

# Einfluss der Proteine auf die Knochenentwicklung bei Kindern und Adoleszenten

**Eine optimale Zufuhr von Nährstoffen ist die Voraussetzung für den Aufbau der maximalen Knochenmasse bis zum Ende der Wachstumsphase. Verschiedene Mineralstoffe, wie Kalzium, aber auch Spurenelemente und das Vitamin D wirken dabei knochenbauend. Zahlreiche Studien zeigen, dass für die Zunahme der Knochenmasse auch die Zufuhr von Proteinen gesichert sein muss. Einen positiven Einfluss auf die Knochenentwicklung bei Kindern und Adoleszenten scheint dabei das Milchprotein zu haben.**

## Aufbau der Spitzenknochenmasse

Die Zeit zwischen Geburt und Nachjugendalter (Postadoleszenz) ist für die Entwicklung der Knochenmasse und -festigkeit von grosser Bedeutung. Als wichtigste Determinante für die spätere Knochengesundheit gilt die peak bone mass (PBM, Spitzenknochenmasse), die am Ende der Wachstumsphase erreicht wird. Innerhalb der genetisch vorgegebenen Grenzen ist diese durch körperliche Aktivität und eine knochengesunde Ernährung beeinflussbar. Neben einer bedarfsgerechten Kalziumzufuhr ist dabei auch eine ausreichende Proteinzufuhr wichtig. Eine schlechte Proteinversorgung führt zu einem verzögerten Skelettwachstum mit verminderter Knochenmasse. Interventionsstudien konnten die quantitative Beziehung zwischen der Proteinzufuhr und der Zunahme der Knochenmasse während der Kindheit und Adoleszenz nachweisen. Studien bei präpubertären Jungen zeigten ausserdem, dass eine hohe Proteinzufuhr das Ansprechen des Knochens auf vermehrte körperliche Aktivität unterstützt. Bei jungen Frauen, die längerfristig kalorienreduzierte Diäten durchführen, kann sich die ungenügende Aufnahme von Protein besonders negativ auf die Knochenmasse auswirken.

## Warum Proteine für den Knochenaufbau wichtig sind

Die mit der Nahrung aufgenommenen Proteine wirken auf verschiedene Weise knochenbauend. Die nach der Verdauung von Nahrungsprotein freigesetzten Aminosäuren werden benötigt zur Synthese knochenspezifischer Proteine (Kollagen und Nicht-Kollagenproteine). Aminosäuren stimulieren ausserdem die Leberzellen, den Wachstumsfaktor IGF-1 (insulin-like growth factor-1) zu bilden. IGF-1 wirkt in verschiedener Weise: Es fördert das Knochenwachstum durch Stimulation der Osteoblasten und wirkt sich positiv auf den Knochenmineralgehalt aus. Es er-

höht die Retention von Phosphat in der Niere und stimuliert die Bildung der aktiven Form von Vitamin D, welches die intestinale Kalziumabsorption fördert.

## Bedeutung von Milchprotein

Die positive Korrelation zwischen dem Konsum von Milchprodukten und der Knochenentwicklung von Kindern und Adoleszenten wurde durch eine Vielzahl von Studien bestätigt. Die Supplementierung mit Milchprodukten ergab bei adoleszenten Mädchen einen Anstieg von Knochenmineraldichte und Knochenmineralgehalt. Diese Effekte konnten durch reine Kalziumsupplementierung nicht erzielt werden. Die Kombination von Milchprotein mit Kalzium und Vitamin D scheint hier besonders nachhaltig zu wirken. Ein niedriger Konsum von Milchprodukten führte bei Adoleszenten ausserdem zu einer signifikant niedrigeren Knochenmineraldichte und war assoziiert mit einem erhöhten Frakturrisiko im späteren Leben.

Der positive Einfluss von Milchprotein auf die Knochenentwicklung wurde verschiedentlich untersucht. Die Milchproteine/Peptide (Kasein, Kaseinphosphopeptid, das Molkenprotein und das basische Milchprotein) erhöhen die Bioverfügbarkeit von Kalzium und wirken nachweislich knochenbauend.

Milchproteine enthalten ausserdem höhere Anteile sogenannter aromatischer Aminosäuren. Diese erhöhen den IGF-1-Level stärker als beispielsweise verzweigt-kettige Aminosäuren. Darüber hinaus zeigen einige Aminosäuren wie etwa Arginin eine speziell stimulierende Wirkung auf Osteoblasten und wirken so ebenfalls knochenbauend\*.

\*In: Rizzoli R. et al. Dietary Protein and Bone Mass Accrual – positive influence of dairy products on bone mass accrual, Influences on Bone Health, Springer-Verlag London, 2010.



## Korrespondenzadresse:

Elisabeth Bühler-Astfalk  
Diplom-Ernährungswissenschaftlerin  
Buehrer Human Nutrition  
Schulstrasse 38, 8451 Kleinandelfingen  
Tel. 052-659 22 69  
E-Mail: elisabeth.buehrer@bluewin.ch

Die Publikation wurde von Swissmilk unterstützt.

## Telefon für Ihre Ernährungsfragen

Haben Sie Fragen zu Milch und Milchprodukten oder zur gesunden Ernährung? Nutzen Sie das Ratgebertelefon von Swissmilk 031-359 57 56, oder schreiben Sie per E-Mail an: BeratungPaediatric@swissmilk.ch