 % der Mädchen essen täglich gegartes Gemüse, etwa 21 % der Jungen und 29 % der Mädchen essen mindestens 1-mal am Tag rohes Gemüse. Unter allen Gemüsezubereitungsarten werden Salate und rohes Gemüse bevorzugt. Sowohl der

tägliche Obst- als auch der tägliche Gemüsekonsum bei Kindern und Jugendlichen nehmen mit zunehmendem Alter ab. Generell scheint Obst bei Kindern und Jugendlichen beliebter zu sein als Gemüse. Obst und rohes Gemüse werden von Mädchen häufiger gegessen als von Jungen (Mensink et al. 2007).

Trendanalysen auf Basis der Agrarstatistik ergaben, dass der Gemüseverbrauch seit 1995 signifikant um durchschnittlich 1,6 kg pro Kopf und Jahr zugenommen hat. Der Obstverbrauch ist im selben Zeitraum um ca. 2 kg pro Kopf und Jahr signifikant gestiegen. Der Anstieg ist vor allem auf eine relativ starke Zunahme beim Verbrauch an Äpfeln zurückzuführen (2,4 kg pro Kopf und Jahr), während der Verbrauch an Bananen signifikant um ca. 0,5 kg pro Kopf und Jahr zurückging. Der Verbrauch an sonstigem Frischobst und Zitrusfrüchten hat geringfügig, aber nicht signifikant zugenommen. Insgesamt stieg der Gemüse- und Obstverbrauch seit 1995 kontinuierlich an (DGE 2004). Laut der aktuellen Agrarstatistik ist der Verbrauch für 2005/2006 rückläufig.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass der Gemüse- und Obstverzehr mit steigendem Alter und sozialen Status zunimmt. Außerdem ist die Verzehrsmenge bei Frauen größer als bei Männern und in den neuen Bundesländern etwas größer als in den alten Bundesländern. Sowohl die Daten der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe 1998 als auch des Ernährungssurveys 1998 zeigen, dass der Konsum von Obst und Gemüse in Deutschland zu diesem Zeitpunkt im Durchschnitt bei etwa 350 g/Tag lag.

#### **Literatur:**

DAFNE Data Food Networking. <http://www.nut.uoa.gr/DafnesoftWeb/>; abgerufen am 25.10.2006

Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. (Hrsg.). Ernährungsbericht 2004. Bonn, 2004

Ellert U., Wirz J., Ziese T. Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes: Telefonischer Gesundheitssurvey des Robert Koch-Instituts (2. Welle). RKI (Hrsg.), Berlin 2006

Gedrich K. Ökonometrische Querschnittsanalysen zum Ernährungsverhalten in Deutschland basierend auf einer Sandwich-Theory of Nutritional Behaviour und den Daten der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe 1998. Cuvillier Verlag Göttingen 2005

Gedrich K. Nachauswertung zum Ernährungsbericht 2004 der DGE. Persönliche Mitteilung, 01.02.2005

Mensink G., Thamm M., Haas K. Die Ernährung in Deutschland 1998. Gesundheitswesen 1999; 61: S200-S206

Mensink G., Beits R., Burger M., Bisson S. Lebensmittelkonsum in Deutschland. Ernährungs-Umschau 2000; 47: 328-332

Mensink G., Burger M., Beitz R., Henschel Y., Hintzpeter B. Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes: Was essen wir heute? Robert Koch-Institut, Berlin, 2002

Mensink G., Kleiser C., Richter A.: Lebensmittelverzehr bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Ergebnisse des Kinder- und Jugendgesundheitsurveys (KiGGS). Bundesgesundheitsbl - Gesundheitsforsch - Gesundheitsschutz 2007; 50: 609-23

Ulbricht G. Einstellungen zum Obst- und Gemüseverzehr und ihr Einfluss auf die Ernährungsbilanz. Ernährungs-Umschau 2002; 49: 305-8

Verband der deutschen Fruchtsaft-Industrie e. V. (VdF). Daten und Fakten zur deutschen Fruchtsaft-Industrie 2005. Bonn, 2006

Verband der deutschen Fruchtsaft-Industrie e. V. (VdF). Zurückgehende Margen und exorbitante Explosion der Kosten für Orangensaftkonzentrat kennzeichnen das Jahr 2006. Die deutsche Fruchtsaftindustrie zieht erste Bilanz zum Wirtschaftsjahr 2006. Pressemitteilung, Bonn, 02.01.2007

### **3 Bedeutung von Obst und Gemüse für die Ernährung des Menschen**

#### *A. Bechthold*

Zu den ernährungsphysiologischen Vorteilen von Obst und Gemüse zählen eine geringe Energiedichte, das Fehlen von Cholesterol, in aller Regel ein geringer Fettgehalt mit günstigerem Fettsäurenmuster und gleichzeitig ein hoher Gehalt an Vitaminen (B-Vitamine, Vitamin C,  $\beta$ -Carotin), Mengen- und Spurenelementen, sekundären Pflanzenstoffen und Ballaststoffen. Obst und Gemüse gehören zu den energieärmsten Lebensmitteln bei gleichzeitig hohem Nährstoffgehalt, d. h. sie zeichnen sich durch eine hohe Nährstoffdichte aus.

Nach derzeitigen Vorstellungen entfalten weniger einzelne Inhaltsstoffe als vielmehr die Vielfalt biologisch aktiver Substanzen in Obst und Gemüse und das durch einen hohen Obst- und Gemüsekonsum erreichte Ernährungsmuster positive Wirkungen auf die Gesundheit. Dazu gehört der durch einen entsprechenden Obst- und Gemüsekonsum ausgelöste „Verdrängungseffekt“ im Sinne eines geringeren Verzehrs von tierischen Lebensmitteln und damit ein geringerer Verzehr z. B. von gesättigten Fettsäuren. Daher sieht die aktuelle Empfehlung der DGE die tägliche Aufnahme von rund 400 g Gemüse und 200 bis 250 g Obst vor. Bei einer Portionsgröße von ca. 125 g entspricht diese Menge 5 Portionen. Wegen der unterschiedlichen sekundären Pflanzenstoffe in Obst und Gemüse sollte die ganze Vielfalt des Angebots an Gemüse und Obst genutzt werden.

Der Verzehr von durchschnittlich ca. 400 g Gemüse und 250 g Obst pro Tag im Rahmen eines auf dem Ernährungskreis basierenden Wochenplans (Frau, 65 Jahre, 55 kg, 1600 kcal) trägt wesentlich zur Aufnahme von Ballaststoffen und kritischen Nährstoffen bei:

- Knapp 50 % der zugeführten Ballaststoffe stammen aus Obst und Gemüse (57 % des D-A-CH-Referenzwerts/ca. 17 g/Tag).
- Gemüse ist die bedeutendste Quelle für Folat, es liefert 38 % des aufgenommenen Folata (36 % des D-A-CH-Referenzwertes), zusammen mit Obst stammen 48 % des Nahrungsfolats (46 % des D-A-CH-Referenzwertes) aus dieser Lebensmittelgruppe.
- 21 % des zugeführten Calciums (25 % des D-A-CH-Referenzwertes) stammen aus Gemüse und Obst. Die Calciumzufuhr ist v. a. bei Kindern und Jugendlichen im Durchschnitt unzureichend (DGE 2004); Gemüse wie z. B. bestimmte Kohlarten sind eine fettarme Calciumquelle.



- 45 % des zugeführten Eisens stammen aus Obst und Gemüse (72 % des D-A-CH-Referenzwertes); jedoch ist die Bioverfügbarkeit von Nicht-Häm-Eisen aus pflanzlichen Lebensmitteln schlechter als von Häm-Eisen aus tierischen Lebensmitteln.

Der quantitativ große Beitrag zur Versorgung mit diesen Nährstoffen und mit Ballaststoffen erfolgt bei gleichzeitig geringem Beitrag zur Energiezufuhr:

- ca. 250 g Obst und 400 g Gemüse liefern 19 % der Energie.

#### Literatur:

Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. (Hrsg.). Ernährungsbericht 2004. Bonn, 2004

Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Gesellschaft für Ernährungsforschung, Schweizerische Vereinigung für Ernährung (Hrsg.): Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Umschau/Braus, Frankfurt am Main, 2000

## 4 Bewertung der Evidenz für einzelne Krankheiten

Die Einzelbewertungen zu den Krankheiten folgen dem Schema, zunächst das Krankheitsbild und die wichtigsten Einflussfaktoren darzustellen. Danach wird die Studienlage mit Nennung der wichtigsten Studien, möglichst Meta-Analysen und andere Übersichten, zusammengefasst. Abschließend wird die Datenlage bewertet.

### 4.1 Adipositas

*H. Boeing, M. J. Müller*

Die Prävalenz von Präadipositas und Adipositas<sup>1</sup> hat in den letzten Jahrzehnten in Deutschland zugenommen und weist einen starken sozioökonomischen Gradienten auf (Helmert & Strube 2004). Nach dem letzten repräsentativen Bundesgesundheitsurvey des Robert Koch-Instituts von 1998 können 49 % der männlichen erwachsenen Bundesbürger und 31 % der weiblichen als präadipös sowie 20 % der männlichen und 22 % der weiblichen als adipös eingestuft werden (Mensink et al. 2005).

Ursache des Übergewichts ist eine über dem Energieverbrauch liegende Energiezufuhr. Der Einfluss des Obst- und Gemüseverzehr auf die Gewichtsentwicklung wird zum einen in der geringen Energiedichte gesehen: Im Vergleich zu anderen Kostformen ist das Nahrungsvolumen in Relation zum Energiegehalt größer und dadurch treten Sättigungseffekte rascher ein (Prentice & Jebb 2003). Zum anderen kann Obst und Gemüse den Ballaststoffanteil in der Nahrung erhöhen und den glykämischen Index günstig beeinflussen (Rolls et al. 2004), wodurch die Entwicklung des Körpergewichts ebenfalls beeinflusst werden könnte.

---

<sup>1</sup> Übergewicht: BMI  $\geq$  25,0; Präadipositas: BMI 25-29,9; Adipositas: BMI  $\geq$  30,0 (nach WHO 2000)

Bei der Untersuchung der Beziehungen zwischen Obst- und Gemüseverzehr und Adipositas ist es notwendig, klar zwischen Primär- und Sekundärprävention zu differenzieren. Die Primärprävention betrifft die Frage, inwieweit die Aufnahme von Obst und Gemüse eine Gewichtszunahme verhindert und damit dazu beiträgt, langfristig das Gewicht im Normbereich ( $\text{BMI} < 25 \text{ kg/m}^2$ ) zu halten. Die Sekundärprävention beschäftigt sich mit der Frage, inwieweit der Obst- und Gemüseverzehr bei Übergewicht zu einer Gewichtsreduktion beiträgt. Abgesehen davon stellt sich die Frage, wie sich die Ernährung von Übergewichtigen und Normalgewichtigen unterscheidet. Die Beantwortung dieser Frage kann aber die Beteiligung des Obst- und Gemüseverzehrs an der Entwicklung des Gewichts nicht erklären. In der Übersicht von Tohill et al. (2004) über die epidemiologischen Zusammenhänge zwischen Obst- und Gemüseverzehr und Übergewicht wurde dieses methodische Detail ignoriert und in der Mehrzahl wurden Querschnittstudien vorgestellt. Zudem wurde nur eine prospektive Studie in der Übersicht angeführt, in der eine inverse Assoziation zwischen Gemüseverzehr und Gewichtsentwicklung über 10 Jahre beobachtet wurde (Kahn et al. 1997). Der Obstverzehr wurde in dieser Studie nicht untersucht.

Weitere prospektive Studien zum Zusammenhang zwischen Obst- und Gemüseverzehr und Gewichtsveränderung zeigen entweder eine inverse Beziehung (Newby et al. 2003, He et al. 2004), keine Beziehung (Sanchez-Villegas et al. 2006, Parker et al. 1997, Schulz et al. 2002, Quatromoni et al. 2002, Togo et al. 2004) oder sogar eine positive Beziehung (Fogelholm et al. 2000). Die Mehrzahl dieser Studien hat allerdings Ernährungsmuster untersucht, so dass die Rolle des Obst- und Gemüseverzehrs *per se* schwierig zu bewerten ist.

Weiteren Aufschluss zur Bedeutung von Obst und Gemüse in der Primärprävention liefern Interventionsstudien, die mit Obst und Gemüse interveniert haben, ohne dass die Gewichtsentwicklung als Endpunkt Untersuchungsziel war, sondern chronische Krankheiten. Diese Studien wurden im Rahmen einer Übersichtsarbeit systematisch untersucht (Rolls et al. 2004). Bei den wenigen Studien, die nur mit Gemüse und Obst interveniert hatten, gab es in aller Regel keine Gewichtsveränderung bzw. die Gewichtsentwicklung unterschied sich nicht von der in der Kontrollgruppe. Einen etwas günstigeren Effekt hinsichtlich der Gewichtsentwicklung nach Intervention ergaben Studien mit gleichzeitiger Fettreduktion, da bei diesen Interventionen teilweise spontane Gewichtsabnahmen auftreten.

Hinweise zur Rolle von Obst und Gemüse für eine langfristige Gewichtsstabilität im Bereich des Normalgewichts oder des leichten Übergewichts gibt auch die Women's Health Initiative, eine randomisierte Interventionsstudie mit 48 385 Frauen, die gezielt zur Erhöhung des Verzehrs sowohl von Obst und Gemüse als auch von Getreideprodukten und zur Reduktion

der Fettaufnahme beraten wurden. Eine erste Auswertung zeigte in der Interventionsgruppe (+1,1 Portionen Obst und Gemüse pro Tag bei Fettreduktion um 8 Energie%) bei normalgewichtigen Frauen einen geringeren Gewichtsanstieg als in der Kontrollgruppe, während sich bei adipösen Frauen eine Gewichtsabnahme sowohl in der Interventions- als auch in der Kontrollgruppe zeigte. Eine weitere Analyse über alle BMI-Klassen hinweg zeigte, dass diese Beziehung nicht linear ist und eine Erhöhung der Aufnahme von Obst und Gemüse von über 2,2 Portionen pro Tag (ca. 200 g) mit einer Gewichtsreduktion verbunden war (Howard et al. 2006). Weitere Untersuchungen, die nur indirekt Hinweise zur Rolle von Obst und Gemüse für die Gewichtsentwicklung geben, sind Interventionsstudien zur Gewichtsreduktion. Die Anweisung, mehr Obst und Gemüse zu essen, um das Gewicht zu stabilisieren, ergab unterschiedliche, in einigen Fällen auch substanzielle Gewichtsverluste. Diese Gewichtsverluste werden heute mit einer verringerten Energiedichte in Zusammenhang gebracht (Ledikwe et al. 2006). In einer Interventionsstudie konnte der Nachweis geführt werden, dass bei Fettreduktion eine Erhöhung des Gemüseverzehr die Gewichtsreduktion verstärkt (Ello-Martin et al. 2007). Zusammenfassend zeigen diese Studien, dass die Erhöhung des Obst- und Gemüsekonsums eine geeignete Maßnahme darstellt, um eine initiale Gewichtsabnahme und nachfolgende Gewichtsstabilität zu erleichtern (Rolls et al. 2004).

Somit kann bei Betrachtung sowohl der prospektiven Studien als auch der Interventionsstudien geschlussfolgert werden, dass es **möglich** ist, dass eine Erhöhung des Obst- und Gemüseverzehr zur **Gewichtsstabilität** (im Sinne einer ausbleibenden Gewichtserhöhung) beiträgt. Weiterhin ist es **wahrscheinlich**, dass eine Erhöhung des Obst und Gemüseverzehr alleine **nicht** zu einem **Gewichtsverlust** führt. Es ist wahrscheinlich, dass eine Erhöhung des Obst- und Gemüseverzehr zu einem Gewichtsverlust führt, wenn dadurch fettreiche bzw. energiedichte Lebensmittel ersetzt werden.

#### Literatur:

Ello-Martin JA, Roe LS, Ledikwe JH, Beach AM, Rolls BJ. Dietary energy density in the treatment of obesity: a year-long trial comparing 2 weight-loss diets. *Am J Clin Nutr* 2007; 85: 1464-77

Fogelholm M, Kujala U, Kaprio J, Sarna S. Predictors of weight change in middle-aged and old men. *Obes Res*. 2000; 8: 367-73

He K, Hu FB, Colditz GA, Manson JE, Willett WC, Liu S. Changes in intake of fruits and vegetables in relation to risk of obesity and weight gain among middle-aged women. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004; 28: 1569-74

Helmert U, Strube H. Trends in the development and prevalence of obesity in Germany between 1985 and 2002. *Gesundheitswesen* 2004; 66: 409-15

Howard BV, Manson JE, Stefanick ML, et al. Low-fat dietary pattern and weight change over 7 years: the Women's Health Initiative Dietary Modification Trial. *JAMA* 2006; 295: 39-49

Kahn HS, Tatham LM, Rodriguez C, Calle EE, Thun MJ, Heath CW, Jr. Stable behaviors associated with adults' 10-year change in body mass index and likelihood of gain at the waist. *Am J Public Health* 1997; 87: 747-54

- Ledikwe JH, Blanck HM, Kettel Khan L, et al. Dietary energy density is associated with energy intake and weight status in US adults. *Am J Clin Nutr* 2006; 84: 1362-8
- Mensink GB, Lampert T, Bergmann E. Overweight and obesity in Germany 1984-2003. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2005; 48: 1348-56
- Newby PK, Muller D, Hallfrisch J, Qiao N, Andres R, Tucker KL. Dietary patterns and changes in body mass index and waist circumference in adults. *Am J Clin Nutr*. 2003; 77: 1417-25
- Parker DR, Gonzalez S, Derby CA, Gans KM, Lasater TM, Carleton RA. Dietary factors in relation to weight change among men and women from two southeastern New England communities. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 1997; 21: 103-9
- Prentice AM, Jebb SA. Fast foods, energy density and obesity: a possible mechanistic link. *Obes Rev*. 2003; 4: 187-94
- Quatromoni PA, Copenhafer DL, D'Agostino RB, Millen BE. Dietary patterns predict the development of overweight in women. The Framingham Nutrition Study. *J Am Diet Assoc* 2002; 102: 1239-46
- Rolls BJ, Ello-Martin JA, Tohill BC. What can intervention studies tell us about the relationship between fruit and vegetable consumption and weight management? *Nutr Rev*. 2004; 62: 1-17
- Sanchez-Villegas A, Bes-Rastrollo M, Martinez-Gonzalez MA, Serra-Majem L. Adherence to a Mediterranean dietary pattern and weight gain in a follow-up study: the SUN cohort. *Int J Obes (Lond)*. 2006; 30: 350-8
- Schulz M, Kroke A, Liese AD, et al. Food groups as predictors for short-term weight changes in men and women of the EPIC-Potsdam cohort. *J Nutr* 2002; 132: 1335-40
- Togo P, Osler M, Sorensen TI, Heitmann BL. A longitudinal study of food intake patterns and obesity in adult Danish men and women. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004; 28: 583-93
- Tohill BC, Seymour J, Serdula M, Kettel-Khan L, Rolls BJ. What epidemiologic studies tell us about the relationship between fruit and vegetable consumption and body weight. *Nutr Rev*. 2004; 62: 365-74
- WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic. WHO Technical Report Series 894, Genf 2000

## 4.2 Typ 2 Diabetes mellitus

*M. Schulze*

Der Typ 2 Diabetes mellitus zählt zu den häufigsten und teuersten chronischen Krankheiten. Derzeit leiden knapp 6 Millionen Menschen in Deutschland an einem bekannten Diabetes mellitus, davon mehr als 5 Millionen an einem Typ 2 Diabetes (Hauer et al. 2003). Daneben ist mit einer Dunkelziffer in Millionenhöhe zu rechnen, da die Krankheit zu Beginn häufig symptomfrei verläuft und erst mit jahrelanger Verzögerung erkannt wird (Rathmann et al. 2003). Die Prognose betroffener Menschen wird entscheidend vom Vorliegen begleitender Risikofaktoren und von der Entwicklung mikro- und makroangiopathischer Komplikationen bestimmt. Dabei dominieren kardiovaskuläre Ereignisse wie Myokardinfarkt, Schlaganfall und periphere arterielle Durchblutungsstörungen (Janka et al. 2000).

Der Typ 2 Diabetes entwickelt sich aus einer komplexen Interaktion zwischen genetischer Veranlagung und Lebensstil. Der eigentlichen Krankheitsmanifestation geht dabei die Phase einer gestörten Glucosetoleranz voraus, in der bereits ein erhöhtes kardiovaskuläres Risiko

besteht. Unter den Lebensstilfaktoren, die die Manifestation des Typ 2 Diabetes fördern bzw. beschleunigen, sind falsche Ernährungsgewohnheiten und Bewegungsmangel besonders bedeutsam (Schulze & Hu 2005). Der entscheidende Risikofaktor für die Entwicklung eines Typ 2 Diabetes ist allerdings die stammbetonte Adipositas, die gleichfalls Ergebnis einer ungünstigen Lebensweise mit Überernährung und Bewegungsarmut ist.

Der Obst- und Gemüseverzehr war mit einem verminderten Diabetesrisiko nur bei Frauen im National Health and Nutrition Examination Survey assoziiert (Ford & Mokdad 2001). Frauen mit einem Verzehr  $\geq 5$  Portionen pro Tag hatten ein RR von 0,61 (95 % KI: 0,42-0,88) im Vergleich zu Personen, die kein Obst oder Gemüse verzehrten. In einer finnischen Kohortenstudie war der Verzehr von Obst allgemein und von Beeren mit einem verminderten Risiko verbunden (RR für  $> 136$  g/Tag gegenüber  $< 33$  g/Tag: 0,69, 95 % KI: 0,51-0,92), allerdings ergab sich kein statistisch signifikanter Zusammenhang für Gemüse (Montonen et al. 2005). Im Gegensatz zu diesen Studien wurde in anderen Kohortenstudien generell keine signifikante Beziehung zwischen dem Verzehr von Obst und/oder Gemüse und dem Diabetesrisiko beobachtet (Lundgren et al. 1989, Feskens et al. 1991, Colditz et al. 1992, Meyer et al. 2000, Liu et al. 2004). In einer Meta-Analyse von Kohortenstudien wurden keine signifikanten Assoziationen zwischen der Aufnahme von Ballaststoffen aus Obst (9 einzelne Kohortenstudien; RR für extreme Quintile/Quartile 0,96, KI: 0,88-1,04) oder Gemüse (7 einzelne Kohortenstudien; RR für extreme Quintile/Quartile 1,04, KI: 0,94-1,15) und dem Diabetesrisiko beobachtet (Schulze et al. 2007).

In den bisherigen Kohortenstudien wurde in aller Regel für den BMI adjustiert, da der mögliche Effekt eines größeren Obst- und Gemüseverzehrs auf das Körpergewicht nicht von dem potenziellen Effekt des Körpergewichts als Confounder getrennt werden kann. Demzufolge stellen die Ergebnisse der Kohortenstudien die Beziehung zwischen Obst- und Gemüseverzehr und Diabetesrisiko unter Ausschluss einer wichtigen Einflussgröße dar, durch den der Verzehr letztlich das Diabetesrisiko beeinflussen kann. Dass eine Änderung des Lebensstils mit dem Schwerpunkt Gewichtsreduktion durch Ernährungsumstellung die Konversion von einer gestörten Glucosetoleranz zum Typ 2 Diabetes mellitus senken kann, konnte in randomisierten kontrollierten Interventionsstudien nachgewiesen werden (Pan et al. 1997, Tuomilehto et al. 2001, Knowler et al. 2002). Allerdings bleibt in diesen Studien die Rolle des Obst- und Gemüseverzehrs unklar, da die Interventionen multifaktoriell angelegt waren und neben einer Ernährungsumstellung auch eine vermehrte körperliche Aktivität beinhalteten (Tuomilehto et al. 2001, Knowler et al. 2002). Trotzdem ist zu erwarten, dass ein höherer Verzehr von Obst und Gemüse das Diabetesrisiko senken kann, da eine solche Ernährungs-

umstellung möglicherweise der Entwicklung einer Adipositas vorbeugt (Rolls et al. 2004, s. Kapitel 4.6).

Obwohl laut WHO die existierenden Kohortenstudien einen Zusammenhang zwischen Obst- und Gemüseverzehr und Diabetesrisiko nahe legen (Bazzano 2005), kann zusammenfassend geschlussfolgert werden, dass die überwiegende Mehrheit der Studien auf einen fehlenden Zusammenhang hindeutet. Das Risiko für die Entwicklung eines Typ 2 Diabetes mellitus wird durch einen größeren Verzehr von Obst und Gemüse deshalb **wahrscheinlich nicht** beeinflusst. Allerdings kommt Obst und Gemüse indirekt eine Bedeutung bei der Prävention des Typ 2 Diabetes mellitus zu, da ihr Verzehr möglicherweise das Risiko eines Gewichtsanstiegs im Erwachsenenalter vermindert.

#### Literatur:

- Bazzano LA. Dietary intake of fruits and vegetables and risk of diabetes mellitus and cardiovascular disease: World Health Organization. 2005
- Colditz GA, Manson JE, Stampfer MJ, et al. Diet and risk of clinical diabetes in women. *Am J Clin Nutr* 1992; 55: 1018-23
- Feskens EJ, Bowles CH, Kromhout D. Carbohydrate intake and body mass index in relation to the risk of glucose intolerance in an elderly population. *Am J Clin Nutr* 1991; 54: 136-40
- Ford ES, Mokdad AH. Fruit and vegetable consumption and diabetes mellitus incidence among U.S. adults. *Prev Med* 2001; 32: 33-9
- Hauner H, Köster I, von Ferber L. Prävalenz des Diabetes mellitus in Deutschland 1998-2001. Sekundärdatenanalyse einer Versichertenstichprobe der AOK Hessen/KV Hessen. *Dtsch Med Wschr* 2003; 128: 2632-6
- Janka HU, Redaelli M, Gandjour A. Epidemiologie und Verlauf des Diabetes mellitus in Deutschland. In *Evidenzbasierte Diabetes-Leitlinien DDG* [WA Scherbaum, KW Lauterbach and R Renner, editors]: Deutsche Diabetes-Gesellschaft 2000
- Knowler WC, Barrett-Connor E, Fowler SE, et al. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. *N Engl J Med* 2002; 346: 393-403
- Liu S, Serdula M, Janket SJ, et al. A prospective study of fruit and vegetable intake and the risk of type 2 diabetes in women. *Diabetes Care* 2004; 27: 2993-6
- Lundgren H, Bengtsson C, Blohme G, et al. Dietary habits and incidence of noninsulin-dependent diabetes mellitus in a population study of women in Gothenburg, Sweden. *Am J Clin Nutr* 1989; 49: 708-12
- Meyer KA, Kushi LH, Jacobs DR, Jr., et al. Carbohydrates, dietary fiber, and incident type 2 diabetes in older women. *Am J Clin Nutr* 2000; 71: 921-30
- Montonen J, Jarvinen R, Heliövaara M, et al. Food consumption and the incidence of type II diabetes mellitus. *Eur J Clin Nutr* 2005; 59: 441-8
- Pan XR, Li GW, Hu YH, et al. Effects of diet and exercise in preventing NIDDM in people with impaired glucose tolerance. The Da Qing IGT and Diabetes Study. *Diabetes Care* 1997; 20: 537-4
- Rathmann W, Haastert B, Icks A, et al. High prevalence of undiagnosed diabetes mellitus in Southern Germany: target populations for efficient screening. The KORA survey 2000. *Diabetologia* 2003; 46: 182-9
- Rolls BJ, Ello-Martin JA, Tohill BC. What can intervention studies tell us about the relationship between fruit and vegetable consumption and weight management? *Nutr Rev*. 2004; 62: 1-17
- Schulze MB, Hu FB. Primary prevention of diabetes: What can be done and how much can be prevented? *Annu Rev Public Health* 2005; 26: 445-67

Schulze MB, Schulz M, Heidemann C, et al. Fiber and magnesium intake and incidence of type 2 diabetes: a prospective study and meta-analysis. *Arch Intern Med* 2007; 167: 956-65

Tuomilehto J, Lindstrom J, Eriksson JG, et al. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *N Engl J Med* 2001; 344: 1343-50

### 4.3 Hypertonie

*H. Boeing*

Die Hypertonie stellt mit einer Prävalenz von 30 % bei Männern und 27 % bei Frauen in der Bevölkerung von 18 bis 75 Jahren eine der wichtigsten gesundheitspolitisch relevanten klinischen Befunde dar (Thamm 1999). Ungefähr 90 % der Hypertoniker sind dabei essenzielle Hypertoniker, d. h. die Hypertonie ist nicht Folge einer anderen Erkrankung. Auf Grund der mit der Hypertonie verbundenen erhöhten Risiken für Schlaganfall und Herz-Kreislauf-Krankheiten (Lewington et al. 2002), aber auch für Nierenkrebs (Weikert et al. 2007) ist die Behandlung der Hypertonie – in aller Regel durch lebenslange Medikamenteneinnahme – erforderlich. Es konnte nachgewiesen werden, dass schon eine leichte Reduktion des mittleren Blutdrucks in der Bevölkerung die Häufigkeit kardiovaskulärer Krankheiten stark absenkt (Cook et al. 1995, Staessen et al. 2005).

Das amerikanische Heart, Lung and Blood Institute hat in seinem letzten Bericht von 2003 daraufhin gewiesen, dass zu den Maßnahmen zur Prävention von Hypertonie ein gesund-erhaltender Lebensstil gehört, der neben Gewichtsreduktion (bei bestehendem Übergewicht) die Einhaltung der DASH-Ernährung<sup>2</sup>, die Einschränkung der Natrium- und Alkoholaufnahme sowie eine erhöhte körperliche Aktivität umfasst (Chobanian et al. 2003). Damit zählt die Hypertonie zu den Krankheiten, bei denen das Erkrankungsrisiko mit einer Modifikation des Lebensstils gesenkt werden kann.

Die INTERSALT-Studie mit Daten von über 10 000 Personen aus 52 Zentren in 32 Ländern hat eine inverse Beziehung zwischen der Aufnahme von Kalium (ein mit einer Obst und Gemüse betonten pflanzlichen Ernährung verbundener Mineralstoff) und dem Blutdruck gezeigt, unabhängig von der Höhe der Natriumaufnahme (Stamler 1997).

Bei Vegetariern wurde in vielen Fällen ein geringerer Blutdruck als in der Gesamtbevölkerung beobachtet sowie eine Absenkung des Blutdrucks in Zusammenhang mit der Einhaltung einer vegetarischen Kost (Berkow & Barnard 2005). In Kohortenstudien ergaben sich

---

<sup>2</sup> Die DASH (Dietary Approches to Stop Hypertension)-Ernährung besteht aus einem hohen Anteil an Obst und Gemüse, fettarmen Milchprodukten und ballaststoffreichen Getreideprodukten, verbunden mit einem niedrigen Fettanteil.

entweder inverse Beziehungen zwischen Neuerkrankungen an Hypertonie und Obst- und Gemüseverzehr (Ascherio et al. 1996, Miura et al. 2004) oder inverse Beziehungen zu einer der beiden hier betrachteten Lebensmittelgruppen bzw. zu einem Ernährungsmuster mit Obst und Gemüse (Steffen et al. 2005, Schulze et al. 2003). In der SU.VI.MAX-Studie wurde sowohl im Querschnitt als auch im Längsschnitt eine inverse Beziehung zwischen Obst- und Gemüseverzehr und Blutdruck beobachtet (Dauchet et al. 2007). Für andere Komponenten der DASH-Ernährung bestand keine Beziehung. Ebenso hatte die Intervention mit antioxidativen Vitaminen keinen Einfluss auf die Blutdruckentwicklung.

Die DASH-Ernährung geht auf die DASH-Studie zurück. Sie ist eine randomisiert durchgeführte 8-wöchige Interventionsstudie mit 459 Hypertonikern. In beiden Interventionsgruppen – eine Gruppe erhielt die Anweisung zu einer an Obst und Gemüse reichen Ernährung und die zweite Gruppe die gleiche Anweisung mit zusätzlichen Hinweisen für eine fettarme, ballaststoffreiche Kost – konnte eine Blutdrucksenkung verzeichnet werden (Appel et al. 1997). In der letzteren war der blutdrucksenkende Effekt stärker ausgeprägt als in der Gruppe, die nur die Anweisung zur obst- und gemüsereichen Ernährung erhielt. Weitere Interventionsstudien haben die Wirksamkeit der DASH-Ernährung als Maßnahme zur Senkung des Blutdrucks bestätigt. So ergab die DASH-Intervention in der Premier-Trial-Studie mit 810 Erwachsenen mit erhöhtem Blutdruck durch Erhöhung des Verzehrs von Obst- und Gemüse sowie von fettarmen Milchprodukten eine größere Blutdrucksenkung als eine Intervention mit Gewichtsabnahme, verstärkter körperlicher Aktivität und Einschränkung der Natriumaufnahme (Appel et al. 2003). Auch bei Kindern und Jugendlichen ist diese Ernährungsform geeignet, um den Blutdruck zu senken (Moore et al. 2005). Eine 6-monatige Interventionsstudie mit 690 Personen im Alter von 25 bis 64 Jahren in England bestätigt die Ergebnisse der DASH-Studie (John et al. 2002). Eine Erhöhung des Obst- und Gemüseverzehrs auf mindestens 5 Portionen pro Tag ging in dieser Studie mit einer Absenkung des Blutdrucks einher. Sie zeigte weiterhin, dass eine Erhöhung des Obst- und Gemüseverzehrs weder Cholesterolemie im Blut absenkt noch zu einer Gewichtsabnahme führt, jedoch das Gewicht stabil hält. Auch eine in den 90er-Jahren durchgeführte Interventionsstudie mit 78 Probanden mit geringer Obst- und Gemüseaufnahme (< 3 Portionen/Tag) ergab, dass der Lipid- und Lipoproteinstoffwechsel durch eine Erhöhung des Obst- und Gemüseverzehrs nicht beeinflusst wird (Zino et al. 1997).

Aus den vorliegenden Daten wird der **blutdrucksenkende Effekt** einer Erhöhung des Obst- und Gemüseverzehrs als **überzeugend** eingestuft. Sowohl Kohorten- als auch Interventionsstudien stimmen im Ergebnis überein.



**Literatur:**

- Appel LJ, Moore TJ, Obarzanek E, et al. A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. DASH Collaborative Research Group. *N Engl J Med* 1997; 336: 1117-24
- Appel LJ, Champagne CM, Harsha DW, et al. Effects of comprehensive lifestyle modification on blood pressure control: main results of the PREMIER clinical trial. *JAMA* 2003; 289: 2083-93
- Ascherio A, Hennekens C, Willett WC, et al. Prospective study of nutritional factors, blood pressure, and hypertension among US women. *Hypertension* 1996; 27: 1065-72
- Berkow SE, Barnard ND. Blood pressure regulation and vegetarian diets. *Nutr Rev*. 2005; 63: 1-8
- Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, et al. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report. *JAMA* 2003; 289: 2560-72
- Cook NR, Cohen J, Heber PR, Taylor JO, Hennekens CH: Implications of small reductions in diastolic blood pressure for primary prevention. *Arch Int Med* 1995; 155: 701-9
- Dauchet L, Kesse-Guyot E, Czernichow S, et al. Dietary patterns and blood pressure change over 5-y follow-up in the SU.VI.MAX cohort. *Am J Clin Nutr* 2007; 85:1650-6
- John JH, Ziebland S, Yudkin P, et al. Effects of fruit and vegetable consumption on plasma antioxidant concentrations and blood pressure: a randomised controlled trial. *Lancet*. 2002; 359: 1969-74
- Lewington S, Clarke R, Qizilbash N, Peto R, Collins R. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. *Lancet*. 2002; 360: 1903-13
- Miura K, Greenland P, Stamler J et al. Relation of vegetable, fruit, and meat intake to 7-year blood pressure change in middle-aged men: the Chicago Western Electric Study. *Am J Epidemiol*. 2004; 159: 572-80
- Moore LL, Singer MR, Bradlee ML, et al. Intake of fruits, vegetables, and dairy products in early childhood and subsequent blood pressure change. *Epidemiology* 2005; 16: 4-11
- Schulze MB, Hoffmann K, Kroke A, Boeing H. Risk of hypertension among women in the EPIC-Potsdam Study: comparison of relative risk estimates for exploratory and hypothesis-oriented dietary patterns. *Am J Epidemiol* 2003; 158: 365-73
- Staessen JA, Li Y, Thijs L, Wang JG. Blood pressure reduction and cardiovascular prevention: an update including the 2003-2004 secondary prevention trials. *Hypertens Res* 2005; 28: 385-407
- Stamler J. The INTERSALT Study: background, methods, findings, and implications. *Am J Clin Nutr* 1997; 65: 626S-42S
- Steffen LM, Kroenke CH, Yu X et al. Associations of plant food, dairy product, and meat intakes with 15-y incidence of elevated blood pressure in young black and white adults: the Coronary Artery Risk Development in Young Adults (CARDIA) Study. *Am J Clin Nutr* 2005; 82: 1169-77
- Thamm M. Blutdruck in Deutschland – Zustandbeschreibung und Trends. *Das Gesundheitswesen* 1999; 61: S90-3
- Weikert S, Boeing H, Pischon T, et al. Blood pressure and risk of renal cell carcinoma in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. *Am J Epidemiol* 2007, in press
- Zino S, Skeaff M, Williams S, Mann J. Randomised controlled trial of effect of fruit and vegetable consumption on plasma concentrations of lipids and antioxidants. *BMJ* 1997; 314: 1787-91

**4.4 Koronare Herzkrankheit***M. Schulze*

Koronare Herzkrankheiten (KHK) sind die wichtigste Manifestation der Arteriosklerose des Menschen und gehören zu der großen Gruppe der Herz-Kreislauf-Krankheiten. KHK sind

nach wie vor die Hauptursache der vorzeitigen Sterblichkeit in Deutschland. 2004 entfielen 10,3 % aller Sterbefälle auf eine chronische ischämische Herzkrankheit, gefolgt vom akuten Myokardinfarkt (7,5 %) (Statistisches Bundesamt 2006).

Neben Alter und Geschlecht sind modifizierbare Risikofaktoren, insbesondere die Lebensstilfaktoren Rauchen und Bewegungsmangel und die medizinischen Diagnosen Bluthochdruck, Diabetes mellitus, Adipositas sowie Dyslipoproteinämie, von Bedeutung (Gohlke et al. 2005). Von diesen Faktoren sind die 4 medizinischen Diagnosen eindeutig ernährungsmitbedingt und durch eine Umstellung der Ernährung beeinflussbar. Weitere in der Atherogenese wahrscheinlich wichtige biologische Mechanismen werden durch die Ernährung beeinflusst, u. a. inflammatorische Prozesse, oxidativer Stress und Homocysteinkonzentrationen (Hu & Willett 2002).

Ob der Obst- und Gemüseverzehr mit dem Risiko für KHK assoziiert ist, wurde in mehreren prospektiven Kohortenstudien untersucht, deren Ergebnisse durch 2 Meta-Analysen zusammengefasst wurden. In der Meta-Analyse von Dauchet et al. (2006), welche 9 Kohortenstudien einbezog, verringerte sich das Risiko für KHK um 4 % (RR: 0,96, 95 % KI: 0,93-0,99) pro Portion Obst und Gemüse und um 7 % (RR: 0,93, 95 % KI: 0,89-0,96) pro Portion Obst je Tag. Für Gemüse war die inverse Beziehung zum KHK-Risiko deutlicher für die kardiovaskuläre Gesamtmortalität (RR pro Portion: 0,74, 95% KI: 0,75-0,84) als für einen tödlichen oder nicht-tödlichen Myokardinfarkt (RR: 0,95, 95% KI: 0,92-0,99). Dabei wurde eine lineare Dosis-Wirkungs-Beziehung zwischen Mortalität und Obstverzehr sowie Obst- und Gemüseverzehr insgesamt beobachtet. Demgegenüber war die Beziehung zwischen Mortalität und Gemüseverzehr nicht linear. Die Meta-Analyse von He et al. (2007) berücksichtigte 13 Kohortenstudien. Im Vergleich zu Personen, die weniger als 3 Portionen Obst und Gemüse pro Tag verzehrten, hatten Personen mit einem Verzehr von 3 bis 5 Portionen pro Tag (RR: 0,93, 95% KI: 0,86-1,00) und von > 5 Portionen pro Tag (RR: 0,83, 95% KI: 0,77-0,89) ein vermindertes KHK-Risiko. In Subanalysen wurde eine signifikant protektive Assoziation sowohl für Obst als auch für Gemüse beobachtet. Auch in der INTERHEART Studie, einer großen Fall-Kontroll-Studie, war der Verzehr von Obst und Gemüse mit einem verminderten Myokardinfarktrisiko verbunden (Yusuf et al. 2004). Personen, die täglich Obst und Gemüse verzehrten, hatten ein Odds Ratio von 0,70 (99 % KI: 0,62-0,79) im Vergleich zu Personen, die seltener Obst und Gemüse verzehrten, unabhängig von anderen kardiovaskulären Risikofaktoren.

Ergebnisse des Women's Health Initiative Dietary Modification Trial legen dagegen nahe, dass durch eine zusätzliche Portion Obst und Gemüse am Tag das Auftreten koronarer

Herzkrankheiten nicht beeinflusst werden kann (Howard et al. 2006). Da noch keine Detaildaten aus dieser Studie vorhanden sind, eine multiple Intervention vorliegt und die Erhöhung des Obst- und Gemüsekonsums nur moderat war, wurde die Studie bei der Bewertung nicht weiter berücksichtigt.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die überwiegende Mehrheit der Kohortenstudien auf einen protektiven Zusammenhang zwischen Obst- und Gemüseverzehr und KHK-Risiko hindeuten. Dies wird auch in einem kürzlich veröffentlichten Review der WHO geschlossen (Bazzano 2005) und spiegelt sich in aktuellen Ernährungsempfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie (Gohlke et al. 2005) und der American Heart Association (Krauss et al. 2000) wider. Die Evidenz für eine Prävention der KHK durch einen hohen Verzehr von Obst und Gemüse wird als **überzeugend** eingestuft.

### Literatur:

- Bazzano LA. Dietary intake of fruits and vegetables and risk of diabetes mellitus and cardiovascular disease: World Health Organization. 2005
- Dauchet L, Amouyel P, Hercberg S, Dallongeville J. Fruit and vegetable consumption and risk of coronary heart disease: a meta-analysis of cohort studies. *J Nutr* 2006 Oct; 136: 2588-93
- Gohlke H, Kubler W, Mathes P, et al. Position paper on the primary prevention of cardiovascular diseases. Current position of the 25.3.2003 Statement of the Board of the German Society of Cardiology--heart and circulatory research work commissioned by for the board by Project Group on Prevention]. *Z Kardiol* 2005; 94 Suppl 3: III/113-5
- He FJ, Nowson CA, Lucas M, Macgregor GA. Increased consumption of fruit and vegetables is related to a reduced risk of coronary heart disease: meta-analysis of cohort studies. *J Hum Hypertens*. 2007 doi:10.1038/sj.jhh.1002212
- Howard BV, Van Horn L, Hsia J et al. Low-fat dietary pattern and risk of cardiovascular disease: the Women's Health Initiative Randomized Controlled Dietary Modification Trial. *JAMA* 2006; 295: 655-66
- Hu FB, Willett WC. Optimal diets for prevention of coronary heart disease. *JAMA* 2002; 288: 2569-78
- Krauss RM, Eckel RH, Howard B et al. AHA Dietary Guidelines: revision 2000: A statement for health-care professionals from the Nutrition Committee of the American Heart Association. *Circulation* 2000; 102: 2284-99
- Statistisches Bundesamt. Sterbefälle nach den 10 häufigsten Todesursachen insgesamt und nach Geschlecht 2004. <http://www.destatis.de/basis/d/gesu/gesutab20.php>, Zugriff 04. August 2006
- Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S et al. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet* 2004; 364: 937-52

## 4.5 Schlaganfall

*M. Schulze*

Schlaganfall ist nach koronaren Herzkrankheiten und bösartigen Neubildungen die dritthäufigste Todesursache in Deutschland. Im Jahr 2004 entfielen 3,9 % der gesamten Sterbefälle auf einen Schlaganfall (Statistisches Bundesamt 2006). Die Anzahl der prävalenten Schlag-

anfälle im Jahr 1998 wird auf 945 000 geschätzt, wobei diese Hochrechnungen nur milde Verlaufsformen mit leichteren motorischen, sensorischen Ausfällen einschließen, die eine Beteiligung am Bundesgesundheitssurvey erlauben (Wiesner et al. 1999).

Neben dem Alter und dem Geschlecht sind modifizierbare Risikofaktoren, insbesondere die Lebensstilfaktoren Rauchen und Bewegungsmangel, die postmenopausale Hormonersatztherapie und die Diagnosen Bluthochdruck, Diabetes mellitus, Adipositas, Dyslipoproteinemie, koronare Herzkrankheit, arterielle Verschlusskrankheit, extrakranielle Stenosen oder Verschlüsse der hirnversorgenden Arterien von Bedeutung (Goldstein et al. 2006). Von diesen Faktoren sind die klinischen Befunde eindeutig ernahrungsmittelbedingt und durch eine Umstellung der Ernährung beeinflussbar.

Ob der Obst- und Gemüseverzehr mit dem Risiko für Schlaganfall assoziiert ist, wurde in mehreren prospektiven Kohortenstudien untersucht, deren Ergebnisse durch 2 Meta-Analysen zusammengefasst wurden (Dauchet et al. 2005, He et al. 2006). In der ersten Meta-Analyse, die 7 Kohortenstudien einbezog, verringerte sich das Schlaganfallrisiko um 11 % (RR: 0,89, 95 % KI: 0,85-0,93) pro Portion Obst je Tag, um 5 % (RR: 0,95, 95 % KI: 0,92-0,97) für Obst und Gemüse und um 3 % (RR: 0,97, 95 % KI: 0,92-1,02) für Gemüse (Dauchet et al. 2005). Dabei wurde eine lineare Dosis-Wirkungs-Beziehung beobachtet. Die zweite Meta-Analyse umfasste 9 einzelne Kohortenstudien (He et al. 2006). Im Vergleich zu Personen mit einem Obst- und Gemüseverzehr < 3 Portionen pro Tag hatten Personen mit 3 bis 5 Portionen pro Tag (RR: 0,89, 95 % KI: 0,83-0,97) bzw. > 5 Portionen pro Tag (RR: 0,74, 95 % KI: 0,69-0,79) ein signifikant geringeres Schlaganfallrisiko.

Ebenso wie bei den koronaren Herzkrankheiten war im Women's Health Initiative Dietary Modification Trial keine Veränderung bezüglich des Auftretens eines Schlaganfalls bei einer zusätzlichen Portion Obst und Gemüse am Tag zu beobachten (Howard et al. 2006). Analog zu den koronaren Herzkrankheiten wurde dieses Ergebnis bei der Evidenzbewertung nicht weiter berücksichtigt.

Auf Grund der Ergebnisse der Kohortenstudien sowie einer kürzlich veröffentlichten Übersicht der WHO (Bazzano 2005) kann der Schluss gezogen werden, dass ein hoher Obst- und Gemüseverzehr das Schlaganfallrisiko mit **überzeugender** Evidenz senkt. Dies spiegelt sich in den aktuellen Ernährungsempfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie (Gohlke et al. 2005) und der American Heart Association (Goldstein et al. 2006) wider.

**Literatur:**

- Bazzano LA. Dietary intake of fruits and vegetables and risk of diabetes mellitus and cardiovascular disease: World Health Organization. 2005
- Dauchet L, Amouyel P, Dallongeville J. Fruit and vegetable consumption and risk of stroke: a meta-analysis of cohort studies. *Neurology* 2005; 65: 1193-7
- Gohlke H, Kubler W, Mathes P et al. Position paper on the primary prevention of cardiovascular diseases. Current position of the 25.3.2003 Statement of the Board of the German Society of Cardiology-heart and circulatory research work commissioned by for the board by Project Group on Prevention. *Z Kardiol* 2005; 94 Suppl 3: III/113-115
- Goldstein LB, Adams R, Alberts MJ et al. Primary prevention of ischemic stroke: a guideline from the American Heart Association/American Stroke Association Stroke Council: cosponsored by the Atherosclerotic Peripheral Vascular Disease Interdisciplinary Working Group; Cardiovascular Nursing Council; Clinical Cardiology Council; Nutrition, Physical Activity, and Metabolism Council; and the Quality of Care and Outcomes Research Interdisciplinary Working Group: the American Academy of Neurology affirms the value of this guideline. *Stroke* 2006; 37: 1583-33
- He FJ, Nowson CA, MacGregor GA. Fruit and vegetable consumption and stroke: meta-analysis of cohort studies. *Lancet* 2006; 367: 320-326
- Howard BV, Van Horn L, Hsia J, et al. Low-fat dietary pattern and risk of cardiovascular disease: the Women's Health Initiative Randomized Controlled Dietary Modification Trial. *JAMA* 2006; 295: 655-666
- Statistisches Bundesamt. Sterbefälle nach den 10 häufigsten Todesursachen insgesamt und nach Geschlecht 2004. 2006
- Wiesner G, Grimm J, Bittner E. Stroke: prevalence, incidence, trends, East-West comparison. Initial results of the 1998 Federal Health Survey. *Gesundheitswesen* 1999; 61 Spec No: S79-84

**4.6 Krebserkrankungen**

*H. Boeing*

Im Jahr 2002 sind nach Schätzung der Gesellschaft epidemiologischer Krebsregister in Deutschland und des RKI (GEKID & RKI 2006) ungefähr 425 000 Menschen in Deutschland neu an Krebs erkrankt. Für dasselbe Jahr wurde in 209 576 Fällen Krebs als Todesursache registriert. Die Krebserkrankung gehört damit zahlenmäßig und in sozioökonomischer Sicht zu den wichtigsten chronischen Krankheiten in Deutschland.

Die Krebserkrankungen sind ein Phänomen des Alters mit einer oft Jahrzehnte dauernden Pathogenese. Ihnen liegen chromosomale Veränderungen zugrunde, die unterschiedlichen Ursprungs sein können. Zu den wichtigen Risikofaktoren gehören neben dem Alter Tabakrauchen, Alkoholkonsum, Übergewicht, hormonelle Faktoren, geringe körperliche Betätigung und die Nahrungsaufnahme (WHO 2003).

Eine im Jahr 1992 veröffentlichte Zusammenstellung der Ergebnisse epidemiologischer Studien, meist Fall-Kontroll-Studien, über den Zusammenhang zwischen Obst- und Gemüseverzehr und dem Auftreten von Krebserkrankungen ergab eine hohe Übereinstimmung hin-

sichtlich einer inversen Risikobeziehung (128 von 156 Studien; Block 1992). Dies führte zu der „5 am Tag“-Kampagne in den USA, mit dem Ziel, die Anzahl der Krebserkrankungen zu senken. Der im Jahr 1997 veröffentlichte Expertenbericht des WCRF, der auf die Datenlage bis Anfang 1990 zurückgriff, zählte Gemüse und Obst mit einem berechneten Präventionspotenzial von 23 % zu den wichtigsten krebspräventiven Faktoren (WCRF 1997). Ähnliche, aber auch zum Teil niedrigere Präventionszahlen für einzelne europäische Länder ergaben sich auch bei der Verwendung eines anderen methodischen Zugangs, aber ähnlichen angenommenen Risikobeziehungen (Hoffmann et al. 2003, Boeing et al. 2004).

Eine Neubewertung des krebspräventiven Potenzials erfolgte 2003 durch ein Expertengremium der Internationalen Krebsforschungsagentur (IARC 2003). Dabei wurden erstmals auch die zwischenzeitlich vermehrt vorliegenden Daten aus prospektiven Kohortenstudien berücksichtigt. Diese Neubewertung ergab eine Evidenzlage, die etwa eine Stufe niedriger ist als im WCRF-Bericht. Nach der Datenlage 2003 besteht eine wahrscheinliche Evidenz für einen protektiven Effekt von Gemüse bei Krebs in Speiseröhre und Dick-/Mastdarm und eine mögliche Evidenz bei Krebs in Mundhöhle, Rachen, Magen, Kehlkopf, Lunge, Eierstock und Niere. Bei Obst ergab sich eine wahrscheinliche Evidenz für einen protektiven Effekt bei Krebs in Speiseröhre, Magen und Lunge und eine mögliche Evidenz für einen protektiven Effekt bei Krebs in Mundhöhle, Rachen, Dick-/Mastdarm, Kehlkopf, Niere und Harnblase. Zur gleichen Schlussfolgerungen führte eine zeitgleich veröffentlichte Meta-Analyse (Riboli & Norat 2003)

Derzeitig wird die Datenlage von den Ergebnissen aus den großen prospektiven Kohortenstudien wie EPIC (Riboli et al. 2002) und NIH-AARP (Schatzkin et al. 2001) mit jeweils über 500 000 Studienteilnehmern sowie dem Pooling Projekt, einer zusammenfassenden Auswertung von bis zu 17 Kohortenstudien, dominiert, die im Gegensatz zu Fall-Kontroll-Studien niedrige Assoziationen pro Aufnahmemenge und bei einigen Krebsformen auch keine Assoziation zeigen. Danach kann bei Brust- bzw. Prostatakrebs, den beiden häufigsten Krebsformen bei Frauen bzw. Männern, davon ausgegangen werden, dass das Risiko für diese Erkrankungen nicht durch die Aufnahme von Obst und Gemüse beeinflusst wird (Key et al. 2004, van Gils et al. 2005). Bei anderen Krebsformen wie malignen Tumoren in Niere und Eierstock sind für einige Subgruppen von Gemüse wie Zwiebel- und Wurzelgemüse risikosenkende Effekte sichtbar, aber nicht für den Gesamtverzehr von Obst und/oder Gemüse (Weikert et al. 2006, Schulz et al. 2005). Risikobeziehungen zwischen der Aufnahme von Obst und Gemüse werden weiterhin bei malignen Tumoren in Lunge und Gastrointestinaltrakt beobachtet (Boeing et al. 2006, Linseisen et al. 2007, Park et al. 2007, Freedmann et al. 2007). Die Daten für diese zuvor erwähnten Krebsformen weisen darauf hin, dass eine Risikobeziehung möglicherweise nur bei niedrigen Aufnahmemengen von Gemüse und Obst besteht, d. h. in einem Bereich bis 300 g Obst und Gemüse. Solche Aufnahmemengen wer-

den von einem Großteil der Bevölkerung in Deutschland überschritten, so dass ein großer krebspräventiver Effekt eines weiter gesteigerten Verzehrs bei der derzeitigen Ausgangslage des Obst- und Gemüseverzehrs nicht zu erwarten ist.

Die Women's Health Initiative (WHI) hat neben den schon erwähnten kardiovaskulären Krankheiten auch Dickdarm- und Brustkrebs untersucht. Die im Rahmen der Studie erzielte Steigerung des Gemüse- und Obstverzehrs um eine Portion in Verbindung mit einer Reduktion des Fettanteils um 8 % der Energieaufnahme im Interventionsarm der Studie hatte gegenüber der Kontrollgruppe bei Dickdarmkrebs keine Veränderung im Erkrankungsrisiko über 7 Jahre zur Folge, bei Brustkrebs eine leichte nicht-signifikante Risikosenkung (Beresford et al. 2006, Prentice et al. 2006). Auf Grund noch nicht verfügbarer Detaillerggebnisse wurden diese Studienergebnisse bei der Evidenzbeurteilung nicht weiter berücksichtigt.

Die vorsichtige Einschätzung der IARC hinsichtlich der Evidenzlage kann zunächst beibehalten werden. Es bleibt daher, abhängig von der Tumorlokalisation, wahrscheinlich oder möglich, dass eine inverse Beziehung zwischen Obst- und Gemüseverzehr und dem Krebsrisiko besteht. Das gilt insbesondere dann, wenn der Obst- und Gemüseverzehr gering ist. Auf Grund der zunehmenden Daten aus Kohortenstudien mit neuen methodischen Ansätzen wie nicht-lineare Risikobeziehungen und Ernährungsmuster kann sich jedoch auch relativ kurzfristig bei einzelnen Krebserkrankungen die Evidenzlage in eine nicht vorhersagbare Richtung verändern.

#### **Literatur:**

Beresford SA, Johnson KC, Ritenbaugh C et al. Low-fat dietary pattern and risk of colorectal cancer: the Women's Health Initiative Randomized Controlled Dietary Modification Trial. *JAMA* 2006; 295: 643-54

Block G, Patterson B, Subar A. Fruit, vegetables, and cancer prevention: a review of the epidemiological evidence. *Nutr Cancer* 1992; 18: 1-29

Boeing H, Barth C, Kluge S. Tumorentstehung – hemmende und fördernde Ernährungsfaktoren. In: *Ernährungsbericht 2004*. Deutsche Gesellschaft für Ernährung (Hrsg.), Bonn 2004

Boeing H, Dietrich T, Hoffmann K et al. Intake of fruits and vegetables and risk of cancer of the upper aero-digestive tract: the prospective EPIC-Study. *Cancer Causes Control* 2006; 17: 957-69

Hoffmann K, Boeing H, Volatier JL, Becker W. Evaluating the potential health gain of the World Health Organization's recommendation concerning vegetable and fruit consumption. *Public Health Nutr* 2003; 6: 765-72

Gesellschaft der epidemiologischen Krebsregister e. V. (GEKID), Robert Koch-Institut (RKI): *Krebs in Deutschland*. 5. überarbeitete, aktualisierte Ausgabe. Saarbrücken, 2006

IARC, Fruit and vegetables. *IARC Handbook of Cancer Prevention*, Vol. 8. Lyon, IARC press. 2003

Key TJ, Allen N, Appleby P, et al. Fruits and vegetables and prostate cancer: no association among 1104 cases in a prospective study of 130544 men in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC). *Int J Cancer* 2004; 109: 119-24

Freedman ND, Park Y, Subar AF, et al. Fruit and vegetable intake and esophageal cancer in a large prospective cohort study. *Int J Cancer* 2007 Aug 9 (Epub ahead of print)

- Linseisen J, Rohrmann S, Miller AB, et al. Fruit and vegetable consumption and lung cancer risk: Updated information from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC). *Int J Cancer* 2007; 121: 1103-14
- Park Y, Subar AF, Kipnis V, et al. Fruit and vegetable intakes and risk of colorectal cancer in the NIH-AARP diet and health study. *Am J Epidemiol* 2007; 166: 170-80
- Prentice RL, Caan B, Chlebowski RT, et al. Low-fat dietary pattern and risk of invasive breast cancer: the Women's Health Initiative Randomized Controlled Dietary Modification Trial. *JAMA* 2006; 295: 629-42
- Riboli E, Hunt KJ, Slimani N, et al. European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC): study populations and data collection. *Public Health Nutr* 2002; 5: 1113-24
- Riboli E, Norat T. Epidemiologic evidence of the protective effect of fruit and vegetables on cancer risk. *Am J Clin Nutr* 2003; 78: 559S-569S
- Schatzkin A, Subar AF, Thompson FE, et al. Design and serendipity in establishing a large cohort with wide dietary intake distributions: the National Institutes of Health-American Association of Retired Persons Diet and Health Study. *Am J Epidemiol* 2001; 154: 1119-25
- Schulz M, Lahmann PH, Boeing H, et al. Fruit and vegetable consumption and risk of epithelial ovarian cancer: the European prospective investigation into cancer and nutrition. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2005; 14: 2531-5
- van Gils CH, Peeters PH, Bueno-de-Mesquita HB, et al. Consumption of vegetables and fruits and risk of breast cancer. *JAMA* 2005; 293: 183-93
- WCRF. Food, Nutrition and the Prevention of Cancer: A global perspective. WCRF-Report, 1997
- Weikert S, Boeing H, Pischon T, et al. Fruits and vegetables and renal cell carcinoma: Findings from the European prospective investigation into cancer and nutrition (EPIC). *Int J Cancer* 2006; 118: 3133-9
- WHO, Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Technical Report Series, 2003

#### **4.7 Chronisch entzündliche Darmerkrankungen**

*D. Haller*

Chronisch entzündliche Darmerkrankungen (CED) wie Morbus Crohn und Colitis ulcerosa gehören zu den chronisch rezidivierenden Krankheiten des Gastrointestinaltrakts mit zunehmender Inzidenz und Prävalenz in den westlichen Industrienationen (Strober et al. 2007, Lakatos 2006). Mittlerweile wird für beide Verlaufsformen zusammen eine Prävalenz von etwa 250 bis 500 Erkrankten pro 100 000 Einwohnern in Deutschland angenommen.

Die Ätiologie von Morbus Crohn und Colitis ulcerosa ist nicht geklärt, allerdings verdichten sich Hinweise, dass Umweltfaktoren (Ernährung, Rauchen, Infektionen) in Kombination mit einer genetischen Prädisposition das Krankheitsrisiko stark erhöhen (Bonon & Cho 2003). Die klinisch manifeste Entzündung dieser Krankheiten ist möglicherweise auf einen primären Barrieredefekt im Darm zurückzuführen, der sekundär eine Entzündungsreaktion zur Folge hat und durch chronisch aktivierte Immunzellen im Darm aufrechterhalten wird (Sartor 2006). Die Ergebnisse vieler klinischer und auch experimenteller Untersuchungen in gnotobioti-



schen Tiermodellen<sup>3</sup> der letzten Jahre verdeutlichen, dass ein unkontrolliertes Miteinander zwischen Mikroorganismen im Darm und dem Immunsystem entscheidend zur Entstehung der chronischen Entzündungsprozesse im Darm beiträgt (Clavel & Haller 2007). Die Konsequenz dieser unkontrollierten Aktivierungsprozesse im Darm sind Gewebeerstörungen, die bei Morbus Crohn über alle Schichten der Darmwand (transmural) verlaufen und bei Colitis ulcerosa vor allem die oberflächliche Epithelzellschicht im Dickdarm betreffen.

Es konnten keine Studien identifiziert werden, die eine Rolle von Obst und Gemüse bei der Ätiologie von entzündlichen Darmerkrankungen belegen.

Die Therapie dieser Erkrankungen ist rein symptomatisch und kann ihrerseits im oft jahrelangen Krankheitsverlauf zu schwerwiegender Mangelernährung (Folat, Vitamine A, D, B<sub>1</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub> und C, Glutathion, Eisen, Magnesium, Zink und Kupfer) und Nebenwirkungen wie Osteoporose führen (5 bis 36 %) (Razack & Seidner 2007). Der Behandlungserfolg einer primär nutritiven Intervention bei CED fällt dabei im Vergleich zur medikamentösen Therapie (Steroide) schlechter aus. Der wesentliche Aspekt einer nutritiven Supplementierung von CED-Patienten scheint die Verbesserung der Nährstoffzufuhr und der damit verbundene Ausgleich von Mangelzuständen zu sein. Besonders wichtig ist dieser Ansatz bei Kindern und Jugendlichen mit CED, die zusätzlich zum Ausgleich der Mangelernährung einen positiven Einfluss auf Wachstumsparameter und einen Steroide sparenden Effekt durch die nutritive Intervention erfahren (Ruemmele et al. 2000). Inwieweit es eine therapeutische Bedeutung einer obst- und gemüsereichen Ernährung gibt, kann auf Grund mangelnder Studien nicht gesagt werden.

Eine Bewertung hinsichtlich der Bedeutung des Verzehrs von Obst und Gemüse für die entzündlichen Darmerkrankungen kann daher derzeit nicht vorgenommen werden. Die Evidenz ist **unzureichend**.

#### **Literatur:**

- Bonen DK, Cho JH. The genetics of inflammatory bowel disease. *Gastroenterology* 2003; 124: 521-36
- Clavel T, Haller D. Bacteria- and host-derived mechanisms to control intestinal epithelial cell homeostasis: Implications for chronic inflammation. *Inflamm Bowel Dis* 2007
- Lakatos PL. Recent trends in the epidemiology of inflammatory bowel diseases: Up or down? *World J Gastroenterol* 2006; 12: 6102-8
- Razack R, Seidner DL. Nutrition in inflammatory bowel disease. *Curr Opin Gastroenterol* 2007; 23: 400-5
- Ruemmele FM, Roy CC, Levy E, Seidman EG. Nutrition as primary therapy in pediatric Crohn's disease: fact or fantasy? *J Pediatr* 2000; 136: 285-91

---

<sup>3</sup> gnotobiotisches Tier: keimfrei zur Welt gebrachtes und keimfrei aufgezogenes Versuchstier; auch Bezeichnung für ein nur von ganz bestimmten, bekannten Keimen besiedeltes Tier

Sartor RB. Mechanisms of disease: pathogenesis of Crohn's disease and ulcerative colitis. *Nat Clin Pract Gastroenterol Hepatol* 2006; 3: 390-407

Strober W, Fuss I, Mannon P. The fundamental basis of inflammatory bowel disease. *J Clin Invest* 2007; 117: 514-21

## 4.8 Rheumatoide Arthritis

*B. Watzl*

Die rheumatoide Arthritis (RA) ist die häufigste rheumatische Erkrankung und betrifft 0,3 bis 1,5 % der Bevölkerung in Industrieländern. Frauen erkranken dreimal häufiger als Männer (Bodman & Roitt 1994). Die RA stellt eine chronisch entzündliche Erkrankung dar, die primär die Gelenke befällt, und deren Ursachen weitgehend unbekannt sind. Neben genetischen Faktoren tragen Rauchen, Übergewicht sowie die Ernährung zum Krankheitsrisiko bei (Pattison et al. 2004a). Innerhalb der Ernährung scheint der Verzehr von rotem Fleisch, Protein und Kaffee das Risiko zu erhöhen, während fetter Fisch und Olivenöl es senken.

Zur Abschätzung der Bedeutung des Obst- und Gemüseverzehrs für die Entstehung von RA wurden insgesamt 4 Kohortenstudien (Cerhan et al. 2003, Pattison et al. 2004a, Pattison et al. 2004b, Pedersen et al. 2005) und 1 Fall-Kontroll-Studie (Linos et al. 1999) berücksichtigt. Die Mehrzahl der prospektiven Kohortenstudien lässt einen Trend hinsichtlich einer Risikominderung bei hohem Verzehr von Obst und Gemüse erkennen (Cerhan et al. 2003, Pattison et al. 2004a, Pattison et al. 2004b). Auffallend ist, dass in 2 Kohortenstudien die Zufuhr an Carotinoiden (Zeaxanthin und  $\beta$ -Cryptoxanthin), die v. a. über Obst und Gemüse aufgenommen werden, invers mit dem RA-Risiko assoziiert war (Cerhan et al. 2003, Pattison et al. 2005). Möglicherweise beeinflussen bestimmte Gemüse- und Obstsorten (z. B. Kohlgemüse, Orangen) das Arthritisrisiko auf spezifische Weise. In der Fall-Kontroll-Studie war ein größerer Konsum von gekochtem Gemüse signifikant mit einem niedrigeren Risiko verbunden (Linos et al. 1999). In einer Pilotstudie wurde bei Frauen mit rheumatoider Arthritis durch die Intervention mit Obst, Gemüse und Fisch eine nachhaltige Symptomverbesserung erreicht (McKellar et al. 2007).

Die Evidenz für eine Prävention der rheumatoiden Arthritis durch einen hohen Obst- und Gemüseverzehr wird auf Grund der wenigen publizierten Studien als **möglich** eingestuft.

### Literatur:

Bodman KB, Roitt IM. The pathophysiology of rheumatoid arthritis. *Fund Clin Immunol* 1994; 2: 73-81

Cerhan JR, Saag KG, Merlino LA, Mikuls TR, Criswell LA. Antioxidant micronutrients and risk of rheumatoid arthritis in a cohort of older women. *Am J Epidemiol* 2003; 157: 345-54

Linou A, Kaklamani VG, Kaklamani E, Koumantaki Y, Giziaki E, Papazoglou S, Mantzoros S (1999) Dietary factors in relation to rheumatoid arthritis: a role for olive oil and cooked vegetables? *Am J Clin Nutr* 1999; 70: 1077-82

McKellar G, Morrison E, McEntegart A, Hampson R, Tierney A, Mackle G, Scoular J, Scott J, Capell HA. A pilot study of Mediterranean-type diet intervention in female patients with rheumatoid arthritis (RA) living in areas of social deprivation in Glasgow. *Ann Rheum Dis*. 2007 ; online

Pattison DJ, Symmons DPM, Lunt M, et al. Dietary risk factors for the development of inflammatory polyarthritis. *Arthritis & Rheumatism* 2004a; 50: 3804-12

Pattison DJ, Silman AJ, Goodson NJ et al. (2004b) Vitamin C and the risk of developing inflammatory polyarthritis: prospective nested case-control study. *Ann Rheum Dis* 2004b; 63: 843-7

Pattison DJ, Symmons DPM, Lunt M, Welch A, Bingham SA, Day NE, Silman AJ. Dietary  $\beta$ -cryptoxanthin and inflammatory polyarthritis: results from a population-based prospective study. *Am J Clin Nutr* 2005; 82: 451-5

Pedersen M, Stripp C, Klarlund M, Olsen SF, Tjønneland AM, Frisch M. Diet and risk of rheumatoid arthritis in a prospective study. *J Rheumatol* 2005; 32: 1249-1252.

## 4.9 Chronisch obstruktive Lungenerkrankung

*B. Watzl*

Die chronisch obstruktive Lungenerkrankung (COPD) betrifft etwa 1 % der Erwachsenen in Deutschland und steigt ab dem 40. Lebensjahr auf über 10 % (NVL COPD 2006). Sie geht mit einer Einengung der Atemwege (Obstruktion) einher, welche zu typischen Atemgeräuschen wie „Pfeifen“ und „Keuchen“ (engl. wheeze) führt. Bis zum Jahre 2020 wird die COPD laut WHO weltweit die dritthäufigste Todesursache sein. Zur Diagnose von COPD wird das Atemvolumen, das nach einer maximal tiefen Einatmung in einer Sekunde bei stärkster Anstrengung ausgeatmet werden kann (Forced Expiratory Volume in one second, FEV1), bestimmt. Ein hoher FEV1-Wert geht mit einer normalen Lungenfunktion einher. Das Rauchen stellt den stärksten Risikofaktor für COPD dar.

Insgesamt wurden 17 Studien ausgewertet, bis auf 3 (Miedema et al. 1993, Walda et al. 2006, Varraso et al. 2007) handelt es sich ausschließlich um Querschnittsstudien (Strachan et al. 1991, Cook et al. 1997, Carey et al. 1998, Butland et al. 1999, Tabak et al. 1999, Forastiere et al. 2000, Butland et al. 2000, Tabak et al. 2001a, Tabak et al. 2001b, Kelly et al. 2003, Farchi et al. 2003, Antova et al. 2003, Celik & Topcu 2006, Burns et al. 2007). In der prospektiven Kohortenstudie von Miedema et al. (1993) war der Obstverzehr invers mit dem COPD-Risiko assoziiert (RR = 0,68; < 14 g/Tag vs. > 70 g/Tag). Auch in der prospektiven Studie von Walda et al. (2006) war ein um 100 g/Tag gesteigerter Obstverzehr mit einer Risikoabsenkung für COPD um 24 % assoziiert. Varraso et al. (2007) untersuchten Ernährungsmuster und beobachteten bei einer Ernährungsweise mit viel Obst, Gemüse und Fisch ein um 50 % verringertes COPD-Risiko.

Die Mehrzahl der Querschnittsstudien zeigt ebenfalls eine signifikante positive Assoziation zwischen der Höhe der Obstaufnahme und dem FEV1 bzw. einem verringerten Auftreten von Obstruktionen (Strachan et al. 1991, Cook et al. 1997, Carey et al. 1998, Butland et al. 1999, Forastiere et al. 2000, Butland et al. 2000, Tabak et al. 2001a, Tabak et al. 2001b, Kelly et al. 2003, Antova et al. 2003, Burns et al. 2007). Lediglich 3 Studien weisen auf eine Risikominderung durch einen hohen Verzehr von Gemüse hin (Kelly et al. 2003, Farchi et al. 2003, Celik & Topcu 2006). In einer Studie konnte sowohl bezüglich der Flavonoidaufnahme als auch für den Verzehr von Äpfeln und Birnen eine signifikante positive Assoziation mit dem FEV1-Wert festgestellt werden (Tabak et al. 2001b). Hohe Plasmakonzentrationen für Lutein/Zeaxanthin und  $\beta$ -Cryptoxanthin sowie eine hohe Aufnahme an  $\beta$ -Carotin,  $\beta$ -Cryptoxanthin und Lutein/Zeaxanthin korrelierten positiv mit FEV1 (Schünemann et al. 2002, Ochs-Balcom et al. 2006), was für eine risikomindernde Wirkung von Gemüse und Obst spricht. In einer Fall-Kontroll-Studie mit Rauchern war eine hohe Gemüseaufnahme ( $\geq 93$  g/Tag) mit einem um 54 % verringerten COPD-Risiko verbunden (Watson et al. 2002).

Da nur wenige Kohortenstudien und überwiegend Querschnittsstudien vorliegen, wird die Evidenz für einen Zusammenhang zwischen hohem Obst- und Gemüseverzehr und vermindertem COPD-Risiko gegenwärtig als **möglich** eingestuft.

#### Literatur:

- Antova T, Pattenden S, Nikiforov B et al. Nutrition and respiratory health in children in six Central and Eastern European countries. *Thorax* 2003; 58: 231-6
- Butland BK, Fehily AM, Elwood PC. Diet, lung function decline in a cohort of 2512 middle aged men. *Thorax* 2000; 55: 102-8
- Burns JS, Dockery DW, Neas LM, Schwartz J, Coull BA, Raizenne M, Speizer FE. Low dietary nutrient intakes and respiratory health in adolescents. *CHEST* 2007; 132: 238-245
- Butland BK, Strachan DP, Anderson HR. Fresh fruit intake and asthma symptoms in young British adults: confounding or effect modification by smoking?. *Eur Resp J* 1999; 13: 744-50
- Carey IM, Strachan DP, Cook DG. Effects of change in fresh fruit consumption on ventilatory function in healthy British adults. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 158: 728-33
- Celik F, Topcu F. Nutritional risk factors for the development of chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in male smokers. *Clin Nutr* 2006; 25: 955-61
- Cook DG, Carey IM, Whincup PH, Papacosta O, Chirico S, Bruckdorfer KR, Walker M. Effect of fresh fruit consumption on lung function and wheeze in children. *Thorax* 1997; 52: 628-33
- Farchi S, Forastiere F, Agabiti N, Corbo G, Pistelli R, Fortes C, Dell'Orco V, Perucci CA. Dietary factors associated with wheezing and allergic rhinitis in children. *Eur Respir J* 2003; 22: 772-80
- Forastiere F, Pistelli R, Sestini P, Fortes C, Renzoni E, Rusconi F, Dell'Orco V, Ciccone G, Bisanti L. Consumption of fresh fruit rich in vitamin C and wheezing symptoms in children. *Thorax* 2000; 55: 283-8
- Kelly Y, Sacker A, Marmot M. Nutrition and respiratory health in adults: findings from the health Survey for Scotland. *Eur Respir J* 2003; 21: 664-71
- Miedema I, Feskens EJM, Heederik D, Kromhout D. Dietary determinants of long-term incidence of Chronic Nonspecific Lung Disease. The Zutphen Study. *Am J Epidemiol* 1993; 138: 37-45

NVL COPD 2006, Nationale Versorgungsleitlinien COPD 2006  
<http://www.copd.versorgungsleitlinien.de>

Ochs-Balcom HM, Grant BJB, Muti P, Sempos CT, Freudenheim JL, Browne RW, McCann SE, Trevisan M, Cassano PA, Iacoviello L, Schünemann HJ. Antioxidants, oxidative stress, and pulmonary function in individuals diagnosed with asthma or COPD. *Eur J Clin Nutr* 2006; 60: 991-9

Schünemann HJ, McCann S, Grant BJB, Trevisan M, Muti P, Freudenheim JL. Lung function in relation to intake of carotenoids and other antioxidant vitamins in a population-based study. *Am J Epidemiol* 2002; 155: 463-71

Strachan DP, Cox BD, Erzincioglu SW, Walters DE, Whichelow MJ. Ventilatory function and winter fresh fruit consumption in a random sample of British adults. *Thorax* 1991; 46: 624-9

Tabak C, Smit HA, Räsänen L, Fidanza F, Menotti A, Nissinen A, Feskens EJM, Heederik D, Kromhout D. Dietary factors and pulmonary function: a cross sectional study in middle aged men from three European countries. *Thorax* 1999; 54: 1021-6

Tabak C, Arts ICW, Smit HA, Heederik D, Kromhout D. Chronic obstructive pulmonary disease and intake of catechins, flavonols, and flavones. The MORGEN Study. *Am J Respir Crit Care Med* 2001b; 164, 61-4

Tabak C, Smit HA, Heederik D, Ocké MC, Kromhouts D. Diet and chronic obstructive pulmonary disease: independent beneficial effects of fruits, whole grains, and alcohol (the MORGEN study). *Clin Exp Allergy* 2001a; 31: 747-55

Varraso R, Fung TT, Hu FB, Willett W, Camargo CA. Prospective study of dietary patterns and chronic obstructive pulmonary disease among US men. *Thorax* 2007; online

Walda IC, Tabak C, Smit HA, Räsänen L, Fidanza F, Menotti A, Nissinen A, Feskens FJM, Kromhout D. Diet and 20-year chronic obstructive pulmonary disease mortality in middle-aged men from three European countries. *Eur J Clin Nutr* 2002; 56: 638-43

Watson L, Margetts B, Howarth P, Dorward M, Thompson R, Little P. The association between diet and chronic obstructive pulmonary disease in subjects selected from general practice. *Eur Respir J* 2002; 20: 313-8

#### 4.10 Asthma

##### *B. Watzl*

Asthma ist eine der häufigsten chronischen Krankheiten, die bei ca. 10 % der Kinder und 5 % der Erwachsenen in Deutschland vorkommt (NVL Asthma 2006). Neben genetischen Faktoren sind primär Umwelteinflüsse einschließlich der Ernährung für die gestiegene Prävalenz von Asthma in den letzten Jahrzehnten verantwortlich (McKeever & Britton 2004). Allerdings scheint die Zunahme asthmatischer Krankheiten in westlichen Ländern zu stagnieren (Weiland & Pearce 2004). Mit dem Asthma geht häufig eine erhöhte Allergiebereitschaft einher. Verschiedene Ernährungsfaktoren (fetter Fisch, ungesättigte Fettsäuren, Vitamine, Spurenelemente) beeinflussen vermutlich das Asthmarisiko.

Zur Beurteilung der Evidenz des Zusammenhangs zwischen Asthmarisiko und Obst- und Gemüseverzehr wurden insgesamt 15 Studien berücksichtigt (Erwachsene und Kinder im Alter von  $\geq 4$  Jahren), darunter 9 Querschnittsstudien (Heinrich et al. 2001, Huang et al. 2001, Priftanji et al. 2002, Woods et al. 2003, Harik-Khan et al. 2004, Wong et al. 2004, Lewis et al. 2005, Nja et al. 2005, Chatzi et al. 2007), 4 Fall-Kontroll-Studien (Shaheen et al.

2001, Garcia et al. 2005, Patel et al. 2006, Tabak et al. 2006) und 2 Kohortenstudien (Romieu et al. 2006, Willers et al. 2007). Alle Studien mit Ausnahme von Garcia et al. (2005) sowie Lewis et al. (2005) zeigen eine inverse Assoziation zwischen der Inzidenz für Asthma und der Obst- bzw. der Obst- und Gemüsezufuhr. Diese Assoziation ist bei Äpfeln besonders deutlich (Shaheen et al. 2001, Woods et al. 2003, Wong et al. 2003, Romieu et al. 2006, Patel et al. 2006). In der aktuellen Kohortenstudie von Willers et al. (2007) wurden ebenfalls Äpfel als ein Lebensmittel identifiziert, dessen Konsum mit einem reduzierten Asthmarisiko verbunden ist. Ein hoher Apfelkonsum von Schwangeren ging mit einem verringerten Asthmarisiko der Kinder 5 Jahre nach deren Geburt einher. In einer weiteren Querschnittsstudie war nur der Verzehr von Apfelsaft, nicht jedoch der von frischen Äpfeln invers mit dem Asthmarisiko assoziiert (Okoko et al. 2007).

Zur Beziehung zwischen Flavonoidaufnahme und Asthmarisikos liegen widersprüchliche Ergebnisse vor. In einer Fall-Kontroll-Studie wurde keine signifikante Assoziation festgestellt (Garcia et al. 2005). Hingegen konnte in einer prospektiven Kohortenstudie eine signifikant geringere Asthmainzidenz bei hoher Quercetin- sowie Hesperitinaufnahme beobachtet werden (Knekt et al. 2002). In einer randomisierten, Placebo-kontrollierten Interventionsstudie mit Personen, die an Heuschnupfen leiden, führte die Supplementierung von Apfelpolyphenolen zu einer signifikanten Verbesserung der Allergie-Symptomatik (Enomoto et al. 2006).

Der Gemüseverzehr alleine war nur in einer Kohortenstudie (Romieu et al. 2006) sowie in einer Querschnittsstudie (Wong et al. 2004) invers mit dem Asthmarisiko assoziiert.

Die überwiegend auf Querschnittsstudien basierende Datenlage zeigt konsistent eine das Asthmarisiko mindernde Wirkung einer hohen Obstaufnahme, so dass insgesamt von einer **möglichen** Evidenz für eine protektive Wirkung des Verzehrs von Obst bzw. Obst und Gemüse ausgegangen wird.

#### **Literatur:**

- Chatzi L, Apostolaki G, Bibakis I, et al. Protective effect of fruits, vegetables and the Mediterranean diet on asthma and allergies among children in Crete. *Thorax* 2007; online
- Enomoto T, Nagasako-Akazome Y, Kanda T, Ikeda M, Dake Y. Clinical effects of apple polyphenols on persistent allergic rhinitis: a randomized double-blind placebo-controlled parallel arm study. *J Investig Allergol Clin Immunol* 2006; 16: 283-9
- Garcia V, Arts ICW, Sterne JAC, Thompson RL, Shaheen SO. Dietary intake of flavonoids and asthma in adults. *Eur Respir J* 2005; 26: 449-52
- Harik-Khan RI, Muller DC, Wise RA. Serum vitamin levels and the risk of asthma in children. *Am J Epidemiol* 2004; 159: 351-57
- Heinrich J, Hölscher B, Bolte G, Winkler G (2001) Allergic sensitization and diet: ecological analysis in selected European cities. *Eur Respir J* 2001; 17: 395-402

- Huang SL, Lin KC, Pan WH. Dietary factors associated with physician-diagnosed asthma and allergic rhinitis in teenagers: analyses of the first Nutrition and Health Survey in Taiwan. *Clin Exp Allergy* 2001; 31: 259-64
- Knekt P, Kumpulainen J, Järvinen R, et al. Flavonoid intake and risk of chronic diseases. *Am J Clin Nutr* 2002; 76: 560-8
- Lewis SA, Antoniak M, Venn AJ, Davies L, Goodwin A, Salfield N, Britton J, Fogarty AW. Secondhand smoke, dietary fruit intake, road traffic exposures, and the prevalence of asthma: a cross-sectional study in young children. *Am J Epidemiol* 2005; 161: 406-11
- McKeever TM, Britton J. Diet and asthma. *Am J Respir Crit Care Med* 2004; 170: 725-9
- Nja F, Nystad W, Lodrup Carlsen KC, Hetlevik O, Carlsen KH. Effects of early intake of fruit or vegetables in relation to later asthma and allergic sensitization in school-age children. *Acta Paediatrica* 2005; 94: 147-54
- NVL Asthma 2006, Nationale Versorgungsleitlinien Asthma 2006  
<http://www.asthma.versorgungsleitlinien.de>
- Okoko BJ, Burney PG, Newson RB, Potts JF, Shaheen SO. Childhood asthma and fruit consumption. *Eur Respir J* 2007; 29: 1161-8
- Patel BD, Welch AA, Bingham SA, et al. Dietary antioxidants and asthma in adults. *Thorax* 2006; 61: 388-93
- Priftanji AV, Qirko E, Burr ML, Layzell JC, Williams KL. Factors associated with asthma in Albania. *Allergy* 2002; 57: 123-8
- Romieu I, Varraso R, Avenel V, et al. Fruit and vegetable intakes and asthma in the E3N study. *Thorax* 2006; 61: 209-215
- Shaheen SO, Sterne JA, Thompson RL, et al. Dietary antioxidants and asthma in adults: population-based case-control study. *Am J Respir Crit Care Med* 2001; 164: 1823-8
- Tabak C, Wijga AH, de Meer G, et al. Diet and asthma in Dutch school children (ISAAC-2). *Thorax* 2006; 61: 1048-53
- Weiland SK, Pearce N. Asthma prevalence in adults: good news? *Thorax* 2004; 59: 637-8
- Willers S, Devereux G, Craig L, et al. Maternal food consumption during pregnancy and asthma, respiratory and atopic symptoms in 5-year-old children. *Thorax* 2007; online
- Wong GWK, Ko FWS, Hui DSC et al. Factors associated with differences in prevalence of asthma in children from three cities in China: multicentre epidemiological survey. *BMJ* 2004; 329: 486-9
- Woods RK, Walters EH, Raven JM, et al. Food and nutrient intakes and asthma risk in young adults. *Am J Clin Nutr* 2003; 78: 414-21

#### 4.11 Osteoporose

##### A. Kroke

Osteoporose ist eine systemische Krankheit des Skelettsystems, die durch eine verringerte Knochenmasse und einen Verfall der Mikroarchitektur des Knochengewebes gekennzeichnet ist. Damit ist eine erhöhte Fragilität des Knochens verbunden, die wiederum mit einem erhöhten Frakturrisiko einhergeht (Consensus Conference 1995). Die Prävalenz der Osteoporose in Deutschland wird mit ca. 7,8 Millionen (davon 6,5 Millionen Frauen) angegeben, von denen etwa 4,3 % schon mindestens eine Fraktur erlitten haben (Häussler et al. 2007). Das lebenslange Risiko für eine osteoporotische Fraktur beträgt für Frauen bis zu 50 %, für Männer bis zu 22 % (Johnell 2005). Die Folgen osteoporotischer Frakturen sind schwerwiegend

und reichen von eingeschränkter Mobilität, chronischen Schmerzen, Verlust der Selbstständigkeit bis hin zu andauernder Pflegebedürftigkeit und Tod.

Als etablierte Risikofaktoren für Osteoporose gelten eine geringe körperliche Aktivität (Kohrt et al. 2004) sowie die Höhe der Calcium- und Vitamin D-Aufnahme. Andere ernährungsbezogene Risikofaktoren, die derzeit wissenschaftlich evaluiert werden, sind die Aufnahme von Kochsalz, Phytoöstrogenen, tierischen Proteinen, weiteren Vitaminen und Mineralstoffen sowie der Säure-Basen-Status und der Verzehr von Obst und Gemüse (Prentice 2004). Als wesentlicher Wirkmechanismus eines hohen Obst- und Gemüseverzehr wird derzeit der Einfluss auf den Säure-Basen-Haushalt, der in vielfältiger Weise mit dem Skelettsystem interagiert, gesehen (New 2002, New 2003, Jajoo 2006).

Zum Zusammenhang zwischen Obst- und Gemüseverzehr und Osteoporoserisiko konnten 12 Querschnittsstudien mit jeweils zahlreichen Einzelanalysen (Untersuchung verschiedener Knochenareale) identifiziert werden (Chen et al. 2006, Eaton-Evans et al. 1993, McGartland et al. 2004, New et al. 1997, New et al. 2000, Okubo et al. 2006, Tucker et al. 2001, Tylavsky et al. 2004, Zalloua et al. 2007, Prynne et al. 2006, Tucker et al. 1999, Tucker et al. 2002). Die Mehrzahl der in diesen Studien durchgeführten Einzelanalysen ergab keinen signifikanten Zusammenhang, es wird aber auch von einem positiven Zusammenhang zwischen der Höhe des Gemüse- und/oder Obstverzehr und Markern der Knochengesundheit berichtet.

Insgesamt konnten 4 prospektive Studien identifiziert werden, die sich mit den Auswirkungen einer obst- und gemüsereichen Ernährung auf Veränderungen des Knochenstatus beschäftigt haben. Tucker et al. (1999) fanden in prospektiven Auswertungen der Framingham Heart Study einen protektiven Effekt eines hohen Obst- und Gemüseverzehr lediglich bei Männern (Alter 69 bis 97 Jahre). Ähnliche Ergebnisse ergaben Auswertungen der Framingham Osteoporosis Study: bei Männern (Alter 69 bis 97), jedoch nicht bei Frauen, zeigte sich ein signifikant geringerer Knochendichteverlust über einen Zeitraum von 4 Jahren bei einem hohen Obst- und Gemüseverzehr. Bei Frauen zeigten sich keine signifikanten Effekte (Tucker et al. 2001). Kaptoge et al. (2003) fanden keinen signifikanten Zusammenhang zwischen Obst- und/oder Gemüseverzehr und der Rate an Knochendichteabnahme über einen Zeitraum von 3 Jahren bei je 470 englischen (weißen) Männern und Frauen im Alter zwischen 69 und 79 Jahren. Vatanparast et al. (2005) bestimmten bei 85 Jungen und 67 Mädchen im Alter zwischen 8 und 20 Jahren den Gesamtkörpermineralgehalt. Nach 7-jähriger Beobachtungszeit zeigte sich, dass Obst- und Gemüseverzehr bei den Jungen, nicht aber bei den Mädchen, signifikant positive Prädiktoren des Gesamtkörpermineralgehalts waren.



Es konnte keine Interventionsstudie gefunden werden, die den alleinigen Einfluss einer Erhöhung des Obst- und Gemüseverzehrs auf Parameter der Knochengesundheit direkt untersucht hat. Lediglich eine kleine Studie mit 58 Teilnehmern befasste sich u. a. mit dem Effekt des täglichen Verzehrs von 100 g getrockneten Pflaumen über 3 Monate auf die Aktivität von Knochenumbau markern. Dabei wiesen Knochenaufbaumarker eine höhere Aktivität auf, Knochenabbau marker blieben unbeeinflusst (Arjmandy et al. 2002). Die stärkste Evidenz in diesem Zusammenhang kommt aus einer randomisierten Studie, die den Effekt der an Obst und Gemüse reichen DASH-Ernährung (Appel et al. 1997) auf diverse Marker des Knochen- und Calciumstoffwechsels unter 186 Erwachsenen (Alter 23-76) untersucht hat. Im Vergleich zur Kontrolldiät wurde mit der DASH-Ernährung eine signifikante Reduktion des Knochenumbaus erzielt (Lin et al. 2003). Welche der geänderten Ernährungsaspekte für die beobachteten Effekte verantwortlich zu machen sind, lässt sich auf Grund der komplexen Ernährungsintervention jedoch nicht feststellen.

Weitere Interventionsstudien, die sich mit themennahen Fragestellungen befasst haben, können jedoch indirekt Hinweise liefern. So wurde im Rahmen der DASH-Studie u. a. der Effekt verschiedener Ernährungsformen auf die renale Ausscheidung verschiedener Elektrolyte und Mineralstoffe untersucht. Es zeigte sich, dass eine obst- und gemüsereiche Ernährung die Calciumausscheidung verringerte (Appel et al. 1997). In einer kleinen Interventionsstudie mit 15 Frauen konnte gezeigt werden, dass eine einmalige Gabe von frischen Früchten die Calciumausscheidung reduzierte (Bell et al. 2004).

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Mehrheit der Querschnittsstudien eine positive Assoziation zwischen Obst- und/oder Gemüseverzehr und Markern der Knochengesundheit fand, die überwiegende Zahl der im Rahmen dieser Studien durchgeführten Einzelanalysen jedoch zu nicht signifikanten Ergebnissen kam. Die wenigen prospektiven Studien zu dieser Thematik lassen kein einheitliches Bild erkennen. Drei der 4 Studien fanden protektive Effekte, wobei signifikante Effekte lediglich unter männlichen Probanden festgestellt wurden. Aus den themennahen Interventionsstudien lässt sich lediglich eine indirekte Evidenz für einen positiven Effekt einer obst- und gemüsereichen Ernährung ableiten. Daher wird die Evidenz für eine **Prävention der Osteoporose** durch einen größeren Verzehr von Obst und Gemüse als **möglich** eingestuft.

#### **Literatur:**

Appel LJ, Moore TJ, Obarzanek E, et al. Clinical Trial of the Effects of Dietary Patterns on Blood Pressure. *N Engl J Med* 1997; 336: 1117-24

Arjmandy BH, Khalil DA, Lucas EA, et al. Dried plums improve indices of bone formation in postmenopausal women. *J Womens Health Gen Based Med* 2002; 11: 61-8

- Bell JA, Whiting SJ. Effect of net acid and urinary calcium excretion in an acute feeding trial of women. *Nutrition* 2004; 20: 492-3
- Chen Y, Ho SC, Woo JLF. Greater fruit and vegetable intake is associated with increased bone mass among postmenopausal Chinese women. *Br J Nutr* 2006; 96: 745-75
- Consensus Development Conference on Osteoporosis. Hong Kong 1993; *Am J Med* 1995; 5a:1S-78S
- Eaton-Evans J, McIlrath EM, Jackson WE, Bradley P, Strain JJ. Dietary factors and vertebral bone density in perimenopausal women from a general medical practice in Northern Ireland. *Proc Nutr Soc* 1993; 52: 44A
- Häussler B, Gothe H, Göll D, Gleaske G, Pientka L, Felsenberg D. Epidemiology, treatment and costs of osteoporosis in Germany – the BoneEVA Study. *Osteoporos Int* 2007; 18: 77-84
- Jajoo R, Song L, Rasmussen H, Harris SS, Dawson-Hughes B. Dietary acid-base balance, bone resorption, and calcium excretion. *J Am Coll Nutr* 2006; 25: 224-30
- Johnell O, Kanis J. Epidemiology of osteoporotic fractures. *Osteoporos Int* 2005; 16:S3-S7
- Kaptoge S, Welch A, McTaggart A, Mulligan A, Dalzell N, Day NE, Bingham S, Khaw K-T, Reeve J. Effects of dietary nutrients and food groups on bone loss from the proximal femur in men and women in the 7th and 8th decades of age. *Osteoporos Int* 2003; 14: 418-28
- Kohrt WM, Bloomfield SA, Little KD, Nelson ME, Yingling VR for the American College of Sports Medicine. Physical activity and bone health. *Med Sci Sports Exerc* 2004; 36:1985-96
- Lin P-H, Ginty F, Appel LJ, Aickin M, Bohannon A, Garner P, Barclay D, Svetkey LP. The DASH Diet and Sodium Reduction Improve Markers of Bone Turnover and Calcium Metabolism in Adults. *J Nutr* 2003; 133: 3130-6
- McGartland CP, Robson PJ, Murray LJ, Cran GW, Savage MJ, Watkins DC, Rooney MM, Boreham CA. Fruit and vegetable consumption and bone mineral density: the Northern Ireland Young Hearts Project. *Am J Clin Nutr* 2004; 80: 1019-23
- New SA, Bolton-Smith C, Grubb DA, Reid DM. Nutritional influences on bone mineral density: a cross-sectional study in premenopausal women. *Am J Clin Nutr* 1997; 65: 1831-39
- New SA, Robins SP, Campbell MK, et al. Dietary influences on bone mass and bone metabolism: further evidence of a positive link between fruit and vegetable consumption and bone health? *Am J Clin Nutr* 2000; 71: 142-51
- New SA. Nutrition Society Medal lecture. The role of the skeleton in acid-base homeostasis. *Proc Nutr Soc* 2002; 61: 151-64
- New SA. Intake of fruits and vegetables: implications for bone health. *Proc Nutr Soc* 2003; 62: 889-99
- Okubo H, Sasaki S, Horiguchi H, Oguma E, Miyamoto K, Hosoi Y, Kim M, Kayama F. Dietary patterns associated with bone mineral density in premenopausal Japanese farmwomen. *Am J Clin Nutr* 2006; 83: 1185-92
- Prentice A. Diet, nutrition and the prevention of osteoporosis. *Public Health Nutrition* 2004; 7: 227-43
- Prynne CJ, Mishra GD, O'Connell MA, Muniz G, Laskey MA, Yan L, Prentice A, Ginty F. Fruit and vegetable intakes and bone mineral status: a cross-sectional study in 5 age and sex cohorts. *Am J Clin Nutr* 2006; 83: 1420-8
- Tucker KL, Hannan MT, Chen H, Cupples LA, Wilson PWF, Kiel DP. Potassium, magnesium, and fruit and vegetable intakes are associated with greater bone mineral density in elderly men and women. *Am J Clin Nutr* 1999; 69: 727-36
- Tucker KL, Hannan MT, Kiel DP. The acid-base hypothesis: diet and bone in the Framingham Osteoporosis Study. *Eur J Nutr* 2001; 40: 231-7
- Tucker KL, Chen H, Hannan MT, et al. Bone mineral density and dietary patterns in older adults: the Framingham Osteoporosis Study. *Am J Clin Nutr* 2002; 76: 245-52
- Tylavsky FA, Holliday K, Danish R, Womack C, Norwood J, Carbone L. Fruit and vegetable intakes are an independent predictor of bone size in early pubertal children. *Am J Clin Nutr* 2004; 79: 311-7
- Vatanparast H, Baxter-Jones A, Faulkner RA, Bailey DA, Whiting SJ. Positive effects of vegetable and fruit consumption and calcium intake on bone mineral accrual in boys during growth from childhood to adolescence: the University of Saskatchewan Pediatric Bone Mineral Accrual Study. *Am J Clin Nutr* 2005; 82: 700-6

Zalloua PA, Hsu Y-H, Terwedow H, et al. Impact of seafood and fruit consumption on bone mineral density. *Maturitas* 2007; 56: 1-11

#### 4.12 Augenerkrankungen

A. Bub

Basierend auf den Zahlen des WHO-Reports 2002 wird angenommen, dass in Deutschland ca. 1,2 Millionen Menschen sehbehindert sind, darunter sind 164 000 blind. Hauptursachen für die Erblindung in Deutschland sind die altersabhängige Makuladegeneration (AMD; 50 %), das Glaukom (18 %), die diabetische Retinopathie (17 %) und die Katarakt (5 %) (Bertram 2005). Die Prävalenz dieser Krankheiten steigt in der Bevölkerung mit höherem Lebensalter an. Sie wird für die AMD altersabhängig mit 1 bis 12 % (Kirchhof 2000, Augood et al. 2006), beim Glaukom mit 2,5 bis 7,6 % (BVA-DOG Leitlinie 15c 2006) und bei der Katarakt mit ca. 50 % bei den über 75-Jährigen angegeben (BVA-DOG Leitlinie 19, 1998). Bei bis zu 80 % der Typ 2 Diabetiker ist nach einem mehrjährigen Krankheitsverlauf eine diabetische Retinopathie nachweisbar (Hammes et al. 2004).

Die **Makuladegeneration** ist eine altersabhängige, degenerative Netzhauterkrankung, bei der es zu einer Beeinträchtigung des Sehvermögens im zentralen Blickfeld kommt (Fine et al. 2000). Risikofaktoren für die Entstehung der AMD sind u. a. Alter, Rauchen und Ernährung (Evans 2001, Clemons et al. 2005, Guymer & Chong 2006). Als Schutzfaktoren scheinen Carotinoide wie Lutein und Zeaxanthin, die selektiv in der *macula lutea* akkumulieren und dort die Pigmentepithelzellen vor blauem Licht und Schäden durch kurzwellige Strahlen schützen, eine zentrale Rolle zu spielen (Krinsky et al. 2003). Insbesondere die Aufnahme von Carotinoiden aus Lebensmitteln, die Höhe der Serumkonzentrationen und die Supplementierung mit diesen Carotinoiden gehen in der überwiegenden Zahl der Studien mit einer Risikominderung für AMD einher (Beatty et al. 1999, Landrum & Bone 2001, Mares-Perlman et al. 2001, Gale et al. 2003, Beatty et al. 2004, Hogg & Chakravarthy 2004, Ribaya-Mercado et al. 2004, Delcourt et al. 2006).

In der prospektiven Rotterdam Studie hatte die Aufnahme von Lutein/Zeaxanthin und anderer Carotinoide keinen Effekt auf das AMD-Risiko (van Leeuwen et al. 2005). In einer weiteren prospektiven Kohortenstudie war der Verzehr von Früchten, nicht jedoch der von Gemüse, mit einer Risikominderung um 36 % assoziiert (Cho et al. 2004). Bei Frauen unter 75 Jahren war das Risiko für AMD bei einer höheren Gemüseaufnahme (4 vs. 0.9 Portionen pro Tag) um 52 % reduziert (Moeller et al. 2006). Ein hoher Verzehr (> 5-mal pro Woche) Lutein-reicher Lebensmittel, wie z. B. Spinat und „Kohlblätter“ (*collard greens*), war in einer

Fall-Kontrollstudie mit einer Risikosenkung für AMD um 86 % verbunden (Seddon et al. 1994). In einer Querschnittsstudie war laut Goldberg et al. (1988) die Aufnahme (> 7-mal pro Woche) von Vitamin A-reichem Gemüse und Obst mit einem um 33 % reduzierten AMD-Risiko assoziiert.

Unter **Katarakt** werden alle Linsentrübungen im Erwachsenenalter zusammengefasst, die mit einer Beeinträchtigung des Sehvermögens bzw. der Sehschärfe einhergehen (BVA-DOG Leitlinie 19, 1998). Das Risiko wird u. a. beeinflusst von Alter, ethnischer Zugehörigkeit, Geschlecht, Rauchen, Sonnenlicht, Alkoholkonsum, Diabetes mellitus, Medikation mit Kortikosteroiden und Ernährungsfaktoren (Asbell et al. 2005). Die Datenlage zum Einfluss von Vitamin C und Carotinoiden auf das Kataraktrisiko ist uneinheitlich (Jacques 1999, Lyle et al. 1999, Taylor & Hobbs 2001, Christen et al. 2003, Mares 2004).

In 3 prospektiven Kohortenstudien wurde der Einfluss von Obst und Gemüse auf das Kataraktrisiko untersucht. Eine Ernährungsweise, die sich an den Dietary Guidelines for Americans orientiert, ist bei amerikanischen Frauen mit einem um über 50 % reduzierten Kataraktrisiko verbunden (Moeller et al. 2004). In diesem Teilkollektiv der Harvard Nurses' Health Study wurden bei 479 Frauen im Alter von 52 bis 73 Jahren Ernährungsgewohnheiten und Linsentrübungen untersucht. Die Prävalenz von Linsentrübungen war in der Gruppe mit dem höchsten Verzehr von Früchten (3,9 Portionen pro Tag) 42 % geringer als in der Referenzgruppe (1,3 Portionen pro Tag). In der Health Professionals Follow-up Study war eine hohe Aufnahme von Brokkoli und Spinat bei Männern mit einer Reduktion des Kataraktrisikos um 23 % bzw. 27 % verbunden (Brown et al. 1999). Eine hohe Obst- und Gemüseaufnahme war bei den Teilnehmerinnen der Women's Health Study mit einem um 10 bis 15 % signifikant verringerten Kataraktrisiko assoziiert (Christen et al. 2005). Diese Befunde werden durch Ergebnisse aus der prospektiven POLA-Studie (Pathologies Oculaires Liées à l'Age) unterstützt (Delcourt et al. 2006). In der Gruppe mit den höchsten Zeaxanthin-Plasmakonzentrationen ( $\geq 0,09 \mu\text{M}$ ) war das Kataraktrisiko um 43 % niedriger als in der Referenzgruppe ( $< 0,04 \mu\text{M}$ ).

Bei Anwendung des *evidence-based review systems for health claims* kam die FDA zum Schluss, dass keine zuverlässige Evidenz existiere, die einen *health claim* zur Aufnahme von Lutein und Zeaxanthin (oder beiden) und dem Risiko für AMD oder Katarakt zuließe (Trumbo & Ellwood 2006). Die Autoren heben hervor, dass mit den vorhandenen Studien auf einer breiten wissenschaftlichen Basis keine fundierte Beurteilung des Risikos möglich sei. Die restriktiven Ein- und Ausschlusskriterien führten u. a. dazu, dass 23 Beobachtungsstudien nicht in die Bewertung aufgenommen wurden. Darüber hinaus haben die Autoren grundsätz-

lich Zweifel an der Validität der Erhebungsinstrumente (z. B. Fragebögen, Nährstoffdatenbanken). Diese Bedenken kommen auch zum Ausdruck, indem die Autoren anführen, dass es einerseits Studien gäbe, die einen Zusammenhang zwischen AMD und geringem Makulapigment vermuten lassen, andererseits aber keine Evidenz existiere, die für einen protektiven Effekt eines hohen Makulapigmentes spräche.

Dem **Glaukom** liegen ursächlich Änderungen des Augeninnendruckes zugrunde, die den Sehnerv bis zur völligen Erblindung schädigen können (BVA-DOG Leitlinie 15c 2003). Daten zum Einfluss von Lebensstilfaktoren auf das Glaukomrisiko gibt es kaum. In Bezug auf Ernährungsfaktoren wurde bisher überwiegend die Rolle von Vitaminen untersucht (Veach 2004).

Bei der **diabetischen Retinopathie** handelt es sich um eine mikrovaskuläre Komplikation des Diabetes mellitus, die durch Schäden der gesamten Netzhaut gekennzeichnet ist. Als Folgeerkrankung des Diabetes mellitus steht sie in direktem kausalen Zusammenhang mit der Grunderkrankung (Frank 2004, Hammes et al. 2004). Untersuchungen zum Einfluss des Verzehrs von Obst und Gemüse auf das Risiko für diabetische Retinopathie liegen derzeit nicht vor.

Auf Grund der geringen Zahl publizierter Studien wird die Evidenz hinsichtlich der Prävention von **Makuladegeneration** und **Katarakt** durch Verzehr von Obst und Gemüse als **möglich** eingestuft. Bezüglich des Risikos für **Glaukom** und **diabetische Retinopathie** ist sie auf Grund mangelnder Daten **unzureichend**.

#### **Literatur:**

Asbell PA, Dualan L, Mindel J et al. Age-related cataract. *Lancet* 2005; 365: 599-609

Augood CA, Vingerling JR, De Jong PTVM et al. Prevalence of age-related maculopathy in older Europeans: the European Eye Study (EUREYE). *Arch Ophthalmol* 2006; 124: 529-35

Beatty S, Boulton M, Henson D, Koh HH, Murray IJ Macular pigment and age related macular degeneration. *Brit J Ophthalmol* 1999; 83: 867-77

Beatty S, Nolan J, Kavanagh H, O'Donovan O. Macular pigment optical density and its relationship with serum and dietary levels of lutein and zeaxanthin. *Arch Biochem Biophys* 2004; 430: 70-6

Bertram B. Blindheit und Sehbehinderung in Deutschland: Ursachen und Häufigkeit. *Der Augenarzt* 2005; 39: 267-8

Berufsverband der Augenärzte Deutschlands e. V. (BVA) und Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft e. V. (DOG). Detektion des primären Offenwinkelglaukoms (POWG). Leitlinie Nr. 15c. 24-2-2006

Berufsverband der Augenärzte Deutschlands e. V. (BVA) und Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft e. V. (DOG). Katarakt (Grauer Star) im Erwachsenenalter. Leitlinie Nr. 19. 20-12-1998

Brown L, Rimm EB, Seddon JM et al. A prospective study of carotenoid intake and risk of cataract extraction in US men. *Am J Clin Nutr* 1999; 70: 517-24

- Cho EY, Seddon JM, Rosner B, Willett WC, Hankinson SE. Prospective study of intake of fruits, vegetables, vitamins, and carotenoids and risk of age-related maculopathy. *Arch Ophthalmol* 2004; 122: 883-92
- Christen WG, Liu SM, Schaumberg DA, Buring JE. Fruit and vegetable intake and the risk of cataract in women. *Am J Clin Nutr* 2005; 81: 1417-22
- Christen WG, Manson JE, Glynn RJ et al. A randomized trial of beta carotene and age-related cataract in US physicians. *Arch Ophthalmol* 2003; 121: 372-8
- Clemons TE, Milton RC, Klein R, Seddon J M, Ferris FL. And age-related eye disease study research group. Risk factors for the incidence of advanced age-related macular degeneration in the age-related eye disease study (AREDS) AREDS report no. 19. *Ophthalmology* 2005; 112: 533-9
- Delcourt C, Carrière I, Delage M, Barberger-Gateau, Schalch W, and the POLA study group. Plasma lutein and zeaxanthin and other carotenoids as modifiable risk factors for age-related maculopathy and cataract: The POLA Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2006; 47: 2329-35
- Evans JR. Risk factors for age-related macular degeneration. *Prog Retin Eye Res* 2001; 20: 227-53
- Fine SL, Berger J, Maguire MG, Ho AC. Age-related macular degeneration. *N Engl J Med* 2000; 342: 483-92
- Frank RN. Diabetic retinopathy. *N Engl J Med* 2004; 350: 48-58
- Gale CR, Hall NF, Phillips DIW, Martyn CH. Lutein and zeaxanthin status and risk of age-related macular degeneration. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2003; 44: 2461-5
- Goldberg J, Flowerdew G, Smith E, Brody JA, Tso MO. Factors associated with age-related macular degeneration. *Am J Epidemiol* 1988; 128:700-10
- Guymer RH, Chong EWT. Modifiable risk factors for age-related macular degeneration. *Med J Aust* 2006; 184: 455-8
- Hammes HP, Bertram B, Bornfeld N, Danne T, Kroll P, Lemmen KD. Diagnostik, Therapie und Verlaufskontrolle der diabetischen Retinopathie und Makulopathie. Scherbaum, WA. And Kiess, W. Aktualisierung 11/2004: 1-23. Deutsche Diabetes Gesellschaft. Evidenzbasierte Leitlinie DDG.
- Hogg R, Chakravarthy U. AMD and micronutrient antioxidants. *Curr Eye Res* 2004; 29: 387-401
- Jacques PF. The potential preventive effects of vitamins for cataract and age-related macular degeneration. *Int J Vitam Nutr Res* 1999; 69: 198-205
- Kirchhof B. Die altersabhängige Makuladegeneration. *Deutsches Ärzteblatt* 2000; 97: A-1458-A-1462
- Krinsky NI, Landrum JT, Bone RA. Biologic mechanisms of the protective role of lutein and zeaxanthin in the eye. *Annu Rev Nutr* 2003; 23: 171-201
- Landrum JT, Bone RA. Lutein, zeaxanthin, and the macular pigment. *Arch Biochem Biophys* 2001; 385: 28-40
- Lyle BJ, Maresperman JA, Klein BEK et al. Serum carotenoids and tocopherols and incidence of age-related nuclear cataract. *Am J Clin Nutr* 1999; 69: 272-7
- Mares JA. High-dose antioxidant supplementation and cataract risk. *Nutr Rev* 2004; 62: 28-32
- Mares-Perlman JA, Fisher AI, Klein R et al. Lutein and zeaxanthin in the diet and serum and their relation to age-related maculopathy in the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Am J Epidemiol* 2001; 153: 424-32
- Moeller SM, Taylor A, Tucker KL et al. Overall adherence to the Dietary guidelines for Americans is associated with reduced prevalence of early age-related nuclear lens opacities in women. *J Nutr* 2004; 134: 1812-9
- Moeller SM, Parekh N, Tinker L et al. Associations between intermediate age-related macular degeneration and lutein and zeaxanthin in the Carotenoids in Age-Related Eye Disease Study (CAREDS). *Arch Ophthalmol* 2006; 124: 1151-62
- Ribaya-Mereado JD, Blumberg JB. Lutein and zeaxanthin and their potential roles in disease prevention. *J Am Col Nutr* 2004; 23: 567S-587S
- Seddon JM, Ajani UA, Sperduto RD et al. Dietary Carotenoids, Vitamin-A, Vitamin-C, and Vitamin-E, and Advanced Age-Related Macular Degeneration. *JAMA* 1994; 272: 1413-20

Taylor A, Hobbs M. 2001 assessment of nutritional influences on risk for cataract. *Nutrition* 2001; 17: 845-7

Trumbo PR, Ellwood KC. Lutein and zeaxanthin intakes and risk of age-related macular degeneration and cataracts: an evaluation using the Food and Drug Administration's evidence-based review system for health claims. *Am J Clin Nutr* 2006; 84: 971-4

Van Leeuwen R, Boekhoorn S, Vingerling JR et al. Dietary Intake of Antioxidants and Risk of Age-Related Macular Degeneration. *JAMA* 2005; 294: 3101-7

Veach J. Functional dichotomy: glutathione and vitamin E in homeostasis relevant to primary open-angle glaucoma. *Br J Nutr* 2004; 91: 809-9

#### 4.13 Demenz

*S. Ellinger, P. Stehle*

Als Demenz wird ein Syndrom bezeichnet, das durch eine Minderung von Intelligenz, Gedächtnis und Auffassungsgabe gekennzeichnet ist und durch eine Vielzahl unterschiedlicher Krankheiten verursacht werden kann. Logisches Denken, Kritik- und Urteilsvermögen sowie Merkfähigkeit und Neugedächtnis sind beeinträchtigt, während das Altgedächtnis oft lange erhalten ist. Die Demenz geht mit Persönlichkeitsveränderungen einher (Delank & Gehlen 2004).

In Deutschland leiden Schätzungen zufolge im Mittel mehr als 900 000 Menschen an einer Demenzerkrankung. Die Inzidenz liegt bei 200 000 Neuerkrankungen pro Jahr. Auf Grund der exponentiellen Zunahme der Demenz im Alter und der steigenden Lebenserwartung wird die Prävalenz der Demenzerkrankungen kontinuierlich ansteigen (Bickel 2000). Die meisten Demenzen sind durch Morbus Alzheimer (Bickel 2000), ca. 15 % durch schwere arteriosklerotische Veränderungen der Hirnarterien bedingt (Masuhr & Neumann 2005). Relativ häufig liegt auch eine gemischte Demenz (vaskuläre + Alzheimer-Demenz) vor (Delank & Gehlen 2004). Höheres Lebensalter, mangelnde körperliche und geistige Aktivität sowie vaskuläre Risikofaktoren (Apo-E4, Östrogenmangel, Insulinresistenz, Diabetes mellitus, Hypertonie, erhöhtes Plasma-Homocystein) steigern das Demenzrisiko (Kornhuber 2004). Präadipositas und Adipositas erhöhen das Demenzrisiko unabhängig von Komorbiditäten (Whitmer et al. 2005).

Zu der Frage, ob der Konsum von Obst und Gemüse mit dem Risiko für Demenzerkrankungen assoziiert ist, liegen bisher nur wenige Untersuchungen vor. Querschnittsstudien in Spanien (Ortega et al. 1997) und Korea (Lee et al. 2001) haben gezeigt, dass Senioren mit einer guten kognitiven Leistungsfähigkeit mehr Obst und Gemüse verzehrten als Senioren mit einer reduzierten bzw. schlechten kognitiven Leistungsfähigkeit. Bei den koreanischen Teilnehmern konnten diese Unterschiede bzgl. Obst- und Gemüsekonsum nur für Frauen nach-

gewiesen werden; bei den Männern nur bzgl. des Obst-, aber nicht bzgl. des Gemüsekonsums (Lee et al. 2001). Der Gemüsekonsum war jedoch in beiden Kollektiven mengenmäßig vergleichbar (Korea: 248 g/d vs. Spanien 239 g/d).

Eine Kohortenstudie mit 3 718 Teilnehmern des Chicago Health and Aging Project (Durchschnittsalter zu Beginn 74 Jahre) untersuchte die Beziehung zwischen Obst- und Gemüsekonsum und der Abnahme der kognitiven Leistungsfähigkeit (6 Jahre Follow-up) (Morris et al. 2006). Diese wurde mit Hilfe verschiedener Screeningmethoden quantifiziert. Wurden Obst- und Gemüsekonsum in der Summe betrachtet, zeigte sich kein Zusammenhang zwischen der Anzahl der verzehrten Portionen und kognitiven Einbußen, während eine inverse Assoziation für den Verzehr von Gemüse, nicht jedoch für den Verzehr von Obst nachgewiesen werden konnte. Ähnliche Ergebnisse zeigt die Kohortenstudie von Kang et al. (2005), die mit einem Teilkollektiv der Nurses Health Study (Alter zu Studienbeginn 30 bis 55 Jahre) durchgeführt wurde (Follow-up: 19 bis 25 Jahre). Erfasst wurde der Obst- und Gemüsekonsum einschließlich Fruchtsäften. Die Abnahme der kognitiven Leistungsfähigkeit war invers mit dem Gemüse-, aber nicht mit dem Obst-/Fruchtsaftverzehr assoziiert.

Die einzige Kohortenstudie mit dem Zielparameter Alzheimer-Demenz wurde in den USA durchgeführt. Hierbei wurde die Verzehrshäufigkeit von Obst- und Gemüsesäften bei 1 836 japanischen Immigranten (Durchschnittsalter 71 Jahre) in den Jahren 1992 bis 1994 bestimmt und mit der Inzidenz von Alzheimererkrankungen im Jahr 2001 in Beziehung gesetzt. Das Erkrankungsrisiko nahm mit steigendem Verzehr ab, unabhängig von der Aufnahme von Vitamin C, E und  $\beta$ -Carotin (Dai et al. 2006).

Auf Grund der vorliegenden Daten wird die Evidenz für eine das Demenzrisiko verminderte Wirkung eines hohen Obst- und Gemüsekonsum als **möglich** ansehen. Dabei ist die Datenlage für Gemüse besser als für Obst.

#### **Literatur:**

Bickel H. Demenzsyndrom und Alzheimer Krankheit: Eine Schätzung des Krankenbestandes und der jährlichen Neuerkrankungen in Deutschland. Gesundheitswesen 2000; 62: 211-218

Dai Q, Borenstein AR, Wu Y, Jackson JC, Larson EB. Fruit and vegetable juices and Alzheimer's disease: The Kame Project. Am J Med 2006; 119: 751-759

Delank H-W, Gehlen W. Neurologie. 10. Auflage. Georg Thieme Verlag Stuttgart, 2004

Kang JH, Ascherio A, Grodstein F. Fruit and vegetable consumption and cognitive decline in aging women. Ann Neurol 2005; 57: 713-20

Kornhuber HH. Prävention von Demenz (einschließlich Alzheimer-Krankheit). Gesundheitswesen 2004; 66:346-351

Lee L, Kang SA, Lee HO, et al. Relationships between dietary intake and cognitive function level in Korean elderly people. Public Health 2001; 115: 133-8

Masuhr KF, Neumann M. Neurologie. 5. Auflage. Georg Thieme Verlag Stuttgart, 2005

Morris MC, Evans DA, Tangney CC, Bienias JL, Wilson RS. Associations of vegetable and fruit consumption with age-related cognitive change. Neurology 2006, 67: 1370-1376



Ortega RM, Requejo AM, Andres P, Lopez-Sobaler AM, Quintas ME, Redonod R, Navia B, Rivas T. Dietary intake and cognitive function in a group of elderly people. *Am J Clin Nutr* 1997; 66: 803-809

Whitmer RA, Gunderson EP, Barrett-Connor E, Quesenberry CP, Yaffe K. Obesity in middle age and future risk of dementia: a 27 year longitudinal population based study. *BMJ* 2005; 330: 1360-1362

## 5 Zusammenfassung

Die umfassende Bewertung der Rolle von Obst und Gemüse als eine der Maßnahmen, das Erkrankungsrisiko bei verschiedenen Krankheiten zu senken, ergab, dass die Forderung nach einer Erhöhung des Obst- und Gemüseverzehrs aus wissenschaftlicher Sicht nach wie vor berechtigt ist und eine ernährungs- sowie gesundheitspolitische Förderung des Konsums von Obst und Gemüse vielfältige positive Auswirkungen auf die Gesundheit des Menschen hätte. Je mehr Obst und Gemüse gegessen wird, desto geringer das Risiko für bestimmte Krankheiten. Die bei der Bewertung der Studienergebnisse zugrunde gelegten Härtegrade der Evidenz umfassen dabei alle Stufen, darunter bei einigen Krankheiten auch den Grad „überzeugend“.

Für Herz-Kreislauf-Krankheiten, Schlaganfall und Hypertonie besteht eine überzeugende Evidenz dafür, dass eine Erhöhung des Verzehrs von Obst und Gemüse das Erkrankungsrisiko reduziert. Besonders bedeutsam ist diese Evidenzbewertung für Hypertonie, da dieser klinische Befund weit verbreitet ist und als Risikofaktor für Herz-Kreislauf-Krankheiten und Schlaganfall gilt. Das Risiko für einige Krebserkrankungen ist nach der letzten umfassenden Bewertung der Evidenz von 2003<sup>4</sup> weiterhin mit wahrscheinlicher Evidenz invers mit der Aufnahme von Obst und Gemüse verbunden. Es besteht eine mögliche Evidenz dafür, dass der Verzehr von Obst und Gemüse eine Körpergewichtszunahme verhindern kann. Es ist wahrscheinlich, dass der gezielte Austausch von fett- und energiedichten Lebensmitteln durch Obst und Gemüse zu einer Gewichtsreduktion führt. Da Übergewicht der wichtigste Risikofaktor für Typ 2 Diabetes ist, könnte ein erhöhter Verzehr von Obst und Gemüse somit indirekt auch die Inzidenz von Typ 2 Diabetes reduzieren.

Die vorliegenden Daten deuten darauf hin, dass mit einer Erhöhung des Obst- und Gemüseverzehrs möglicherweise auch das Risiko für bestimmte Augenerkrankungen und für Osteoporose sinkt. Ebenso ergeben die vorliegenden Studien zu den Lungenkrankheiten Asthma und COPD sowie zur rheumatoiden Arthritis Hinweise darauf, dass Obstverzehr zu deren Prävention beiträgt. Diese Daten unterstützen die spezifische Rolle von Obst bei den Erkrankungen der Lunge, die z. B. schon bei Lungenkrebs sichtbar wurde. Auch die ersten Daten zu Demenzerkrankungen weisen auf einen weiteren potenziell positiven Einfluss der

---

<sup>4</sup> IARC, Fruit and vegetables. IARC Handbook of Cancer Prevention, Vol. 8. Lyon, IARC press. 2003

Erhöhung des Obst- und Gemüseverzehrs hin. Vor dem Hintergrund der gewählten Evidenzkriterien und auf Grund der eingeschränkten Datenlage wird die Evidenz für einen Zusammenhang des Obst- und Gemüseverzehrs mit dem Risiko für diese Krankheiten nur als möglich eingestuft. Für entzündliche Darmerkrankungen, Glaukom und diabetische Retinopathie ist die Evidenz für einen Zusammenhang unzureichend. Einen Überblick über die Evidenzbewertung zum Einfluss des Obst- und Gemüseverzehrs auf das Risiko für die ausgewählten chronische Krankheiten gibt Tabelle 2.

**Tabelle 2:** Zusammenfassung der Beweislage zum Zusammenhang zwischen Obst- und Gemüseverzehr und der Prävention ausgewählter chronischer Krankheiten.

	Evidenz					
	überzeugend		wahrscheinlich		möglich	
	Obst	Gemüse	Obst	Gemüse	Obst	Gemüse
<b>Adipositas</b>			- <sup>1</sup>		↓ <sup>2</sup>	
<b>Typ 2 Diabetes mellitus</b>			-			
<b>Hypertonie</b>		↓				
<b>KHK</b>		↓				
<b>Schlaganfall</b>		↓				
<b>Krebs</b>						
Mundhöhle						↓
Rachen						↓
Kehlkopf						↓
Speiseröhre				↓		
Magen			↓			↓
Dick-/Mastdarm				↓	↓	
Lunge			↓			↓
Niere						↓
Harnblase					↓	
Eierstock						↓
Brust				-		
Prostata				-		
<b>Chronisch entzündliche Darmerkrankungen Ø</b>						
<b>Rheumatoide Arthritis (RA)</b>						↓
<b>Chronisch obstruktive Lungenerkrankung (COPD)</b>						↓
<b>Asthma</b>						↓
<b>Osteoporose</b>						↓
<b>Augenerkrankungen</b>						
Makuladegeneration						↓
Katarakt						↓
Glaukom Ø						
Diabetische Retinopathie Ø						
<b>Demenz</b>						↓

<sup>1</sup> Gewichtsverlust, <sup>2</sup> Gewichtszunahme, ↓ Risikosenkung, -kein Zusammenhang, Ø unzureichende Evidenz

Die Bewertung der Evidenz sagt weder etwas über den Grad der Risikominderung aus noch über die Verzehrsmengen, die zur Erreichung der beabsichtigten Effekte notwendig sind. Sie sind nicht aus den Daten ableitbar.

Zukünftig sollten zur Evidenzbewertung bezüglich der Effekte des Obst- und Gemüseverzehr auf Erkrankungsrisiken die vorhandenen prospektiven Kohortenstudien weiter systematisch daraufhin untersucht werden, welche Risikoassoziationen mit dieser Lebensmittelgruppe bestehen. Dies gilt insbesondere auch hinsichtlich Krankheiten, bei denen die Bewertung der Evidenz auf Grund der Datenlage erschwert ist. Dabei erscheint es notwendig, auch die Qualität der Verzehrangaben zu Obst und Gemüse kritisch zu beleuchten und wenn möglich zu verbessern. Weiterhin ist es notwendig, gut interpretierbare Interventionsstudien durchzuführen. Diese Interpretierbarkeit ist zum Beispiel dadurch eingeschränkt, dass häufig eine langfristige Ernährungsumstellung im Rahmen eines randomisierten und kontrollierten Studiendesigns nicht möglich ist. Daher sollten Interventionsstudien zunächst kurzfristig angelegt sein und als Zielgröße geeignete Surrogatmarker untersuchen. Zusammen mit den Ergebnissen prospektiver Kohortenstudien stellen diese eine gute Grundlage dar, um den Einfluss des Obst- und Gemüseverzehr auf das Risiko für verschiedene chronische Krankheiten mittels eines evidenzbasierten Ansatzes beurteilen zu können.