

Kalzium und Vitamin D zur Prävention von Frakturen und Stürzen bei Erwachsenen:

Was bleibt vom präventiven Nutzen?

Kalzium und Vitamin D werden seit Langem als pathophysiologisch plausible Maßnahmen zur Prävention von Frakturen und Stürzen im höheren Lebensalter beschrieben. Eine aktuelle systematische Übersichtsarbeit und Metaanalyse von 69 randomisierten Studien mit mehr als 153.000 Teilnehmern stellt diese Annahme jedoch infrage. Für Vitamin D oder Kalzium allein ließ sich kein klinisch relevanter Nutzen nachweisen. Auch die Kombination beider Substanzen reduzierte Frakturen und Stürze allenfalls geringfügig. Besonders für Hochrisikopatienten bleibt die Evidenz lückenhaft (1, 2).

Stürze und Frakturen: ein relevantes Problem im Alter

Stürze gehören zu den häufigsten gesundheitlichen Problemen älterer Menschen. Etwa ein Drittel der über 65-jährigen stürzt mindestens einmal pro Jahr; bei Bewohnern von Pflegeeinrichtungen liegt der Anteil noch höher. Ein Teil dieser Stürze führt zu Frakturen, die mit Schmerzen, Mobilitätseinschränkungen, Verlust der Selbstständigkeit, einer verminderten Lebensqualität sowie einem erhöhten Bedarf an Krankenhaus- und Langzeitpflege verbunden sein können (3, 4).

Kalzium und Vitamin D spielen eine zentrale Rolle für Knochenstoffwechsel und Muskelfunktion. Beobachtungsstudien hatten wiederholt Zusammenhänge zwischen niedrigen Vitamin-D-Spiegeln beziehungsweise einer geringen Kalziumzufuhr und einer niedrigeren Knochendichte, Muskelschwäche, Stürzen und Frakturen gezeigt. Daraus entstand die plausible Annahme, dass eine Supplementierung mit Vitamin D, Kalzium oder beiden Substanzen Frakturen und Stürze verhindern könnte (1, 2, 5).

Ein solcher Zusammenhang aus Beobachtungsstudien beweist allerdings keine kausale Wirkung einer Supplementierung. Ein niedriger Vitamin-D-Spiegel kann beispielsweise Ausdruck einer geringeren körperlichen Aktivität oder anderer Erkrankungen sein, die gleichzeitig das Sturz- und Frakturrisiko erhöhen. Für die Beurteilung des tatsächlichen präventiven Nutzens sind deshalb randomisierte kontrollierte Studien entscheidend (1).

Große Evidenzbasis durch aktuelle Metaanalyse

Massé et al. haben deshalb die verfügbare Evidenz aus randomisierten kontrollierten Studien systematisch ausgewertet. Eingeschlossen wurden Erwachsene ab 18 Jahren, die Kalzium, Vitamin D oder eine Kombination beider Substanzen erhielten und mit Placebo oder keiner Behandlung verglichen wurden. Studien zu spezifischen Osteoporosemedikamenten, Langzeittherapie mit Kortikosteroiden und aktiven Vitamin-D-Analoga wurden ausgeschlossen (1).

Die Literaturrecherche wurde bis zum 19. Februar 2025 durchgeführt und umfasste unter anderem MEDLINE, Embase und CENTRAL. Zusätzlich wurden Studienregister, Kongressbeiträge und Literaturverzeichnisse bereits vorhandener Übersichtsarbeiten berücksichtigt. Insgesamt gingen 69 randomisierte Studien mit 153.902 Teilnehmern in die Analyse ein (1).

Zieschang, M.

Literatur

- 1 Massé O, Mercurio CM, Dupuis S, Al Sahwi M, Arruda A, Dallaire G et al. Calcium, vitamin D, or combined supplementation to prevent fractures and falls: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2026; 393:e088050. doi: 10.1136/bmj-2025-088050.
- 2 Pillay J, Reynolds DL, Thériault G. Calcium, vitamin D, or combined supplementation to prevent fractures and falls. *BMJ* 2026; 393:s913. doi: 10.1136/bmj.s913.
- 3 Pillay J, Gaudet LA, Saba S, Vandermeer B, Ashiq AR, Wingert A et al. Falls prevention interventions for community-dwelling older adults: systematic review and meta-analysis of benefits, harms, and patient values and preferences. *Syst Rev* 2024; 13(1):289. doi: 10.1186/s13643-024-02681-3.
- 4 Montero-Odasso M, van der Velde N, Martin FC, Petrovic M, Tan MP, Ryg J et al. World guidelines for falls prevention and management for older adults: a global initiative. *Age Ageing* 2022; 51(9). doi: 10.1093/ageing/afac205.
- 5 Reid IR. Calcium Supplementation – Efficacy and Safety. *Curr Osteoporos Rep* 2025; 23(1):8. doi: 10.1007/s11914-025-00904-7.

Untersucht wurden das Auftreten irgendeiner Fraktur sowie spezifische Frakturtypen, darunter Hüft-, nicht vertebrale und Wirbelfrakturen. Darüber hinaus wurden das Risiko eines Sturzes und die Gesamtzahl der Stürze analysiert. Die Sicherheit der Evidenz wurde anhand des GRADE-Systems bewertet (1).

Die große Zahl eingeschlossener Teilnehmer verleiht der Analyse eine hohe statistische Aussagekraft. Allerdings ist die Übertragbarkeit auf bestimmte besonders gefährdete Patientengruppen eingeschränkt.

Überwiegend ältere Menschen ohne ausgeprägtes Hochrisikoprofil

Die Mehrheit der Studien untersuchte ältere Menschen, die in der eigenen Wohnung lebten. 87 % der Studien bezogen sich auf Personen außerhalb von Pflegeeinrichtungen. Nur 28 % der Studien untersuchten ausdrücklich Hochrisikopopulationen. Dazu zählten unter anderem Menschen mit einem Durchschnittsalter von mindestens 80 Jahren, Bewohner von Pflegeeinrichtungen, Personen mit vorausgegangenen Frakturen oder Stürzen, Osteoporosepatienten sowie Menschen mit ausgeprägtem Vitamin-D-Mangel (1).

46 Studien untersuchten Vitamin D allein, 16 beziehungsweise 15 Kalzium allein und 17 beziehungsweise 16 die Kombination von Kalzium und Vitamin D. Die mediane Nachbeobachtungszeit betrug zwei Jahre (1).

Diese Charakteristika sind für die Interpretation der Ergebnisse wichtig: Die Metaanalyse beantwortet vor allem die Frage, ob eine routinemäßige Supplementierung in einer breiten erwachsenen beziehungsweise älteren Bevölkerung Frakturen und Stürze verhindert. Für Patienten mit besonders hohem Risiko sind die Daten deutlich weniger umfangreich.

Kalzium allein: kein überzeugender Nutzen

Für Kalzium allein zeigte sich kein klinisch überzeugender präventiver Effekt. In elf Studien mit 9.067 Teilnehmern betrug das relative Risiko für irgendeine Fraktur 0,91 (95 % Konfidenzintervall [CI] 0,81–1,01). Die mögliche absolute Risikoreduktion lag bei etwa 1 %, wobei das Konfidenzintervall auch einen fehlenden Effekt einschließt. Die Sicherheit der Evidenz wurde als moderat eingestuft (1).

Auch für nicht vertebrale und vertebrale Frakturen sowie für Stürze ergab sich kein überzeugender Vorteil. Für Hüftfrakturen zeigte sich ein relatives Risiko von 1,63 (95 % CI 0,86–3,03), allerdings bei sehr niedriger Evidenzsicherheit (1).

Damit lässt sich aus den verfügbaren randomisierten Studien kein überzeugender Beleg ableiten, dass Kalzium allein Frakturen oder Stürze in klinisch relevantem Umfang verhindert (1).

Vitamin D allein: praktisch kein Unterschied

Noch eindeutiger fiel das Ergebnis für Vitamin D allein aus. In 36 Studien mit mehr als 92.000 Teilnehmern betrug das relative Risiko für irgendeine Fraktur 1,00 (95 % CI 0,95–1,06). Die Evidenzsicherheit wurde als hoch bewertet (1).

Auch für einzelne Frakturtypen ergab sich kein relevanter Vorteil: Das relative Risiko betrug 1,13 für Hüftfrakturen, 1,01 für nicht vertebrale Frakturen und 1,04 für Wirbelfrakturen. Ebenso wurde das Sturzrisiko nicht reduziert (RR 1,01); auch die Gesamtzahl der Stürze unterschied sich praktisch nicht zwischen den Gruppen (IRR 1,00) (1).

Bemerkenswert ist, dass auch die Subgruppenanalysen keinen überzeugenden Hinweis auf einen besonderen Nutzen in bestimmten Patientengruppen ergaben. Insbesondere zeigte sich kein eindeutiger Unterschied zwischen Personen mit höherem und niedrigerem Frakturrisiko. Eine Metaregression fand zudem keinen signifikanten Zusammenhang zwischen der Ausgangskonzentration beziehungsweise dem erreichten Vitamin-D-Spiegel und dem Behandlungseffekt (1).

Kalzium plus Vitamin D: statistisch signifikant, aber nur geringer Effekt

Etwas anders stellt sich die Situation bei der Kombination von Kalzium und Vitamin D dar. Für einige Endpunkte wurden statistisch signifikante Effekte beobachtet. Das relative Risiko für irgendeine Fraktur betrug 0,91 (95 % CI 0,84–0,99), für Hüftfrakturen 0,84 und für nicht vertebrale Frakturen 0,87. Auch das Sturzrisiko war mit einem RR von 0,92 statistisch signifikant reduziert (1).

Entscheidend ist jedoch die absolute Größenordnung dieser Effekte. Die absolute Risikoreduktion betrug lediglich etwa 1 % für Frakturen insgesamt, 0,3 % für Hüftfrakturen und 1,6 % für nicht vertebrale Frakturen. Daraus ergeben sich eine Number needed to treat von etwa 100 zur Verhinderung einer Fraktur insgesamt, 333 zur Verhinderung einer Hüftfraktur und 63 zur Verhinderung einer nicht vertebrale Fraktur (1).

Zudem wurde ein erheblicher Teil der beobachteten Effekte durch eine einzelne Studie mit einer Hochrisikopopulation beeinflusst. Nach deren Ausschluss wurden die Effekte kleiner und verloren bei mehreren Endpunkten ihre statistische Signifikanz (1).

Damit wird ein wichtiges Prinzip der evidenzbasierten Medizin deutlich: Statistische Signifikanz ist nicht gleichbedeutend mit klinischer Relevanz (1, 2).

Klinisch relevante Schwellenwerte

Massé et al. definierten bereits vor der Analyse Schwellenwerte für einen aus ihrer Sicht klinisch bedeutsamen absoluten Effekt. Für Frakturen insgesamt sowie nicht vertebrale und vertebrale Frakturen wurden 2 Prozentpunkte absolute Risikoreduktion als relevante Größenordnung angesehen. Für Hüftfrakturen lag der Schwellenwert bei 0,7 Prozentpunkten und für Stürze bei 3 Prozentpunkten (1).

Die Autoren weisen allerdings darauf hin, dass diese Grenzwerte nicht auf einer direkten Befragung von Patienten beruhen, sondern auf einem Konsens innerhalb des Autorentams. Andere Experten könnten daher zu anderen Bewertungen gelangen. Dennoch kam auch eine im Editorial diskutierte, von der US Preventive Services Task Force in Auftrag gegebene Evidenzbewertung trotz etwas anderer Schwellenwerte zu einer ähnlichen grundsätzlichen Einschätzung (2).

Die Schlussfolgerung lautet somit nicht, dass Kalzium und Vitamin D keinerlei biologische Wirkung besitzen. Vielmehr zeigen die randomisierten Studien, dass eine routinemäßige Supplementierung in der untersuchten Bevölkerung keinen ausreichend großen Nutzen zur Prävention von Stürzen und Frakturen erkennen lässt (1, 2).

Welche Patienten sind mit diesen Ergebnissen nicht ausreichend erfasst?

Die Autoren nennen mehrere Einschränkungen der Evidenz. Viele Teilnehmer waren nicht besonders frakturgefährdet und hatten normale oder nur gering reduzierte Vitamin-D-Spiegel. Zudem waren zahlreiche Studien kurz (mit sehr begrenzter Beobachtungsdauer) und teilweise klein (mit niedrigen Fallzahlen). In vielen Studien konnten Teilnehmer außerhalb der Studienmedikation zusätzlich Kalzium oder Vitamin D einnehmen, was potenziell zu einer Abschwächung der Unterschiede zwischen Interventions- und Kontrollgruppe führte (1).

Von besonderer Bedeutung ist die geringe Repräsentation von Hochrisikopopulationen. Nur ein kleinerer Teil der Studien untersuchte Menschen mit Osteoporose, vorausgegangen Frakturen oder Stürzen, Bewohner von Pflegeeinrichtungen oder Personen mit ausgeprägtem Vitamin-D-Mangel (1).

Daher lässt sich aus der Metaanalyse nicht mit gleicher Sicherheit ableiten, dass eine Supplementierung bei jeder dieser Patientengruppen nutzlos ist.

Auch Patienten, die bereits eine spezifische medikamentöse Osteoporosetherapie erhalten, sind mit der vorliegenden Untersuchung nicht unmittelbar abgebildet. In vielen Osteoporosestudien werden Kalzium und/oder Vitamin D als Hintergrundtherapie eingesetzt. Die Metaanalyse beantwortet daher nicht die Frage, ob Kalzium und Vitamin D bei Patienten unter einer spezifischen Osteoporosebehandlung als Begleittherapie sinnvoll oder notwendig sind (1, 5).

Nutzen und mögliche Nachteile abwägen

Bei einer breit eingesetzten Präventionsmaßnahme müssen neben dem möglichen Nutzen auch unerwünschte Wirkungen und Kosten berücksichtigt werden. Das Editorial von Reid zur Sicherheit und Wirksamkeit einer Kalziumsupplementierung weist insbesondere auf die Diskussion möglicher Risiken hin. Für einen Zusammenhang zwischen Kalziumpräparaten und kardiovaskulären Ereignissen ist die Datenlage allerdings widersprüchlich (2, 5).

Auch wenn Vitamin-D-Präparate für den Einzelnen kostengünstig erscheinen, können sich bei einer sehr breiten Anwendung erhebliche Ausgaben ergeben. Das Editorial verweist beispielsweise auf Vitamin-D-Rezeptkosten von rund 43 Millionen US-Dollar in Quebec im Jahr 2025 und 111 Millionen Pfund im Vereinigten Königreich im Jahr 2021 (5). Diese Zahlen berücksichtigen weder frei verkäufliche Präparate noch die Kosten für Vitamin-D-Bestimmungen (2).

In Deutschland werden laut Arzneiverordnungs-Report im Jahre 2024 569,1 Mio DDD Cholecalciferol alleine zu Lasten der GKV verordnet (6). Die Verordnungsfähigkeit von Kalziumpräparaten alleine ist eingeschränkt und die Verordnungszahlen gehen daher zurück.

Damit stellt sich auch eine gesundheitsökonomische Frage: Wenn eine weit verbreitete Intervention keinen oder nur einen sehr kleinen klinischen Nutzen besitzt, könnten Ressourcen möglicherweise effektiver in Präventionsmaßnahmen mit nachgewiesener Wirksamkeit eingesetzt werden (2).

⁶ Ludwig W-D, Mühlbauer B, Seifert R, Hrsg. Arzneiverordnungs-Report 2025. Berlin: Springer-Verlag; 2026.

Sturzprävention: Bewegung statt alleinige Supplementierung

Das begleitende Editorial von Pillay, Reynolds und Thériault zieht eine klare Schlussfolgerung: Für die meisten älteren Menschen verhindern Kalzium, Vitamin D oder die Kombination beider Substanzen Stürze und Frakturen nicht in einem klinisch bedeutsamen Ausmaß (2).

Auch die internationalen Leitlinien zur Sturzprävention betonen die Bedeutung einer multifaktoriellen und auf das individuelle Risikoprofil zugeschnittenen Strategie (4).

Damit verschiebt sich der präventive Ansatz: Im Mittelpunkt sollte nicht die möglichst einfache Einnahme eines Nahrungsergänzungsmittels stehen, sondern die gezielte Identifikation und Reduktion individueller Sturzrisiken.

Konsequenzen für die Praxis

Die aktuelle Evidenz spricht gegen eine routinemäßige Gabe von Vitamin D oder Kalzium allein mit dem Ziel, bei Erwachsenen beziehungsweise älteren Menschen Stürze oder Frakturen zu verhindern (1, 2).

Bei der Kombination von Kalzium und Vitamin D wurden zwar einige statistisch signifikante Effekte beobachtet. Die absoluten Effekte waren jedoch klein und unterschritten nach den von Massé et al. definierten Kriterien die Schwelle für einen klinisch bedeutsamen Nutzen (1).

Fazit

Die beiden aktuellen BMJ-Beiträge stellen eine weit verbreitete Präventionsstrategie auf den Prüfstand. Die umfangreiche Metaanalyse mit 69 randomisierten Studien und mehr als 153.000 Teilnehmern zeigt keinen klinisch relevanten Nutzen von Vitamin D allein oder Kalzium allein zur Prävention von Frakturen oder Stürzen (1).

Die Kombination von Kalzium und Vitamin D reduzierte zwar einige Frakturendpunkte statistisch signifikant. Die absoluten Effekte waren jedoch klein und nach den vorab definierten Kriterien nicht klinisch bedeutsam. Zudem wurde ein Teil des beobachteten Effekts durch eine einzelne Studie mit einer Hochrisikopopulation beeinflusst (1).

Die Ergebnisse sprechen daher gegen eine pauschale Supplementierung der Allgemeinbevölkerung allein zur Sturz- oder Frakturprävention. Sie sind jedoch kein Argument für eine undifferenzierte Abkehr von Kalzium und Vitamin D. Für Patienten mit ausgeprägtem Mangel, Osteoporose, vorausgegangenen Frakturen, Bewohner von Pflegeeinrichtungen und Patienten unter spezifischer Osteoporosetherapie bestehen weiterhin relevante Evidenzlücken (1, 5).

Für die allgemeine Sturzprävention erscheinen dagegen Kraft- und Gleichgewichtstraining sowie individuell angepasste mehrkomponentige Interventionen besser begründet (2–4).

Die zentrale Botschaft lautet damit: Nicht die routinemäßige Supplementierung, sondern eine individuell risikoadaptierte und evidenzbasierte Prävention sollte im Mittelpunkt stehen.

Interessenkonflikte

Der Autor gibt an, keine Interessenkonflikte zu haben.

Dr. med. Michael Zieschang
Alicepark Nierenzentrum, Darmstadt