

Calcium - durch Ernährung oder Supplemente?¹

Funktion

In Knochen und Zähnen des menschlichen Körpers befinden sich annähernd 100 % des gesamten Calciums. Es ist eine Hauptkomponente für das sogenannte Hydroxyapatit, das dem Skelett Stabilität und Festigkeit verleiht. Gleichzeitig dienen die Knochen als Reservoir für das Calcium, das, um den Calciumspiegel im Blut konstant zu halten, aus den Knochen gelöst oder wieder gespeichert werden kann. Des Weiteren ist Calcium im menschlichen Körper beteiligt an der Reizübertragung in den Nervenzellen, hält die Funktion von Zellen, Nerven, Muskeln, Herz, Nieren, Lungen, der Blutgerinnung sowie der Hormonabgabe aufrecht und aktiviert zahlreiche Enzyme.

Hintergrund

Eine adäquate Aufnahme von Calcium ist für die Knochengesundheit in jedem Lebensalter sehr wichtig. Ein unvermeidlicher Verlust des Calciums über Urin, Schweiß und Stuhl bei unzureichender Aufnahme von Calcium über einen längeren Zeitraum kann letztendlich wichtige Körperfunktionen beeinflussen.

Calcium kann seine Funktionen im Körper nur bei gleichzeitig ausreichender Vitamin D Versorgung erfüllen. So reguliert Vitamin D den Calciumstoffwechsel und fördert die Aufnahme von Calcium aus dem Gastrointestinaltrakt ins Blut sowie den Calciumeinbau in die Knochen. Die komplexe Interaktion zwischen Calcium- und Vitamin D Aufnahme ist jedoch noch nicht im Detail aufgeschlüsselt, was ein Verständnis des Nutzen oder Risikos eines der Komponenten für sich alleine besonders kompliziert macht^{2,3}.

Mögliche Vor- und Nachteile von Calciumsupplementen

Beobachtungsstudien zeigen, dass eine Calciumaufnahme unter 700 bis 800 mg täglich zu einem erhöhten Risiko für Knochenabbau und –brüchen führt. Bei Personen ohne Calciummangel ist die Wirkung von zusätzlicher Calciumaufnahme auf den Knochenabbau wahrscheinlich nur mäßig.

In verschiedenen Studien konnte ein Schutz vor Knochenfrakturen durch Calciumsupplemente festgestellt werden. Vielfach wurde jedoch wie z.B. in der Women's Health Studie zusätzlich Vitamin D verabreicht und nicht nur Frauen mit niedriger ernährungsbedingter Calciumaufnahme in die Studie aufgenommen⁴. In dieser Studie konnte keine Senkung von Hüft- und anderen Brüchen durch Calcium und Vitamin D nachgewiesen werden⁵. Eine andere zusammenfassende Analyse mehrerer Studien mit gebrechlichen und älteren Personen wiederum zeigte eine mäßig schützende Wirkung vor Knochenfrakturen nach Calcium und Vitamin D Gabe^{6,7}, wobei bei einigen Untersuchungen der (signifikante) Nutzen für das Frakturrisiko nur bei Seniorenheimbewohnern aufgezeigt werden konnte, nicht jedoch bei eigenständig lebenden Personen (nicht-signifikant)⁶.

In einer Metaanalyse mit 9 Studien über eine alleinige Calciumverabreichung wurde eine 10%-ige Gesamtreduktion von Frakturen nachgewiesen⁷, während überraschenderweise drei weitere Studien mit alleiniger Calciumgabe ein um 50% erhöhtes Risiko für Hüftfrakturen zeigten⁸.

Insgesamt deuten diese Ergebnisse jüngerer Studien auf eine mäßige Wirkung auf das Frakturrisiko von Calcium mit oder ohne Vitamin D Gabe hin.

Folgende nachteilige Wirkungen von Calciumsupplementen sind bekannt oder werden diskutiert:

- bekannte Nebenwirkungen: geringfügige Darmträgheit und Dyspepsie (Oberbauchbeschwerden).
- Nierensteine: erhöhtes, dosisabhängiges Risiko^{9,10}. Allerdings wurde in Beobachtungsstudien bei höherer Aufnahme von Calcium über die Ernährung ein niedriges Risiko für Nierensteine festgestellt¹¹.

- Prostatakrebs: Frühere Studien zeigten, dass das Risiko für Prostatakrebs erhöht sein könnte. Eine neuere Metaanalyse mit 40.000 Prostatakrebserkrankten konnte keine Verbindung zur Calciumgabe feststellen⁶.
- kardiovaskuläres Risiko: Verschiedenste Studien und Metaanalysen zu Calciumgabe mit oder ohne Vitamin D Verabreichung zeigten widersprüchliche Ergebnisse im Hinblick auf ein erhöhtes Risiko für kardiovaskuläre Ereignisse¹²⁻³¹.

Mehrere Studien haben keine Beziehung zwischen einer hoher Calciumaufnahme durch die Ernährung und einer ungünstigen Auswirkungen auf die Herzkranzgefäße feststellen können^{23-25,27-29}.

Fazit

Derzeit fehlen eindeutige Nachweise für eine positive Wirkung, die eine generelle Empfehlung für eine routinemäßige Gabe von Calcium rechtfertigen könnte. Es sollte daher zu einer Calciumaufnahme über die Ernährung ermutigt werden (Tabelle). Diskutiert werden kann eine Calciumsupplementierung, wenn Personen die empfohlenen Calciummengen über die Nahrung nicht erreichen.

Empfehlungen – umsetzbar?

Durch eine geschickte Auswahl calciumreicher Lebensmittel ist eine angemessene und den Empfehlungen entsprechende Calciumversorgung fast immer zu gewährleisten (siehe Tabelle unten).

Das Essen calciumreicher Lebensmittel sollte über den Tag auf die jeweiligen Mahlzeiten verteilt werden, da infolgedessen die Calciumaufnahme erhöht ist. Milch und Milchprodukte sind die wichtigsten Calciumquellen. Ebenfalls eignen sich bestimmte Gemüsesorten und Fischarten sowie Mineralwässer mit einem Calciumgehalt von mehr als 150 mg pro Liter. Einige Nüsse haben zwar einen hohen Calciumgehalt, sollten aber wegen des hohen Kaloriengehalts nicht als Hauptquelle für Calcium dienen. Personen mit Lactoseintoleranz (Milchzuckerunverträglichkeit) vertragen in den meisten Fällen bestimmte Milchprodukte wie Joghurt und gereiften Käse (Hart- und Schnittkäse). Empfehlenswert ist hier das Austesten der Milchprodukte in kleinen Portionen über den Tag verteilt.

Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE)³² gibt für Erwachsene und Jugendliche folgende Referenzwerte zur täglichen Calciumaufnahme an:

- 15 bis 19 Jahre (auch für Schwangere/Stillende unter 19 Jahren): 1.200 mg
- 19 bis 65 Jahre und älter (auch für Schwangere/Stillende ab 19 Jahren): 1.000 mg
- Die tolerierbare Gesamtzufuhr für Erwachsene beträgt 2.500 mg Calcium pro Tag³³.

Das Institute of Medicine (IOM)³⁴ in den USA gibt folgende Richtlinien einer Calciumaufnahme über die Ernährung an:

- Frauen im Alter zwischen 19 und 50 Jahren sowie Männern 19 bis 70 Jahre: 1.000 mg pro Tag
- Frauen älter als 50 Jahre und Männer älter als 70 Jahre: 1.200 mg pro Tag
- Vermieden werden sollte eine täglich Aufnahme von mehr als 2.500 mg bei Personen von 19 bis 50 Jahren und 2.000 mg bei über 50-Jährigen.

Calcium in Lebensmitteln

| Portion | Lebensmittel | Calciumgehalt in mg pro Portion | Calciumgehalt in mg pro 100 g Lebensmittel |
|---------------------------|---|------------------------------------|---|
| Milchprodukte | | | |
| 3 Esslöffel (30g) | Parmesan | 332 | 1107 |
| 1 Scheibe (30g) | Emmentaler Käse (45% Fett i. Tr.) | 309 | 1030 |
| 250 g | fettarme Milch | 300 | 120 |
| 200 g | Buttermilch | 220 | 110 |
| 1 Scheibe (30g) | Gouda (48% Fett i. Tr.) | 240 | 800 |
| 150 g | Joghurt (1,5% Fett) | 195 | 130 |
| ¼ Kugel (30g) | Mozzarella | 121 | 403 |
| 2 Esslöffel (60g) | körniger Frischkäse | 48 | 80 |
| Gemüse und Früchte | | | |
| 200g | Grünkohl | 424 | 212 |
| 200g | Spinat | 234 | 117 |
| 200g | Broccoli | 210 | 105 |
| großer Teller (70g) | Rucola | 112 | 160 |
| 2 Stück (40g) | Feigen | 100 | 244 |
| Fisch | | | |
| 3 Stück (45g) | Sardinen (in Öl) | 150 | 330 |
| 1 Stück (150g) | Barsch | 143 | 95 |
| Nüsse | | | |
| 1 Portion (40g) | Haselnüsse | 90 | 225 |
| ca. 10 Stück (40g) | Paranüsse | 53 | 132 |
| Sonstiges | | | |
| 1 Liter | Mineralwasser, ab 150 mg Calcium pro Liter | ab 150 | |

Literatur

- ¹ Bauer DC. Calcium Supplements and Fracture Prevention. *N Engl J Med* 2013;369:1537-43.
- ² Rosen CJ. Vitamin D insufficiency. *N Engl J Med* 2011;364:248-54.
- ³ Hunt CD, Johnson LK. Calcium requirements: new estimations for men and women by cross-sectional statistical analyses of calcium balance data from metabolic studies. *Am J Clin Nutr* 2007;86:1054-63.
- ⁴ Jackson RD, LaCroix AZ, Gass M, et al. Calcium plus vitamin D supplementation and the risk of fractures. *N Engl J Med* 2006;354:669-83. [Erratum, *N Engl J Med* 2006;354:1102.]
- ⁵ Lappe JM, Heaney RP. Why randomized controlled trials of calcium and vitamin D sometimes fail. *Dermatoendocrinol* 2012;4:95-100.
- ⁶ Chung M, Lee J, Terasawa T, Lau J, Trikalinos TA. Vitamin D with or without calcium supplementation for prevention of cancer and fractures: an updated metaanalysis for the U.S. Preventive Services Task Force. *Ann Intern Med* 2011;155:827-38.
- ⁷ Tang BM, Eslick GD, Nowson C, Smith C, Bensoussan A. Use of calcium or calcium in combination with vitamin D supplementation to prevent fractures and bone loss in people aged 50 years and older: a meta-analysis. *Lancet* 2007;370: 657-66. [Erratum, *Lancet* 2012;380:806.]
- ⁸ Reid IR, Bolland MJ, Grey A. Effect of calcium supplementation on hip fractures. *Osteoporos Int* 2008;19:1119-23.
- ⁹ Wallace RB, Wactawski-Wende J, O'Sullivan MJ, et al. Urinary tract stone occurrence in the Women's Health Initiative (WHI) randomized clinical trial of calcium and vitamin D supplements. *Am J Clin Nutr* 2011;94:270-7.
- ¹⁰ Curhan GC, Willett WC, Speizer FE, Spiegelman D, Stampfer MJ. Comparison of dietary calcium with supplemental calcium and other nutrients as factors affecting the risk for kidney stones in women. *Ann Intern Med* 1997;126:497-504.
- ¹¹ Taylor EN, Curhan GC. Dietary calcium from dairy and nondairy sources, and risk of symptomatic kidney stones. *J Urol* 2013;190:1255-9.
- ¹² Bolland MJ, Avenell A, Baron JA, et al. Effect of calcium supplements on risk of myocardial infarction and cardiovascular events: meta-analysis. *BMJ* 2010;341:c3691.
- ¹³ Hsia J, Heiss G, Ren H, et al. Calcium/vitamin D supplementation and cardiovascular events. *Circulation* 2007;115:846-54.
- ¹⁴ LaCroix AZ, Kotchen J, Anderson G, et al. Calcium plus vitamin D supplementation and mortality in postmenopausal women: the Women's Health Initiative calcium-vitamin D randomized controlled trial. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2009;64:559-67.
- ¹⁵ Bolland MJ, Grey A, Avenell A, Gamble GD, Reid IR. Calcium supplements with or without vitamin D and risk of cardiovascular events: reanalysis of the Women's Health Initiative limited access dataset and meta-analysis. *BMJ* 2011;342:d2040.
- ¹⁶ Bolland MJ, Grey A, Reid IR. Authors' response to editorial. *BMJ* 2011;342:d3520.
- ¹⁷ Abrahamsen B, Sahota O. Do calcium plus vitamin D supplements increase cardiovascular risk? *BMJ* 2011;342:d2080.
- ¹⁸ Nordin BE, Lewis JR, Daly RM, et al. The calcium scare — what would Austin Bradford Hill have thought? *Osteoporos Int* 2011;22:3073-7.
- ¹⁹ Hennekens CH, Barice EJ. Calcium supplements and risk of myocardial infarction: a hypothesis formulated but not yet adequately tested. *Am J Med* 2011;124: 1097-8.
- ²⁰ Reid IR, Bolland MJ, Grey A. Calcium supplements and risk of myocardial infarction: an hypothesis twice tested. *Am J Med* 2012;125(4):e15.
- ²¹ Wang L, Manson JE, Song Y, Sesso HD. Systematic review: vitamin D and calcium supplementation in prevention of cardiovascular events. *Ann Intern Med* 2010;152:315-23.
- ²² Lewis JR, Calver J, Zhu K, Flicker L, Prince RL. Calcium supplementation and the risks of atherosclerotic vascular disease in older women: results of a 5-year RCT and a 4.5-year follow-up. *J Bone Miner Res* 2011;26:35-41.
- ²³ Li K, Kaaks R, Linseisen J, Rohrmann S. Associations of dietary calcium intake and calcium supplementation with myocardial infarction and stroke risk and overall cardiovascular mortality in the Heidelberg cohort of the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition study (EPIC-Heidelberg). *Heart* 2012;98:920-5.
- ²⁴ Xiao Q, Murphy RA, Houston DK, Harris TB, Chow WH, Park Y. Dietary and supplemental calcium intake and cardiovascular disease mortality: the National Institutes of Health–AARP diet and health study. *JAMA Intern Med* 2013;173:639-46.
- ²⁵ Langsetmo L, Berger C, Kreiger N, et al. Calcium and vitamin D intake and mortality: results from the Canadian Multicentre Osteoporosis Study (CaMos). *J Clin Endocrinol Metab* 2013;98:3010-8.
- ²⁶ Cauley J, Wactawski-Wende J, Robbins J, et al. The Women's Health Initiative (WHI) calcium plus vitamin D supplementation trial: health outcomes 5 years after trial completion. *J Womens Health (Larchmt)* (in press).
- ²⁷ Kaluza J, Orsini N, Levitan EB, Brzozowska A, Roszkowski W, Wolk A. Dietary calcium and magnesium intake and mortality: a prospective study of men. *Am J Epidemiol* 2010;171:801-7.
- ²⁸ Al-Delaimy WK, Rimm E, Willett WC, Stampfer MJ, Hu FB. A prospective study of calcium intake from diet and supplements and risk of ischemic heart disease among men. *Am J Clin Nutr* 2003;77: 814-8.
- ²⁹ Bostick RM, Kushi LH, Wu Y, Meyer KA, Sellers TA, Folsom AR. Relation of calcium, vitamin D, and dairy food intake to ischemic heart disease mortality among postmenopausal women. *Am J Epidemiol* 1999;149:151-61.
- ³⁰ Michaëlsson K, Melhus H, Warensjö Lemming E, Wolk A, Byberg L. Long term calcium intake and rates of all cause and cardiovascular mortality: community based prospective longitudinal cohort study. *BMJ* 2013;346:f228.
- ³¹ Samelson EJ, Booth SL, Fox CS, et al. Calcium intake is not associated with increased coronary artery calcification: the Framingham Study. *Am J Clin Nutr* 2012; 96:1274-80.
- ³² Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Gesellschaft für Ernährungsforschung, Schweizerische Vereinigung für Ernährung (Hrsg.): Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Calcium. Neuer Umschau Buchverlag, 1. Auflage, 5., korrigierter Nachdruck (2013).
- ³³ EFSA (European Food Safety Authority): Scientific opinion on the tolerable upper intake level of calcium. *EFSA Journal* 10 (2012) 2814.
- ³⁴ Institute of Medicine. Dietary reference intakes for calcium and vitamin D. Washington, DC: National Academies Press, 2011.