

Kollagen

Klassifizierung: B

Supplemente mit Potenzial für den Einsatz im Sport, aber für die es (noch?) nicht ausreichend aussagekräftige Untersuchungen gibt. Die B-Supplemente sind zum Zeitpunkt ihrer Evaluierung nicht in die A-Gruppe, aber auch nicht in die C- oder D-Gruppe klassifizierbar. Die Einnahme von B-Supplementen sollte nur zu Forschungszwecken oder in Begleitung einer Fachperson und abgestimmt auf die spezifische, individuelle Situation erfolgen. Bei unsachgemässer Nutzung eines B-Supplementes ohne Anpassung an die individuelle Situation wird das Supplement automatisch zu einem C-Supplement.

Allgemeine Beschreibung

Kollagen ist ein körpereigenes Protein und kommt in der extrazellulären Matrix verschiedener Gewebe vor, insbesondere in Haut, Knochen, Knorpel, Bändern und Sehnen^{1,2}. Es ist von zentraler Bedeutung für die Übertragung der Kraft von der Muskulatur zu den Knochen und bestimmt im erheblichen Ausmass die Funktion des Bindegewebes³. Da Kollagen zu einem grossen Anteil aus nicht-essenziellen Aminosäuren besteht (Glycin, Prolin und Hydroxyprolin machen rund 60 Prozent aller Aminosäuren des Kollagens aus⁴), galt Kollagen lange – aber fälschlicherweise – als minderwertiges Protein.

Vorkommen in der Nahrung

Kollagen kommt in tierischen Nahrungsmitteln, insbesondere in Geflügel und Fisch vor (insbesondere, wenn die Haut verzehrt wird) sowie in sehnigen Fleischteilen, die üblicherweise in Form von Hackfleisch konsumiert werden. Zartes Fleisch enthält praktisch kein Kollagen. Es wird auch in Form von Gelatine (teilweise hydrolysiertes Kollagen) als Gelmittel eingesetzt und ist steigenden Ausmass auch als Nahrungsergänzungsmittel erhältlich.

Funktion

Kollagen galt lange als inerte Substanz. Innerhalb der letzten rund zwanzig Jahren änderte sich aber die wissenschaftliche Evidenz derart, dass für Kollagen wie auch für die anderen Proteine, die netzwerkartig im Bindegewebe vorliegen, das gleiche gilt wie für die Muskelproteine: Sie unterliegen einem konstanten Ab- und Aufbauprozess und das Ausmass dieses sogenannten Turnovers, dem täglichen Ab- und Aufbau, ist beim Kollagen mit einem halben bis zwei Prozent ähnlich wie beim Muskelprotein^{3,5}. Da Kollagen etwa 25 bis 30 Prozent aller Proteine im Körper ausmacht, gibt es bei Erwachsenen ein Ersatz von zweieinhalb bis drei Kilogramm Kollagen alle sechs Monate⁵. In Anbetracht dieses Turnovers erhofft man sich durch eine gezielte Einnahme von Kollagen – oder deren Bestandteile – einen optimierten Auf- und Abbau an kollagenhaltigen Körpersubstanzen und dadurch auch eine verbesserte Funktionalität.

Voraussetzung für einen optimalen Turnover der Bindegewebe-proteine ist regelmässige körperliche Aktivität, die aber im Setting des Sports gegeben ist. Die Ursache für den positiven Effekt

regelmässiger körperlicher Aktivität auf die Neubildung von Kollagen ist physikalischer Natur. Sensoren spüren die mechanischen Zugkräfte während der Kontraktion der Muskeln und als Folge dessen verstärken sich die aufbauenden Prozesse im Bindegewebe³. Welche Stoffe genau in diesen Prozessen eine Rolle spielen, ist aber noch nicht vollständig geklärt.

Supplementierung mit Proteinen und Wirkung auf das Bindegewebe

Den oben erwähnten Aspekten zufolge könnte sich eine gezielte Supplementierung mit Proteinen vorteilhaft auf das Bindegewebe auswirken. Die jüngste Übersicht der Forschungsliteratur kommt aber zu nachfolgenden Überlegungen und Schlussfolgerungen³.

Die Einnahme von essenziellen Aminosäuren oder eines Proteins mit einem hohen Anteil davon, wie das Molkenprotein, führt nicht zu einem stärkeren Aufbau von Protein im Bindegewebe. Als Grund nimmt man an, dass der Anteil an Glyzin und Prolin in diesen Proteinen schlicht zu niedrig ist. Kollagen und andere Proteine des Bindegewebes haben aber einen ausgesprochen hohen Anteil dieser beiden nicht-essenziellen Aminosäuren. Es erscheint daher biologisch plausibel, dass ein hoher Anteil dieser relevanten Aminosäuren für den Aufbau von Kollagen im Körper förderlich oder gar notwendig ist. Wenn dem effektiv so ist, dürfte man ein Protein nicht mehr nur hauptsächlich anhand seines Anteils an essenziellen Aminosäuren beurteilen.

Die Ergebnisse aus Studien an Nagetieren und im Laborglas deuten tatsächlich auf einen möglichen, vorteilhaften Effekt von Kollagen oder Gelatine auf das Bindegewebe. Und am Menschen durchgeführte Studien zeigen zudem, dass zumindest der Anteil an Prolin und Glyzin im Blut nach Einnahme von Kollagen oder daraus hergestellten Präparaten ansteigt (und dies ist eine Bedingung für einen positiven Effekt auf das Bindegewebe). Aber die Datenlage bezüglich eines effektiv veränderten Aufbaus von Bindegewebeprotein im Menschen ist noch zu lückenhaft. Eine Aussage zur Wirksamkeit von Kollagen und Kollagenpräparaten auf das Bindegewebe ist deswegen heute noch nicht möglich.

In Bezug auf Knochen, Knorpel und insbesondere Sehnen sind jedenfalls Zug- und Druckbelastungen durch physische Aktivität, Trainings oder gezielte therapeutische Belastungen zentral und sicherlich die dominierenden Faktoren, wie sich diese Gewebe und deren Eigenschaften (Steifigkeit, Elastizität / Viskoelastizität) verändern. Die Datenlage, ob eine Ergänzung mit Kollagen entsprechende Adaptionsprozesse verstärken kann, ist am lebenden Mensch oder Tier bisher noch unklar.

Vitamin C plus Kollagen

Da Vitamin C am körpereigenen Aufbau von Kollagen beteiligt ist, enthalten Kollagen-Präparate gerne auch Vitamin C. Inwiefern eine Ergänzung an Vitamin C, zusätzlich zur über die Nahrung erfolgenden Zufuhr, sich vorteilhaft auf die Kollagenbildung auswirkt, ist jedoch unklar. Auch in Bezug auf nichtentzündliche Erkrankungen der Sehnen (Tendinopathien) ist die Datenlage

nicht klar. Die in Tierversuchen eingesetzten Vitamin C Dosierungen variieren sehr stark und würden für den Menschen extrapoliert bis gegen 100 Gramm betragen ⁶. Die eingesetzten Methoden in den wenigen bisher durchgeführten Humanstudien waren zu verschieden, um eine Aussage über eine Ergänzung mit Vitamin C bei Sehnenerkrankungen zu treffen ⁶.

Anwendung und Dosierung

Der Einsatz von Kollagen ist möglicherweise interessant, aber die Evidenzlage lässt bisher keine konkrete Empfehlung zur Anwendung von Kollagen als Nahrungsergänzung zur Optimierung des Bindegewebes zu.

Mögliche Nebenwirkungen

In den wissenschaftlichen Studien zur Supplementierung mit Kollagen wurden bislang keine nennenswerten Nebenwirkungen erwähnt ⁷.

Verfasser: Dr. Paolo Colombani
 Review: AG Supplementguide der SSNS
 Datum: Dezember 2023, Version 1.1
 Gültigkeit: Dezember 2026

Quellen

1. Magnusson SP, Heinemeier KM, Kjaer M. Collagen homeostasis and metabolism. *Adv.Exp.Med.Biol.* 2016; 920:11–25; doi:10.1007/978-3-319-33943-6_2.
2. Thorpe CT, Screen HRC. Tendon structure and composition. *Adv.Exp.Med.Biol.* 2016; 920:3–10; doi:10.1007/978-3-319-33943-6_1.
3. Holwerda AM, van Loon LJC. The impact of collagen protein ingestion on musculoskeletal connective tissue remodeling: A narrative review. *Nutr.Rev.* 2022; 80:1497–514; doi:10.1093/nutrit/nuab083.
4. Li P, Wu G. Roles of dietary glycine, proline, and hydroxyproline in collagen synthesis and animal growth. *Amino Acids.* 2018; 50:29–38; doi:10.1007/s00726-017-2490-6.
5. Wang Z, Shen W, Kotler DP, Heshka S, Wielopolski L, Aloia JF et al. Total body protein: a new cellular level mass and distribution prediction model. *Am.J.Clin.Nutr.* 2003; 78:979–84; doi:10.1093/ajcn/78.5.979.
6. Noriega-González DC, Drobic F, Caballero-García A, Roche E, Perez-Valdecantos D, Córdova A. Effect of vitamin C on tendinopathy recovery: A scoping review. *Nutrients.* 2022; 14; doi:10.3390/nu14132663.
7. Martínez-Puig D, Costa-Larrión E, Rubio-Rodríguez N, Gálvez-Martín P. Collagen supplementation for joint health: The link between composition and scientific knowledge. *Nutrients.* 2023; 15:1332; doi:10.3390/nu15061332.