

## Calcium: sources et qualité L'importance de la biodisponibilité

Parmi les minéraux, le calcium est quantitativement le plus présent dans l'organisme humain, principalement dans le squelette. Un bon approvisionnement en calcium est dès lors indispensable pour la santé des os à long terme. Différents aliments naturels sont considérés comme de bonnes sources de calcium. Les études sur la biodisponibilité des micronutriments montrent que l'assimilation du calcium est délicate. Le lait et les produits laitiers permettent une résorption efficace du calcium en raison de leur matrice spéciale et des substances accompagnantes.

Le calcium est le micronutriment le plus présent dans le corps humain. En moyenne, 2-2,5% de la masse corporelle (env. 1 kg) sont du calcium pur. Plus de 99% du calcium se trouve dans le squelette et sert à la minéralisation des os et des dents. Les valeurs de référence D-A-CH indiquent pour les apports journaliers de calcium une quantité de 1000 mg/jour pour un adulte.



Les produits laitiers sont riches en calcium bien assimilable.

De récentes études indiquent que l'apport de calcium médian par adulte est de 772 mg/jour, et donc nettement inférieur aux recommandations. Une des causes possibles de cette situation serait la progression dans notre société des formes d'alimentation excluant le lait et les produits laitiers. La médecine nutritionnelle considère ce phénomène comme problématique pour la santé osseuse.

### Biodisponibilité du calcium alimentaire

Différents aliments contiennent du calcium, mais leur importance comme source effective de calcium dépend fortement de la biodisponibilité de ce dernier (qualité du calcium). La qualité du calcium est déterminée par deux processus: d'une part la libération du calcium à partir de la matrice de l'aliment et d'autre part le processus de résorption.



Dans les denrées alimentaires, le calcium peut se présenter sous différentes formes: comme électrolyte libre (Ca<sup>++</sup>), mais aussi sous forme liée biochimiquement, dans la matrice de l'aliment, à partir de laquelle il est libéré sous forme d'électrolyte au cours de la digestion. En fonction du type de liaison, la libération peut être plus ou moins efficace. Ensuite, une fois à l'état d'électrolyte à l'intérieur du tube digestif, le calcium réagit très facilement, aussi bien avec les substances accompagnantes qui favorisent la résorption, qu'avec celles qui l'inhibent. La présence de substances accompagnantes inhibitrices peut rendre la résorption difficile et entraîner d'importantes pertes de calcium. Les facteurs limitants de la biodisponibilité du calcium sont donc les formes de liaison dans les aliments, mais aussi les substances accompagnantes influençant la résorption. La biodisponibilité du calcium peut ainsi varier très fortement et osciller entre 20 et 60%.

## Les substances accompagnantes et leurs interactions

La résorption est réduite par certains composants des denrées alimentaires comme l'acide phytique des céréales (complètes), l'acide oxalique des épinards ou de la rhubarbe et quelques fibres alimentaires (p. ex. pectine, cellulose) qui lient le calcium, rendant sa libération très difficile. En revanche, le lactose (sucre présent dans le lait), ainsi que certains acides organiques (p. ex. acide citrique, acide malique) et certains acides aminés, favorisent la résorption (cf. tableau 1). Certains troubles métaboliques (p. ex. stéatorrhée) diminuent également la biodisponibilité du calcium, par exemple par la formation de savons calcaires à partir des acides gras non résorbés.

## Le rôle de la vitamine D

L'apport de calcium est étroitement associé à celui de la vitamine D. La vitamine D (1,25-dihydroxycholécalférol) régule la résorption du calcium dans l'intestin grêle. Elle augmente la résorption du calcium en cas de baisse du taux de calcium sanguin dans les périodes de besoins accrus. La résorption du calcium dépend donc aussi d'un apport suffisant de vitamine D.

**Tableau 1: Facteurs influant sur la biodisponibilité du calcium alimentaire**

Diminution de la résorption	Augmentation de la résorption
Acide phytique	Lactose
Carence en vitamine D	Vitamine D
Acide oxalique	Certains acides aminés (p. ex. lysine, arginine)
Fibres alimentaires (p. ex. pectine, cellulose)	Certains acides organiques (p. ex. acide citrique, acide malique)
Troubles de la résorption des graisses	

## Biodisponibilité du calcium du lait

Dans le lait, le calcium est non seulement présent en grandes quantités, mais possède aussi une bonne biodisponibilité. Entre 25 et 45% du calcium apporté par le lait est absorbé par l'intestin. Le calcium lactique est lié aux caséines, qui constituent une matrice (phos-

phoprotéines) capable de libérer complètement le calcium et de le diffuser dans le tube digestif. Dans le jéjunum, partie inférieure de l'intestin, la résorption du calcium libéré est ensuite facilitée par le lactose et la vitamine D, qui favorisent la résorption et sont également présents dans le lait. Ainsi les deux processus nécessaires à une bonne biodisponibilité, la libération et la résorption, se déroulent de manière optimale pour le calcium du lait. La résorption du calcium dans l'intestin grêle a lieu au moyen de protéines vectrices, suivant une cinétique de saturation. Pour avoir un apport de calcium suffisant, il est recommandé de consommer quotidiennement trois portions de lait et de produits laitiers. Idéalement, celles-ci devraient être réparties sur trois repas afin d'optimiser la résorption.

## Biodisponibilité du calcium des légumes

Certaines variétés de légumes verts comme le brocoli, le fenouil, le chou frisé, les bettes et les épinards contiennent d'importantes quantités de calcium. Toutefois, les enzymes digestives humaines ne parviennent pas – ou dans une très faible mesure – à ouvrir les matrices des parois cellulaires de ces plantes à l'état cru pour permettre la résorption du calcium. La cuisson permet toutefois d'assouplir ces structures rigides de manière à ce que le calcium puisse être libéré dans le tube digestif. La résorption du calcium contenu dans les bettes et les épinards reste toutefois très réduite en raison de la présence, dans ces légumes, de grandes quantités d'acide oxalique, qui lie le calcium et le soustrait ainsi à l'assimilation. En revanche, le calcium présent dans le brocoli, le fenouil et le chou frisé possède une bonne biodisponibilité d'environ 30%. À noter également ici qu'une préparation inappropriée de ces aliments peut entraîner des pertes considérables de calcium (p. ex. les faire bouillir dans de l'eau au lieu de cuire à la vapeur). En outre, pour atteindre la quantité de calcium correspondant à trois portions de lait et de produits laitiers, il faudrait manger quotidiennement de grosses quantités de ces légumes, p. ex. 440 g de chou frisé ou 880 g de brocoli ou de bettes.

## L'eau minérale comme source de calcium

Dans l'eau minérale, le calcium se trouve sous forme d'électrolyte ( $\text{Ca}^{++}$ ) libre ou lié sous forme de sels inorganiques comme le bicarbonate de calcium ou le sulfate de calcium. Différentes études montrent que la biodisponibilité du calcium présent dans l'eau minérale est bonne. L'acidité de l'estomac permet l'ouverture de la matrice des sels inorganiques et la libération du calcium. Les teneurs en calcium des différentes eaux minérales peuvent toutefois beaucoup varier. Si l'on veut prendre en compte l'eau minérale comme source de calcium, il est nécessaire de connaître les teneurs exactes en calcium des différentes eaux minérales et de choisir le produit en conséquence.

## Risque lié aux suppléments

L'alimentation ordinaire ne permet pas un apport excessif de calcium, ce qui peut être le cas lors de la prise de compléments alimentaires contenant du calcium. Ces dernières années, on observe une tendance généralisée à la consommation de suppléments. Les compléments alimentaires contiennent du calcium lié chimiquement à des acides organiques facilement biodisponibles. Ces préparations contiennent en outre des nutriments qui favorisent la résorption, de manière à permettre des taux de résorption élevés. Il peut en résulter une

hypercalcémie, c'est-à-dire une concentration du calcium sérique nettement supérieure à la normale, et par là des calculs rénaux et une insuffisance rénale. Quelques études épidémiologiques ont montré une corrélation entre la prise incontrôlée de préparations de calcium et une hausse du risque de maladies coronariennes comme l'infarctus du myocarde.

## Résumé

Le lait et les produits laitiers sont riches en calcium présent sous une forme très biodisponible. Sans le lait et les produits laitiers, il est presque impossible d'atteindre les quantités recommandées pour les apports de calcium alimentaire. Certains légumes riches en calcium peuvent compléter les apports de manière saisonnière, mais ne suffisent pas à eux seuls à couvrir les besoins en calcium. Aujourd'hui, il est certain que bannir le lait et les produits laitiers de l'alimentation a une influence négative sur le métabolisme calcique et osseux.

## Bibliographie

Biesalski HK, et al, Ernährungsmedizin, Georg Thieme Verlag, 2010

Aggett PJ, et al, Population reference intakes and micronutrient bioavailability: a European perspective. American Journal of Clinical Nutrition 91, 2010

Heseker H, et al, Kalzium, Physiologie, Funktionen, Vorkommen, Ernährungsumschau 4/2014

Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE), Österreichische Gesellschaft für Ernährung (ÖGE), Schweizer Gesellschaft für Ernährungsforschung (SGE), Schweizerische Vereinigung für Ernährungsforschung (SVE), Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr, 1. Auflage, 5. korr. Nachdruck, Neuer Umschau Buchverlag, Neustadt 2013

Biesalski HK, Grimm P, Taschenatlas der Ernährung, Georg Thieme Verlag, 2007

Heaney RP, et al, A review of calcium supplements and cardiovascular disease risk, Adv. Nutr. 3, 2012

## Auteurs

Elisabeth Bühler-Astfalk, nutritionniste diplômée  
Buehrer Human Nutrition, Schulstrasse 38, 8451 Kleinandelfingen  
Téléphone 052 659 22 69, elisabeth.buehrer@bluewin.ch

Mars 2016



Suisse. Naturellement.

[www.swissmilk.ch](http://www.swissmilk.ch)