# Nahrungsfasern und kardiovaskuläre Erkrankungen

### WALTER KAISER, GIORGIO NOSEDA



Walter Kaiser

Nahrungsfasern bilden eine wichtige heterogene Gruppe von Nahrungsbestandteilen. Sie stammen ausschliesslich aus pflanzlichen Quellen und sind grösstenteils schwer verdauliche Kohlenhydrate. Sie liefern daher kaum Energie, spielen aber eine wichtige Rolle für Darmfunktion und Stoffwechsel. Dabei beeinflussen sie das Risiko für gastrointestinale, metabolische und kardiovaskuläre Krankheiten.



Giorgio Noseda

# Nahrungsfasern: Definition, Einteilung, Eigenschaften

Terminologie, Definitionen und Einteilungen der zu den Nahrungsfasern gehörenden Substanzen sind uneinheitlich, was nicht nur die Übersicht erschwert, sondern häufig auch den Vergleich zwischen verschiedenen Studien. Gebräuchlich sind Begriffe wie Nahrungsfasern, Ballaststoffe oder im Englischen «dietary fibres»; durch keine dieser Bezeichnungen wird diese Substanzgruppe jedoch zutreffend charakterisiert. So widerspiegelt einerseits der Ausdruck «Ballaststoffe» ihre Funktion nur unzureichend, andererseits weisen nicht alle Substanzen eine Faserstruktur auf.

Bei den Nahrungsfasern handelt es sich – neben einigen anderen organischen Verbindungen – vorwiegend um Kohlenhydrate (Saccharide). Allen gemeinsam ist, dass sie im Dünndarm nicht verdaut und resorbiert werden können. Von ihrem chemischen Aufbau her handelt es sich meist um Nichtstärke-Polysaccharide; daneben gibt es auch einige Oligo-, Di- und

Monosaccharide sowie Lignin, das in der Ernährung jedoch keine Rolle spielt (1). Erhebliche Unterschiede zeigen die Nahrungsfasern in ihrer Struktur: Je nach Anzahl der Monomere (z.B. Glukose, Fruktose etc.), je nach Kettenlänge sowie Art und Häufigkeit der Verzweigungen ergeben sich andere physikochemische Eigenschaften. Wichtig im Zusammenhang mit dem kardiovaskulären Risiko sind vor allem Wasserlöslichkeit, Wasserbindungsvermögen, Viskosität und Gallensäurebindung. Weitere kardiovaskulär weniger relevante Unterschiede betreffen die Fermentierbarkeit, präbiotische Eigenschaften und den Einfluss auf die Resorption von Mikronährstoffen (Tabelle 1) (1, 2).

# Nahrungsfasern: Konsum und Quellen

In der Schweiz werden durchschnittlich 25,7 g Nahrungsfasern pro Person und Tag konsumiert (Stand 2002). Diese stammen hauptsächlich aus dem Verzehr von Getreide (35%), Gemüse (20%) und Obst (17%) (3). Die Schweizerische Gesellschaft für Ernährung SGE empfiehlt ähnlich wie andere Fachorganisationen eine Mindest-

einnahme von 30 g täglich (2). In westlichen Ländern wird diese Tagesmenge vom Grossteil der Bevölkerung unterschritten. Vegetarier erreichen die empfohlene Tagesmenge an Nahrungsfasern dagegen 6-mal häufiger als andere Personen (4).

# Nahrungsfasern und kardiovaskuläres Risiko

Als Teil des Lebensstils beeinflussen Ernährungsgewohnheiten auch das Auftreten und den Verlauf kardiovaskulärer Krankheiten. Die Ernährung wirkt zum Teil durch die Beeinflussung von Risikofaktoren wie Cholesterin, Blutdruck, Diabetes oder Übergewicht/Adipositas, zum Teil besteht kein Zusammenhang mit den bekannten Risikofaktoren, und die Mechanismen bleiben unklar.

Die Zusammenhänge zwischen Ernährungsgewohnheiten und der Prävalenz kardiovaskulärer Krankheiten werden meist in Beobachtungsstudien untersucht. Ein möglicher Ansatz ist dabei, die Wirkung einzelner Nahrungsbestandteile – wie beispielsweise die der Nahrungsfasern – zu ermitteln.

### Kardiovaskuläre Morbidität und Mortalität

Zu Beginn der Siebzigerjahre wurde von H. Trowell die Hypothese aufgestellt, dass ein hoher Konsum an Nahrungsfasern, vor allem von Vollkornprodukten, vor koronarer Herzkrankheit schützen könnte (5). Seither sind dazu zahlreiche prospektive Kohortenstudien veröffentlicht worden. In einer Metaanalyse mit 7 Studien und über 158 000 Teilnehmern war die Prävalenz koronarer Herzkrankheiten in der Quintile mit dem höchsten im Vergleich zu der mit dem tiefsten Faserkonsum um 29 Prozent geringer (6).

Bei einer analogen Metaanalyse reduzierte sich das Hirnschlagrisiko in der Quintile mit dem höchsten im Vergleich zu jener mit dem niedrigsten Nahrungsfaserkonsum beziehungsweise dem Konsum von Vollkornprodukten um 26 Prozent (6). Eine weitere Metaanalyse (7) berücksichtigte 10 Kohortenstudien mit über 91 000

Männern und 245 000 Frauen und einer Beobachtungsdauer von 6 bis 10 Jahren. Die zusätzliche Einnahme von 10 g Nahrungsfasern verminderte das Risiko für Koronarereignisse um 14 Prozent und für Koronartodesfälle um 27 Prozent. Die Risikoreduktion war für Männer und Frauen vergleichbar und konnte für Nahrungsfasern von Getreide und Obst nachgewiesen werden, nicht aber für Gemüse; als mögliche Erklärung wurden dafür unter anderem die Verarbeitung der Nahrungsmittel sowie der Einbezug von Kartoffeln genannt.

Die 2011 veröffentliche NIH-AARP-Studie (8) mit über 567 000 Teilnehmern und einer Beobachtungsdauer von 9 Jahren fand für Männer und Frauen eine reduzierte Gesamt- (-22%, Quintil mit höchstem vs. Quintil mit geringstem Faserkonsum) und Koronarmortalität (-24% bei Männern, -34% bei Frauen).

In epidemiologischen Studien wurde der

Zusammenhang zwischen einem hohen Faserkonsum und verminderter kardiovaskulärer Morbidität und Mortalität umfassend dargelegt. Allerdings fehlen bisher überzeugende randomisierte kontrollierte klinische Studien, die die Ergebnisse dieser Beobachtungsstudien bestätigen könnten.

# Einfluss auf kardiovaskuläre Risikofaktoren

Der Einfluss von Nahrungsfasern auf klassische kardiovaskuläre Risikofaktoren wurde ausser in epidemiologischen Beobachtungsstudien auch in randomisierten kontrollierten klinischen Studien untersucht.

#### Cholesterin

In einer Übersicht mit randomisierten klinischen Studien senken verschiedene Faserarten – Hafer-Beta-Glucan, Gersten-Beta-Glucan, Pektine und Psyllium – das

Gruppen, wichtige Vertreter	Vorkommen	Wasser- löslichkeit	Wasser- bindung	Viskosität	Fermentier- barkeit	Gallensäure- bindung
Pflanzliche Zellwandbestandteile						
Zellulose	Getreide	-	+	+	(+)/+	_
	Gemüse					
	Obst					
Hemizellulose	Getreide	+/-	+	+	+	-
	Gemüse					
	Obst					
Beta-Glucan	Hafer	+	+	+	+	+
	Gerste					
	Obst					
Pektine	Obst	+	+	+	+	+
Speicherpolysaccharide						
Guar	Leguminosen-	+	+	+	++	
	samen					
Inulin	Chicorée, Lauch, Knoblauch,	+	+	+	+	
	Weizen, Roggen, Bananen					
Pflanzengummi, Schleimstoffe		+	+	+	+	(+)
(Quellstoffe, Verdichtungsmittel,	Schleimstoffe stammen					
Emulgatoren)	v.a. aus Pflanzensamen					
Psyllium	Plantago-Samen	+	+	+	+	+
Resistente Stärke	grob geschrotete Getreide-	_	_	_	+	_
Nicht verdaubare Stärke	körner, rohe Kartoffeln,					
	grüne Bohnen etc.					

Zusammenstellung nach (1, 2). Nahrungsfasern, z.B. Zellulosen, sind oft keine einheitlichen Moleküle. Entsprechend variieren ihre Eigenschaften. Deshalb sind die obigen Angaben als Hinweise zu verstehen.



Friend Oatwell<sup>®</sup>
erklärt was das **Herz**begehrt

Oats – Die **Geschichte** einer Freundschaft In welchen

Produkten

Oatwell® zu finden ist

Die **Forschung** und Friend Oatwell<sup>®</sup>

Amtlich **geprüft**Der wissenschaftliche
Segen

Sie **fragen** -Friend Oatwell<sup>®</sup> antwortet

# Hafer Beta-Glucan:

- Senkt nachweislich den Cholesterinspiegel<sup>1</sup>
- Reduziert den Blutzucker<sup>2</sup>
- Für eine gesunde Verdauung<sup>2</sup>

# Neue ESC/EAS-Guideline:<sup>3</sup> Hafer Beta-Glucan mit dabei

Lebensmittel mit Hafer Beta-Glucan gehören damit zu den wichtigen Lifestyle-Modifikationen, die für die Verbesserung des Lipidstoffwechsels empfohlen werden.

- 1 EU Commission Regulation No 1160/2011
- 2 EU Commission Regulation No 432/2012
- 3 European Society of Cardiology guidelines for the management of dyslipidaemias. European Heart Journal 2011, 32: 1769-1818



Crispy Hearts & Blévita Hafer-Honig finden Sie in allen grösseren Migros Filialen. Weitere Informationen zu Friend Oatwell® finden Sie unter www.friendoatwell.ch



# Tabelle 2: Cholesterinsenkende Wirkung verschiedener löslicher Nahrungsfasern

	Anzahl Studien	Anzahl Versuchs- teilnehmer	g/Tag (Median)	Ausgangswerte LDL-Cholesterin	Gewichtete Nettoverände- rung in %¹
Gersten-Beta-Glucan	9	129	5	4,1	-11,1
Hafer-Beta-Glucan	13	457	6	4	-5,3
Pektin	5	71	15	3,9	-13
Psyllium	9	494	6	3,9	-5,5

Nach Andersson JW et al. (6). Basierend auf der Anzahl Versuchsteilnehmer gewichtete durchschnittliche Veränderungen der Serum-LDL-Cholesterinwerte beim Konsum löslicher Nahrungsfasern in randomisierten, kontrollierten klinischen Studien. 

¹Veränderungen bei Gabe von Nahrungsfasern minus Veränderung bei Plazebo.

LDL-Cholesterin um 5 bis 13 Prozent (Tabelle 2) (6). Bei einem mittleren Ausgangswert für LDL-Cholesterin von 3,9 bis 4,0 mmol/l müssen dazu täglich 5 bis 15 g Fasern – abhängig von Faserart und Effektgrösse - meist auf mehrere Portionen verteilt konsumiert werden. HDL-Cholesterin und Triglyzeride werden nicht signifikant beeinflusst. Ein Cochrane-Review wertete 10 randomisierte kontrollierte Studien zu Vollkornlebensmitteln beziehungsweise vollkornreicher Ernährung bei Erwachsenen mit etablierter KHK oder mindestens einem KHK-Risikofaktor aus. 8 der 10 Studien befassten sich mit Hafervollkornprodukten. Gesamthaft lag das LDL-Cholesterin bei der Gruppe mit vermehrter Hafereinnahme im Vergleich zur Kontrolle um 0,18 mmol/l tiefer (p < 0,0001) (9).

Auch Behörden haben sich im Zusammenhang mit der Zulassung von gesundheitsbezogenen Aussagen (health claims) zu bestimmten Lebensmitteln umfassend mit der cholesterinsenkenden Wirkung von Nahrungsfasern auseinandergesetzt. So genehmigte die FDA die Aussage, dass Beta-Glucan und Psyllium «Cholesterin senken» und «vor koronarer Herzkrankheit» schützen (9, 10). Ebenso bewilligte die Europäische Kommission aufgrund einer Stellungnahme der European Food Safety Authority (EFSA) die Aussage, dass Beta-Glucan aus Hafer ab einer Mindest-

menge von 3 g/Tag, im Rahmen einer ausgewogenen Ernährung, zu einer statistisch signifikanten LDL-Cholesterinsenkung im Blut und damit zu einer Verminderung des Risikos für eine koronare Herzkrankheit führen kann (11). Das Bundesamt für Gesundheit BAG hat dieselbe gesundheitsbezogene Aussage auch für die Schweiz zugelassen (Tabelle 3).

Bei der Cholesterinsenkung durch Fasern scheinen zwei Mechanismen eine Rolle zu spielen: Lösliche visköse Fasern binden Gallensäuren, die so vermehrt über die Faeces ausgeschieden werden. Zudem entsteht im Kolon nach Fermentation der Fasern durch die Mikrobiota Propionsäure, eine kurzkettige Fettsäure, die eine

# Tabelle 3: Zulassung von gesundheitsbezogenen Aussagen zur Cholesterinsenkung bei Nahrungsfasern in der EU und in der Schweiz

Substanz	Zugelassene gesundheits- bezogene Aussagen EU	Erforderliche Tagesdosis	Referenznummer EFSA Gutachten und EU-Verordnung	Zugelassene gesundheits- bezogene Aussagen BAG
Hafer-Beta- Glucan	reduziert nachweislich den Cholesteringehalt im Blut	3 g	2010; 8 (12): 1885 EU-Kommission Verordnung NO 1160/2011	Ja
Gersten-Beta -Glucan	Trägt zur Kontrolle des Cholesterinspiegels bei	3 g	2009; 7 (9): 1254 2011; 9 (6): 2207 EU-Kommission Verordnung 432/2012 16/05/2012	*
Pektin	Trägt zur Kontrolle des Cholesterinspiegels bei	6 g	2010; 8 (10): 1747 EU-Kommission Verordnung 432/2012 16/05/2012	*
Guar Gum	Trägt zur Kontrolle des Cholesterinspiegels bei	10 g	2010; 8 (2): 1464 EU-Kommission Verordnung 432/2012 16/05/2012	*

Gesundheitsbezogene Aussagen (Health claims) für Lebensmittel werden in der EU aufgrund eines Gutachtens der EFSA (European Food Safety Authority) durch eine Verordnung der Europäischen Kommission zugelassen. In der Schweiz ist das BAG (Bundesamt für Gesundheit) zuständig.

\*Aktuell liegen keine Entscheide vor.

Verminderung der Cholesterinsynthese in der Leber bewirkt (6).

### Blutdruck

Eine vermehrte Zufuhr von Nahrungsfasern kann zu einer leichten Blutdrucksenkung führen. Dies gilt vor allem für Hypertoniker; bei normotonen Personen ist der Effekt minimal (12, 13). In einer Metaanalyse sank der Blutdruck bei Hypertonikern um durchschnittlich 6,0 mmHg systolisch und 4,2 mmHg diastolisch. Dafür war eine Nahrungsfasermenge von durchschnittlich 11,5 g/Tag für mindestens 8 Wochen erforderlich (13).

### Diabetes mellitus

Die Prävalenz des Diabetes ist in vielen Ländern hoch und steigt weiter an. Epidemiologische Studien weisen darauf hin, dass ein hoher Faserkonsum das Risiko für die Entwicklung eines Diabetes um 19 bis 29 Prozent reduzieren kann (6). In einer randomisierten finnischen Studie war das Fortschreiten von einem Prädiabetes zu einem manifesten Diabetes bei der Gruppe mit dem höchsten im Vergleich zu jener mit dem geringsten Faserkonsum über einen Zeitraum von 4,1 Jahren um 62 Prozent geringer (14).

Verschiedene Studien bei Patienten mit Typ-1- und Typ-2-Diabetes zeigen, dass eine vermehrte Fasereinnahme zu einer besseren Blutzuckerkontrolle beiträgt. Eine Metaanalyse fand bei Typ-1- und Typ-2-Diabetikern mit hohem Faserkonsum, aber gleicher Kalorienzufuhr und gleichem Kohlenhydratanteil tiefere postprandiale Blutzuckerwerte (-21%) sowie tiefere LDL-Cholesterin- (-7,9%) und Triglyzeridspiegel (-8,3%) (15).

Auch beim metabolischen Syndrom vermindert die Fasereinnahme in kurz dauernden Studien die postprandialen Glukose- und Insulinspiegel, während sich die Insulinsensitivität erhöht (16).

Fachgesellschaften empfehlen erwachsenen Diabetikern eine faserreiche Ernäh-

rung (in Deutschland z.B. 40 g pro Tag oder 20 g/1000 kcal) (17).

### Adipositas/Übergewicht

Epidemiologische Studien zeigen eine eindeutig negative Assoziation zwischen der Einnahme von Nahrungsfasern und dem Auftreten einer Adipositas. In einer prospektiven Kohortenstudie mit über 115 000 Personen zeigte das Viertel mit dem höchsten im Vergleich zu dem mit dem kleinsten Nahrungsfaserkonsum ein 30 Prozent geringeres Risiko für Gewichtszunahme und Adipositas (6).

Die Einnahme von Fasern verstärkt das Sättigungsgefühl. Es werden weniger Zwischenmahlzeiten und bei der nächsten Mahlzeit kleinere Portionen gegessen. Faserreiche Kost kann eine Gewichtsreduktion unterstützen, ebenso verstärken Fasersupplemente die Gewichtsabnahme leicht, aber signifikant (6).

### Schlussfolgerungen

Personen mit hohem Konsum von Nahrungsfasern haben ein geringeres Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen sowie Diabetes und Adipositas. Darüber hinaus verringert die Einnahme hoher Fasermengen die Gesamtmortalität und reduziert das Risiko für weitere Krankheiten, vor allem des Magen-Darm-Traktes. Entsprechend empfiehlt die Schweizerische Gesellschaft für Ernährung SGE – ebenso wie vergleichbare andere Organisationen – für Erwachsene die tägliche Zufuhr von mindestens 30 g Nahrungsfasern.

Zur Beeinflussung der Hypercholesterinämie, dem bezüglich Nahrungsfasern am besten untersuchten Risikofaktor, können wasserlösliche Nahrungsfasern eingesetzt werden. Diese lassen sich in genügender Menge meist nur mit Supplementen oder durch entsprechend angereicherte Lebensmittel zuführen. Die beste Evidenz besteht für Hafer-Beta-Glucan.

### Korrespondenz:

Prof. Dr. med. Giorgio Noseda Via Turconi 10 6850 Mendrisio

#### Literatur

- 1. Meier RF. Ballaststoffe, in Ernährungsmedizin, Hgb. Biesalski HK et al., Stuttgart, Thieme, 4. Auflage, 2010: 74–84
- 2. www.sge-ssn.ch
- 3. Camenzind-Frey E et al. Beurteilung des Verbrauchs und angenäherten Verzehrs an Nahrungsenergie und Nährstoffen. In: Fünfter Schweizerischer Ernährungsbericht, Hgb. Eichholzer M et al., Bern, BAG, 2005: 51–67.
- 4. Fialkowski MK et al. Dietary patterns are associated with dietary recommendations but have limited relationship to BMI in the Communities Advancing the Studies of Tribal Nations Across the Lifespan (CoASTAL) cohort. Public Health Nutr, 2012 15 (10): 1948–1958.
- 5. Trowell H. Ischemic heart disease and dietary fiber. Am J Clin Nutr 1972: 25: 926–932.
- 6. Anderson JW et al. Health benefits of dietary fiber. Nutr Rev 67 (4) 2009: 188–205.
- 7. Pereira MA et al. Dietary Fiber and Risk of Coronary Heart Disease. Arch Intern Med 2004; 164: 370–376. 8. Park Y et al. Dietary Intake and Mortality in the NIH-AARP Diet and Health Study. Arch Intern Med 2011; 171 (12): 1061–1068.
- 9. US Department of Health and Human Services FaDA. Health claims: oats and coronary heart disease – final rule. Fed Regist. 1997; 62: 3583–3601.
- US Department of Health and Human Services
   FaDA. Health claims: soluble fiber from certain foods and coronary heart disease – final rule. Fed Regist.
   1998: 63: 8103–8121.
- 11. EU-Kommission Verordnung NO 1160/2011; 2010; 8 (12): 1885.
- 12. Streppel MT et al. Dietary fiber and blood pressure: A meta-analysis of randomized placebo-controlled trials. Arch Intern Med. 2005; 165: 150–156.
- 13. Whelton SP et al. Effect of dietary fiber intake on blood pressure: A meta-analysis of randomized, controlled clinical trials. J Hypertension 2005; 23: 475–481. 14. Lindstrom J et al. High-fibre, low-fat diet predicts ong-term weight loss and decreased type 2 diabetes risk: the Finnish Diabetes Prevention Study. Diabetologia. 2006; 49:912–920.
- 15. Anderson JW et al. Carbohydrate and fiber recommendations for individuals with diabetes: a quantitative assessment and meta-analysis of the evidence. J Am Coll Nutr. 2004; 23: 5–17.
- 16. Weickert MO et al. Cereal fiber improves wholebody insulin sensitivity in overweight and obese women. Diabetes Care. 2006: 29: 775–780.
- Troeller M et al. Evidenz-basierte Ernährungsempfehlungen zur Behandlung und Prävention des Diabetes mellitus. Diabetes und Stoffwechsel. 2005; 14: 75–94.