

Knochengesundheit

Teil 5: Kalziumversorgung durch verschiedene Lebensmittel

Elisabeth Bühler, Buehrer Human Nutrition, Kleinandelfingen

Kalzium kommt im Wesentlichen in Milch und Milchprodukten, einigen Gemüsesorten, in Mineralwasser, Kräutern und Nüssen vor. Neben den absoluten Gehalten in einem Lebensmittel ist für die Beurteilung der Kalziumbedarfsdeckung auch die Bioverfügbarkeit des jeweiligen Lebensmittels wesentlich.

Faktoren, die die Bioverfügbarkeit von Kalzium beeinflussen

Die Resorptionsquote von Kalzium liegt bei 20 bis 60 %. Das heisst, sie ist starken Schwankungen unterworfen und wird beeinflusst von verschiedenen Faktoren.

1) Vorhandensein von Vitamin D

Ein Abfall des Serumkalziumspiegels führt zu einer vermehrten Bildung der aktiven Form von Vitamin D. Dies veranlasst die Bindung von Kalzium an ein Carrier-Protein zum Zweck der Resorption (transzellulärer Transportweg, vgl. Kasten).

2) Begleitsubstanzen und deren Wechselwirkungen

Die Resorption von Mineralstoffen, die als einwertige Ionen (einfache Ladung) vorliegen (z.B. Natrium Na^+), erfolgt meist vollständig. Im Gegensatz dazu verläuft die Resorption von zweiwertigen Ionen (z.B. Kalzium Ca^{++}) nur unvollständig. Das heisst, ein grösserer Teil des aufgenom-



Kalzium aus Milchprodukten macht die Knochen stark

genommenen Kalziums wird wieder ausgeschieden. Die Ursache dafür ist eine Reihe von komplexen Wechselwirkungen, die mit dem zweiwertigen Kalziumion möglich sind.

Resorptionshemmend wirken insbesondere Oxalsäure und Phytinsäure. Sie bilden mit Kalzium schwerlösliche Komplexe und entziehen es somit der Resorption.

Resorptionsfördernd wirken bestimmte organische Säuren, wie Apfelsäure, Milchsäure, Zitronensäure und einige Aminosäuren. Sie bilden mit Kalzium leicht lösliche Komplexe und schützen es so gleichzeitig vor Komple-



xierung durch andere Substanzen. Kalzium aus leicht löslichen Komplexen wird im Dünndarm wieder abgegeben und kann dort resorbiert werden. Auch Milchzucker wirkt resorptionsfördernd.

3) Bindungsform im jeweiligen Nahrungsmittel

Von Bedeutung für die Resorption ist auch die Form, in der Kalzium im jeweiligen Lebensmittel vorkommt. Kalzium kann im Lebensmittel frei, aber auch gebunden vorliegen. In welchem Mass Kalzium aus den verschiedenen Lebensmitteln resorbiert werden kann, hängt von der Abbaubarkeit der Verbindungen im Verdauungssystem ab, aber auch von den im Darm eintretenden Wechselwirkungen von freigesetztem Kalzium mit Begleitsubstanzen.

Resorptionsmechanismen von Kalzium

Es gibt zwei Transportwege von Kalzium durch die Darmschleimhaut

a) transzellulär

Beim transzellulären Transport erfolgt die Aufnahme mittels Carrier-Proteinen (Träger-Proteinen) aktiv (also energieabhängig). Hier reguliert das Vitamin D. Die Resorption erfolgt mit einer Sättigungskinetik, das heisst, bei hoher enteraler Kalziumzufuhr (> ca. 1 g) wird weiteres Kalzium nicht mehr absorbiert, sondern ausgeschieden.

b) parazellulär

Beim parazellulären Transport diffundiert Kalzium zwischen den Epithelzellen des Darmes hindurch. Die Diffusion erfolgt proportional zur aufgenommenen Menge, bis zum Konzentrationsausgleich.

Die Kalziumverfügbarkeit aus pflanzlichen Quellen ist unterschiedlich, da in Pflanzen häufig resorptionshemmende Substanzen enthalten sind. Dies trifft insbesondere auf Spinat und Mangold zu, die hohe Konzentrationen an Oxalsäure enthalten. Broccoli und verschiedene Kohlarten (z.B. Grünkohl) enthalten hingegen höhere Mengen gut verfügbares Kalzium (vgl. Abb. 1). Allerdings ist der konsequent tägliche Verzehr von Kohl schwierig umsetzbar. Bei unsachgemässer Zubereitung kann ausserdem ein Teil des Kalzium ins Kochwasser austreten und verloren gehen. Bei rohem Verzehr gewisser Gemüsesorten kann auch die mangelhafte Aufschliessung der pflanzlichen Zellwände durch die menschlichen Verdauungsenzyme die Kalziumverfügbarkeit beeinträchtigen.

Kalzium aus Mineralwasser ist grundsätzlich gut bioverfügbar. Zu beachten sind hier die sehr grossen Schwankungsbreiten des Kalziumgehaltes der verschiedenen Mineralwässer. Mineralwasser enthält ausserdem Anionen, die die Ausscheidung von Kalzium im Urin erhöhen. Es konnte gezeigt werden, dass vor allem der Sulfatgehalt in Mineralwasser zu erhöhten renalen Kalziumverlusten führt.

Die Kalziumanreicherung von Fruchtsäften ist problematisch. Hier werden Resorptionsquoten von bis zu 50 % erreicht. So können in kurzer Zeit unphysiologisch hohe Mengen an Kalzium zugeführt werden. Dies kann zu Resorptionsbeeinträchtigungen anderer Mineralstoffe führen. Ausserdem sind Stoffwechseleffekte in Blut und Niere denkbar.

Die Kalziumverfügbarkeit aus Milch ist einzigartig. Milch enthält reichlich Kalzium bei hoher Bioverfügbarkeit. Diese ist bedingt durch die lockere Kalzium-Casein-Bindung,



Schweiz. Natürlich.

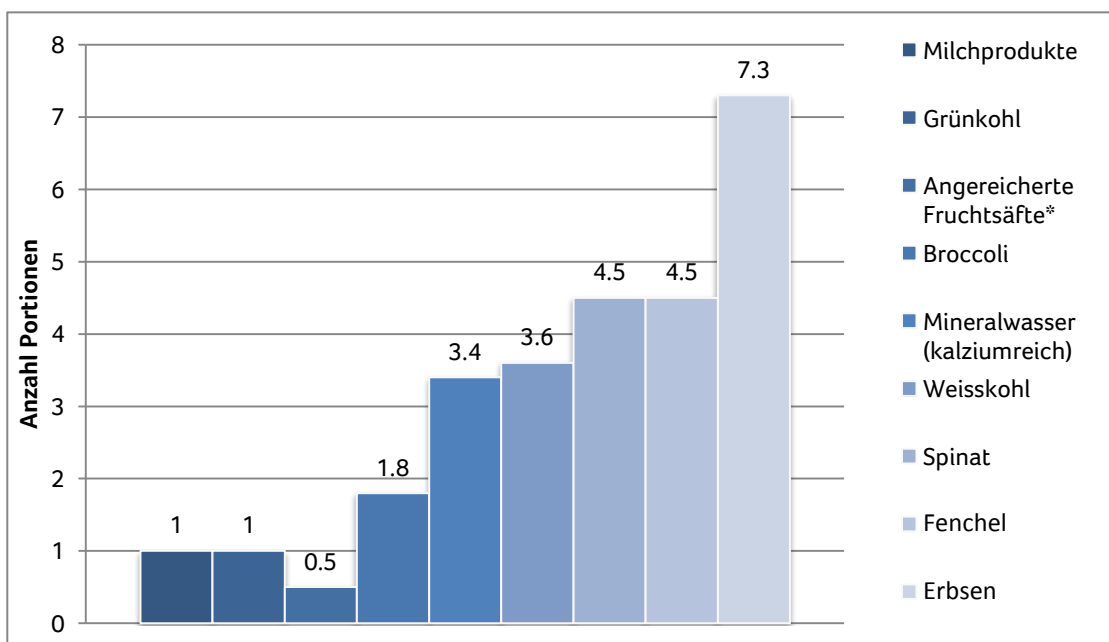


www.swissmilk.ch

aus welcher das Kalzium im Magen-Darm-Trakt vollständig freigegeben werden kann. Dort werden dann die in der Milch enthaltenen resorptionsfördernden Faktoren wirksam (Zitronensäure, Milchsäure, Milchzucker), die die Resorption von Kalzium zusätzlich unterstützen. Milch liefert ausserdem gleichzeitig Vitamin D, welches die transzelluläre Resorption von Kalzium im Darm reguliert (vgl. oben).

Zum Vergleich der Kalziumbedarfsdeckung aus Lebensmitteln kann die Milch (= optimaler Kalziumlieferant) als Bezugsgrösse dienen.

Abb. 1 Benötigte Anzahl von Portionen verschiedener Lebensmittel zur Versorgung mit einer definierten Menge verfügbaren Kalziums, verglichen mit Milchprodukten (= 1)



Berechnungsgrundlagen		
	Portionengrösse	Resorptionsquote (im Mittel)
1 Portion Milch	= 2 dl	35 %
1 Portion Grünkohl	= 200 g	25 %
1 Portion angereicherter Fruchtsaft *(mit Calcium-Citrat-Malat)	= 2 dl	50 %
1 Portion Broccoli	= 200 g	25 %
1 Portion (kalziumreiches) Mineralwasser	= 2 dl	28 %
1 Portion Weisskohl	= 200 g	25 %
1 Portion Spinat	= 200 g	9 %
1 Portion Fenchel	= 200 g	25 %
1 Portion Erbsen	= 200 g	25 %

Weitere Gemüse und Samen

Der Beitrag, den Petersilie, Schnittlauch und Sesam an die tägliche Kalziumbedarfsdeckung leisten, ist sehr gering. Diese Lebensmittel sind zwar kalziumreich, enthalten aber auch Oxal-säure und Phytinsäure, woraus niedrige Resorptionsquoten resultieren (z.B. Sesamsamen 2–7 %). Da normalerweise kleine Portionen verzehrt werden, wären im Fall von Petersilie (1 Porti-on= 2 Gramm) täglich über 150 Portionen nötig, um den Kalziumgehalt zu erreichen, den 1 Portion Milch liefert.

Literatur

Biesalski H.K., et al., Ernährungsmedizin, Georg Thieme Verlag Stuttgart, New York, 4. Auflage 2010

Biesalski H.K., Grimm P., Taschenatlas Ernährung, Georg Thieme Verlag Stuttgart, New York, 2007

Guéguen L., et al., The Bioavailability of Dietary Calcium, Journal of the American College of Nutrition Vol 19, 2000

Kamchan A., et al., In vitro calcium bioavailability of vegetables, legumes and seeds, Journal of Food Composition and Analysis, 2004

Scholz-Ahrens K.E., Schrezenmeier J., Ernährung und Osteoporoseprävention, Ernährungs-Umschau, 2004

Autorin

Elisabeth Bühler-Astfalk
Diplom-Ernährungswissenschaftlerin
Buehrer Human Nutrition
Schulstrasse 38
8451 Kleinandelfingen

Mailaiter Mai 2012



Schweiz. Natürlich.



www.swissmilk.ch