

KALZIUM

Zusammenfassung

In der Schwangerschaft und Stillzeit beträgt der tägliche Kalzium-Bedarf 950-1000 mg. Neben Milch und Milchprodukten gelten auch verschiedene Gemüsearten (Brokkoli, Grünkohl), Nüsse (Haselnüsse, Paranüsse) sowie kalziumreiches Mineralwasser als gute Quellen für Kalzium. Kalzium wird sowohl von der Mutter als auch vom Fötus/Säugling für einen gesunden Knochen-Haushalt benötigt.

Allgemeines

Kalzium ist ein essentieller Mineralstoff und kann im menschlichen Körper in grösserer Menge gespeichert werden. Es macht rund 1 Kilogramm der Gesamtkörpermasse aus, wobei sich davon ca. 99% in den Knochen und Zähnen befinden. Die Kalziumhomöostase¹ unterliegt einer strengen Regulation und sorgt für möglichst konstante Kalzium-Konzentrationen. (2)

Als kalziumreiche Lebensmittel gelten vor allem Milch und Milchprodukte, verschiedene Gemüsearten (Brokkoli und Grünkohl) Nüsse (Haselnüsse, Paranüsse) sowie kalziumreiches Mineralwasser. (3)

Funktionen von Kalzium und Symptome eines Mangels

In den Knochen und Zähnen sorgt das Kalzium, gemeinsam mit Magnesium und Phosphat durch Knochenmineralisierung für Struktur und Stabilität. Bei einer Minderversorgung mit Kalzium, kann dieses aus dem Knochenspeicher mobilisiert werden. Dies führt zu einer Minderung in der Stabilität, was in einem erhöhten Risiko für Frakturen resultiert.(4)

¹ Kalzium wird über den Darm aufgenommen und über die Niere ausgeschieden. Die Kalziumkonzentration ist relativ konstant und unterliegt einer strengen Regulation durch verschiedene Hormone. Dazu gehören das Parathormon, Calcitriol sowie Calcitonin. Bei Calcitriol handelt es sich um aktives Vitamin D₃. Dieses ist zuständig für die Kalziaufnahme aus dem Darm. Zudem fördert es die Aktivität der knochenaufbauenden Osteoblasten und führt durch die erhöhte Kalzium- und Phosphatresorption in der Niere und dem Darm zur Knochenmineralisierung. (1)

Sinkt die Kalziumkonzentration im Blut ab, kommt es zur Ausschüttung von Parathormonen und nachfolgender Aktivierung von Osteoklasten. Die Aktivierung führt zur Erhöhung der Knochenresorption und zur Freisetzung von Kalzium und Phosphat aus dem Knochen. In der Niere nimmt die Kalziumresorption zu, während diese von Phosphat gehemmt wird. (1)

Steigt die Kalziumkonzentration im Blut an, so kommt es zur Ausschüttung von Calcitonin. Dieses hemmt die Rückresorption von Kalzium und Phosphat aus der Niere, mindert die Osteoklasten (bauen Knochen ab) in ihrer Aktivität und fördert die Knochenmineralisierung durch Einbau von Kalzium und Phosphat. (1)

Durch den grossen Kalziumspeicher im Knochen führt jedoch erst ein langjähriger, hoher und unkontrollierter Kalziumverlust zu einem erhöhten Frakturrisiko, respektive einer Osteoporose². Da sich die Osteoporose sehr langsam und symptomlos ausbildet, bleibt sie oft über Jahre unbemerkt. (4)

Für eine optimale Mineralisation der Knochengrundsubstanz ist neben Kalzium auch die adäquate Versorgung mit Vitamin D wichtig. Vitamin D ist ein Co-Faktor im Kalzium-Stoffwechsel. Durch Verbesserung der Kalzium-Resorption fördert es den Aufbau von stabiler Knochengrundsubstanz. (4,5)

In den Muskelzellen, der Skelettmuskulatur sowie dem Herzmuskel ist Kalzium zudem für die Kontraktibilität³ verantwortlich. Eine verminderte Kalziumkonzentrationen kann zu unerwünschten Symptomen in diesen Systemen führen. Dazu gehören u.a. Muskelkrämpfe, neuromuskuläre Übererregbarkeit sowie Gefühlsstörungen. (5)

Im Nervensystem ist Kalzium an der Regulation der Reizleitung beteiligt, führt zur Aktivierung des Blutgerinnungssystems, Stabilisiert die Zellmembran und ist an der Hormonsekretion beteiligt. (5)

Referenzwerte in der Schwangerschaft und Stillzeit

Tabelle 1: Referenzwerte Kalzium (7)

Referenzwert - weiblich (18-65 Jahre)	Referenzwerte - Schwangerschaft	Referenzwerte - Stillzeit
950-1000 mg/Tag	950-1000 mg/Tag	950-1000 mg/Tag

Bei Referenzwerten handelt es sich nicht um individuelle Empfehlungen für eine Einzelperson. Die Werte basieren auf Nährstoffmengen, welche gesunde Personen oder Personen-Gruppen zur Aufrechterhaltung ihrer Gesundheit benötigen. Faktoren wie ein nachgewiesener Nährstoffmangel oder Krankheiten bedürfen eine entsprechende Anpassung der Werte.

² Unter der Osteoporose versteht man eine Erkrankung des Skeletts, bei welcher es durch die Verminderung der Knochensubstanz und Veränderungen in der Knochen-Architektur zu einer erhöhten Brüchigkeit von Knochen kommen kann. (4)

³ Durch einen Nervenimpuls oder einen elektrischen Reiz kommt es zur Öffnung von Kalziumkanälen des sarkoplasmatischen Retikulums. Es kommt zum Einstrom von Kalzium und der Aktivierung der Myosin-ATPase. Die Myosin-ATPase ist für die Kontraktion verantwortlich ist. (6)

Kalzium-Mangel in der Schwangerschaft und Stillzeit

In der Schwangerschaft steigt der Bedarf an Kalzium an. Der mütterliche Körper hat Mechanismen entwickelt, mit welchen er diesem erhöhten Bedarf entgegenwirken kann. Bei einer ausgewogenen Ernährung, mit 3-4 Portionen Milch- oder Milchprodukten pro Tag, wird der Kalziumbedarf auch ohne zusätzliche Supplementierung ausreichend gedeckt. Zur Entwicklung von Symptomen eines Kalzium-Mangels kann es vor allem dann kommen, wenn der Mangel bereits vor der Schwangerschaft bestand oder andere Risikofaktoren⁴ vorhanden sind. (8)

In der Stillzeit bezieht der Säugling das Kalzium über die Muttermilch, wodurch der maternale Bedarf erhöht ist. Um die Kalziumreserven in den Knochen aufrechtzuerhalten ist es wichtig, auch in der Stillzeit auf eine kalziumreiche Nahrung zu achten. (9,10)

Osteoporose

Insbesondere im 3. Trimenon steigt der Kalzium-Bedarf des Fötus an. Für die Entwicklung seines Skeletts braucht der Fötus ca. 30 Gramm Kalzium. Dieses bezieht er aus den mütterlichen Reserven. Um zu verhindern, dass während der Schwangerschaft ein Verlust der Knochensubstanz auftritt, kommt es in dieser Zeit zu Veränderungen⁵ in der Kalzium-Homöostase. Diese führen dazu, dass das Kalzium, welches für den Fötus benötigt wird, überwiegend aus der Nahrung und nicht aus dem maternalen Knochenspeicher gewonnen wird. (8,11)

Die Schwangerschaft als solches stellt kein Risikofaktor für die Entwicklung einer Osteoporose dar. In der Regel kommt es während der Schwangerschaft und Stillzeit zu einer minimalen, risikolosen Abnahme der Knochendichte. Diese bildet sich nach Beendigung ebendieser Phasen wieder zurück. (12,13)

Das Frakturrisiko steigt erst dann an, wenn mehrere Faktoren aufeinandertreffen, sprich eine Frau bspw. bereits mit einem sehr tiefen Kalzium- sowie Vitamin-D-Spiegel und einer niedrigen „peak bone mass“⁶ in die Schwangerschaft startet. (12,13)

⁴ Es gibt verschiedene Faktoren, welche das Risiko einer verminderten Kalziumzufuhr erhöhen. Frauen mit autoimmunologischen Erkrankungen und Langzeiteinnahme von Kortikosteroiden weisen meistens bereits vor der Schwangerschaft eine Minderversorgung mit Kalzium auf, insbesondere dann, wenn eine Entzündung die Resorption aus dem Darm vermindert. Ferner führt eine Langzeittherapie mit Heparinen, zu einem minimal erhöhten Risiko für eine Osteoporose. Nicht zuletzt haben auch Frauen, welche sich vegan ernähren oder aufgrund anderer Umstände auf die Aufnahme von Milch und Milchprodukte verzichten ein erhöhtes Risiko für einen Kalziummangel. (8)

⁵ Während die intestinale Kalziumabsorption zunimmt, wird die renale Ausscheidung gehemmt. Zudem nimmt die Konzentration an Parathormon ab und steigt erst am Ende der Schwangerschaft wieder an. (8)

⁶ Unter der „peak bone mass“ versteht man die maximale Knochenmasse. Diese erreicht zwischen dem 20. und 30. Lebensjahr ein Maximum und nimmt anschließend ab. Sie ist u.a. abhängig von der genetischen Disposition, dem Geschlecht, der Ernährung sowie der körperlichen Aktivität. (14)

Präeklampsie & Frühgeburt

In der Vergangenheit wurde immer wieder darüber diskutiert, ob eine Substitution mit Kalzium einen präventiven Effekt auf die Entstehung einer Präeklampsie (PE)⁷ hat. Basierend auf früheren Untersuchungen und heutigem Wissensstand geht man davon aus, dass mit einer Kalzium-Supplementierung in gesunden, schwangeren Frauen keine Risikoreduktion erzielt werden kann. (17)

Korrespondenzadresse

Schweizerische Akademie für Perinatale Pharmakologie
info@sappinfo.ch

© 2023 SAPP. Es können keine Haftungsansprüche an den Herausgeber gestellt werden. Die SAPP hat gemäss URG Art.10 das ausschliessliche Recht zu bestimmen, ob, wann und wie das Werk verwendet wird und gemäss URG Art.11 das ausschliessliche Recht zu bestimmen, ob, wann und wie das Werk geändert werden darf.

⁷ Von einer Präeklampsie spricht man bei Blutdruckwerten $\geq 140/90$ mmHg in Kombination mit einer Proteinurie (≥ 300 mg/g) oder einem erhöhten Protein/Kreatinin-Quotient. (≥ 30 mg/mmol). Während es sich bei der Proteinurie um die erhöhte Ausscheidung von Proteinen im Urin handelt, gibt der Protein/Kreatinin-Quotient Auskunft über die Nierenfunktion. Je höher der Wert, desto wahrscheinlicher ist eine Schädigung des Nierengewebes. Die Anzeichen einer PE sind neben erhöhten Blutdruckwerten, starke Kopfschmerzen, Sehstörungen, Schmerzen unterhalb der Rippen, Erbrechen sowie plötzliches Anschwellen von Gesicht, Händen oder Füßen. (15,16)

Literatur

1. Herrmann N. Calciumstoffwechsel. J Für Gynäkol Endokrinol. 1. Juni 2022;25(2):102–4.
2. Schöfl Ch. Calcium. In: Biesalski HK, Köhrle J, Schümann K, Herausgeber. Vitamine, Spurenelemente und Mineralstoffe. Stuttgart: Georg Thieme; 2002. S. 124–32.
3. Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. Ausgewählte Fragen und Antworten zu Calcium [Internet]. 2013 [zitiert 17. April 2023]. Verfügbar unter: <https://www.dge.de/wissenschaft/faqs/calcium/>
4. Bartl R, Bartl C. Das Osteoporose Manual: Biologie, Diagnostik, Prävention und Therapie [Internet]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin, Heidelberg; 2021. Verfügbar unter: <https://link.springer.com/10.1007/978-3-662-62528-6>
5. Gröber U. Kalzium. Schweiz Z Für Ernährungsmedizin. 2011;9(1):7–14.
6. Rüegg JC. Calcium-Regulation der Muskelkontraktion. Sci Nat - Naturwissenschaften.
7. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). Scientific Opinion on Dietary Reference Values for calcium. EFSA J [Internet]. 2015;13(5). Verfügbar unter: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2903/j.efsa.2015.4101>
8. Beinder. Kalziumsupplementation in der Schwangerschaft – ein Muss? Ther Umsch. 1. Mai 2007;64(5):243–7.
9. Kasperk C. Schwangerschaft und Stillen - Einflüsse auf den Knochenstoffwechsel. Gynäkol Endokrinol. 1. Februar 2015;13(1):7–10.
10. Hellmeyer L, Hadji P, Ziller V, Wagner U, Schmidt S. Knochenstoffwechsel in der Stillzeit. Geburtshilfe Frauenheilkd. 12. November 2004;64(12):1279–84.
11. Bergant A. Ernährung in der Schwangerschaft. In: Ledochowski M, Herausgeber. Klinische Ernährungsmedizin. Wien: Springer Vienna; 2010. S. 757–62.
12. Power ML, Heaney RP, Kalkwarf HJ, Pitkin RM, Repke JT, Tsang RC, u. a. The role of calcium in health and disease. Am J Obstet Gynecol. 1. Dezember 1999;181(6):1560–9.
13. Bartl R. Osteoporose: Prävention - Diagnostik - Therapie. 3. Aufl. Stuttgart: Georg Thieme; 2008. 273 S.
14. Hellmeyer L, Hadji P, Ziller V, Wagner U, Schmidt S. Osteoporose in der Schwangerschaft. Geburtshilfe Frauenheilkd. Januar 2004;64(1):38–45.
15. Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe - Österreichische Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe - Schweizerische Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe. Leitlinienprogramm: Hypertensive Schwangerschaftserkrankungen. 6. Aufl.
16. o.A. Hypertension in pregnancy: diagnosis and management [Internet]. London: National Institute for Health and Care Excellence (NICE); 2019. Verfügbar unter: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK546004/>
17. Levine RJ, Hauth JC, Curet LB, Sibai BM, Catalano PM, Morris CD, u. a. Trial of Calcium to Prevent Preeclampsia. N Engl J Med. 10. Juli 1997;337(2):69–77.