



## Arthrose und Mikronährstoffe

Arthrosen sind degenerative Gelenkerkrankungen, die sehr häufig auftreten. Allein in Deutschland sind davon rund 5 Mio. Menschen betroffen. Arthrosen sind auch der häufigste Grund für einen operativen Gelenkersatz. In Deutschland werden jährlich 250.000 Hüftgelenke, 100.000 Kniegelenke und 12.000 Schultergelenke operativ durch Prothesen ersetzt.

Bereits mit Beginn des dritten Lebensjahrzehnts kommt es zu einer Zunahme röntgenmorphologischer Veränderungen. Um das vierzigste Lebensjahr sind bei der Hälfte der Bevölkerung im Röntgenbild degenerative Gelenkveränderungen erkennbar. Etwa um das 65. Lebensjahr ist so gut wie jeder Mensch von degenerativen Gelenkveränderungen betroffen. Die im Röntgenbild nachweisbaren Veränderungen korrelieren aber nicht unbedingt mit den subjektiven Beschwerden des Patienten. Der Knorpel selbst besitzt keine Nervenendigungen. Schmerzen entstehen durch die Entzündung der Gelenkinnenhaut, die durch die Knorpelzerstörung ausgelöst wird.

Die Zerstörung des Knorpels ist sozusagen der zentrale pathologische Prozess bei der Arthrose. Der Knorpelschaden kann sowohl durch mechanische wie auch durch biologisch bedingte Faktoren ausgelöst werden. Zu einer mechanischen Schädigung des Gelenkknorpels kommt es bei allen Traumen sowie bei akuten und chronischen Überbelastungen des Gewebes.

Arthrose sollte aber nicht als reine Verschleißerkrankung angesehen werden, vielmehr ist sie eine Erkrankung des ganzen Gelenks. Die chronische Schädigung des Knorpels hat nach und nach auch einen negativen Einfluss auf die Gelenkkapsel, die Muskulatur und den Knochen.

Eine Belastung der Gelenke ist nur ein Arthrose auslösender Faktor. Übergewicht schadet in doppelter Hinsicht den Gelenken, einmal durch die Gewichtsbelastung und zum anderen durch die Freisetzung von Zytokinen, die zu einer unterschweligen Entzündung im Organismus führt. Dieser metabolische Faktor könnte sogar gravierender sein als eine mechanische Überbelastung. Auch hormonelle Faktoren könnten bei der Entstehung von Arthrosen eine Rolle spielen. So treten z.B. Fingerarthrosen bei Frauen neunmal häufiger auf als bei Männern.

*Liebe Kolleginnen und Kollegen,*

*diesmal geht es um das Thema Arthrosen.*

*Wie Sie lesen können, kann man mit einer gezielten Mikronährstofftherapie bei Arthrosen einiges bewirken.*

*Der Text ist etwas länger geraten als üblich, deshalb können wir aus Platzgründen nur einige Referenzen aufführen.*

*Es grüßt Sie herzlich Ihr*

*H. G. Wegler*

Neben der Vermeidung von Übergewicht oder einer Gewichtsnormalisierung sollte die Ernährung bei Arthrose fleischarm oder besser noch fleischfrei sein. Die im Fleisch und in Fleischprodukten enthaltene Arachidonsäure ist Ausgangssubstanz für die Bildung entzündungsfördernder Prostaglandine. Durch Arthrose geschädigte Gelenke können sich leicht entzünden. Wichtig ist auch eine hohe Zufuhr antioxidativer und antientzündlicher Pflanzenstoffe. Darüber hinaus spielen Mikronährstoffe eine wichtige Rolle für die Prävention der Arthrose oder für die Begrenzung der Arthroseentwicklung.

## Aminosäuren

2007 fand eine Studie von Forschern aus Teneriffa einige Aufmerksamkeit. Die Wissenschaftler verabreichten 600 Studienteilnehmer zwischen 4 und 85 Jahren mit verschiedenen Erkrankungen des Bewegungsapparates Glycin in einer Dosierung von zwei mal fünf Gramm und konnten auch bei Arthrosen eine deutliche Besserung der Beschwerden feststellen. Häufig konnten auch Schmerzmittel reduziert werden.

Im Rahmen einer Untersuchung verschiedener Metabolite als potenzielle Biomarker zur Diagnose von Kniegelenksarthrose wurde festgestellt, dass Patienten mit Arthrosen signifikant verminderte Glycin- und Histidinspiegel im Serum aufwiesen. Die Serumglycin- und Serumhistidinspiegel zeigten im Krankheitsverlauf der Kniegelenksarthrose einen abfallenden Verlauf, d.h. sie waren zu Beginn der Erkrankung höher und in späteren Krankheitsstadien entsprechend niedriger.

Eine gute Versorgung mit schwefelhaltigen Aminosäuren ist wichtig bei Arthrose, da Schwefelkomponenten wesentliche Bausteine der knorpelbildenden Stoffe Glucosaminsulfat und Chondroitinsulfat sind. Es wurde nachgewiesen, dass in der ersten Phase der Arthroseentstehung eine mangelnde Verfügbarkeit von Schwefel zum Problem werden kann, da dadurch die Regenerationsfähigkeit des Knorpels beeinträchtigt wird. Im arthrotisch veränderten Knorpel beträgt der Schwefelgehalt oft nur noch ein Drittel dessen, was ein gesunder Knorpel enthält.

In dieser Untersuchung waren auch die Homocysteinkonzentrationen erhöht, wobei dies bisher nur für die rheumatoide Arthritis bekannt war. Bei Patienten mit einer schweren Verlaufsform der Arthroseerkrankung waren die Homocysteinkonzentrationen signifikant stärker erhöht als bei Patienten mit leichter Verlaufsform. Erhöhte Homocysteinkonzentrationen wirken sich negativ auf die Expression und Aktivität der Lysyloxidasen aus. Die Lysyloxidasen sind Enzyme, die für die

Quervernetzung und Stabilität von Kollagenfasern eine große Bedeutung haben.

## Vitamin K

In einer Studie von Wissenschaftlern der Universität Tokio zeigte sich ein Zusammenhang zwischen der Vitamin-K-Aufnahme und röntgenmorphologischer Zeichen einer Kniegelenksarthrose.

In einer US-amerikanischen Langzeitstudie war ein subklinischer Vitamin-K-Mangel mit einem erhöhten Risiko für Knorpelläsionen und der Entwicklung von Kniegelenksarthrosen verbunden. In einer weiteren US-amerikanischen Studie, die im März 2015 publiziert wurde, zeigte sich bei einer sehr niedrigen Vitamin-K-Konzentration ein Voranschreiten von Knorpelschäden und von Meniskus-schäden nach drei Jahren Beobachtungszeit.

Bei Arthrose findet eine verstärkte Mineralisation des geschädigten Knorpels statt. US-Wissenschaftler konnten nachweisen, dass die Chondrozyten bei der Arthrose signifikant weniger Matrix-GLa-Protein (MGP) bilden als bei gesunden Knorpeln. MGP ist ein Vitamin-K-abhängiges Protein.

## Vitamin E

Wissenschaftler aus China publizierten im April 2016 einen Übersichtsartikel zum Thema Vitamin E und Arthrosen. Vitamin E kann das Voranschreiten von Arthrosen über verschiedene Mechanismen verhindern, z.B. durch Verminderung der Entzündungsaktivität, durch Aufrechterhaltung des Geschlechtshormonspiegels, durch Regulierung der Genaktivität und durch Stabilisierung der Skelettmuskulatur.

## Vitamin C

Vitamin C wird für die Synthese von Kollagenen benötigt, die wichtige Strukturproteine des Knorpels darstellen. Inwieweit eine Vitamin-C-Supplementierung zur Arthroseprävention von Nutzen ist, ist noch nicht eindeutig geklärt. Jedenfalls zeigte Vitamin C in mehreren Studien günstige Effekte.

In der Framingham Osteoarthritis Cohort Study war eine höhere Aufnahme von Vitamin C mit einem reduzierten Risiko für Knorpelverluste und mit einer Verlangsamung des Krankheitsprozesses bei Patienten mit Kniegelenksarthrose assoziiert.

In der Clearwater Osteoarthritis Study wurde keine Evidenz dafür gefunden, dass Vitamin C das Voranschreiten der Gelenksarthrose verhindert; eine Vitamin-C-Supplementierung hatte aber einen günstigen Effekt in Bezug auf die Prävention

von Kniegelenksarthrosen. Dies wurde 2011 von US-Wissenschaftlern publiziert.

Wissenschaftler aus Indien konnten nachweisen, dass bei Patienten mit Arthrosen und rheumatoider Arthritis ein erhöhter oxidativer Stress vorlag. Sie fanden bei diesen Patienten im Vergleich zu Kontrollpersonen signifikant niedrigere Vitamin-C- und Vitamin-E-Spiegel.

In einem Zellkulturversuch mit menschlichen Chondrozyten schützte Vitamin C die Knorpelzellen effektiv gegen oxidative Schäden durch Wasserstoffperoxid.

## B-Vitamine

Eine Kombination der Vitamine B1, B6 und B12, zusammen mit Diclofenac, erzielte bei Patienten mit schwerer Kniegelenksarthrose deutlich bessere Ergebnisse als eine Monotherapie mit Diclofenac.

AGEs spielen eine wichtige Rolle in der Pathogenese von Arthrosen. Indische Wissenschaftler erprobten deshalb eine Vitaminkombination aus Benfotiamin, Pyridoxamin und Methylcobalamin als AGEs-Hemmer bei Arthrosepatienten. Sie konnten nachweisen, dass das Kombinationspräparat die Schmerz- und Entzündungsaktivität verminderte und die tägliche Aktivität und Mobilität bei Arthrosepatienten steigerte.

Die Bildung von AGEs zwischen den Kollagenfasern des Knorpelgewebes beginnt übrigens schon ab dem zehnten Lebensjahr.

## Vitamin D

Vitamin D ist von zentraler Bedeutung für die Knochengesundheit. Vitamin D dürfte auch eine Rolle für die Integrität des Gelenkknorpels spielen. Proinflammatorische Zytokine im Rahmen einer "Low Grade Inflammation" können zu einer Beeinträchtigung der Knorpelmatrix führen, so dass hier dem Vitamin D aufgrund seiner entzündungshemmenden Eigenschaften eine protektive Rolle zufallen dürfte. Vitamin D stimuliert auch die Expression der Lysyloxidase und der Lysylhydroxylase, wodurch die Vernetzung der Kollagene und dadurch die Eigenschaften des Knorpelgewebes verbessert werden.

Studien über den Zusammenhang des Vitamin-D-Status und der Arthroseentwicklung zeigten keine einheitlichen Ergebnisse. In mehreren Studien wurden keine Zusammenhänge gefunden.

Im Folgenden einige neuere Studien, in denen eine Korrelation zwischen der Vitamin-D-Konzentration und der Arthroseentwicklung nachgewiesen wurde.

Wie eine griechische Forschergruppe feststellte, hatten Patienten mit Knie- oder Hüftgelenksarthrose häufig einen Vitamin-D-Mangel. Nur bei drei Prozent der Patienten war der Vitamin-D-Spiegel ausreichend.

Im Dezember 2014 erschien im Journal of Nutrition ein Fachartikel von verschiedenen US-Wissenschaftlern über den Zusammenhang zwischen einem Vitamin-D-Mangel und Kniegelenksarthrose. Die Studienteilnehmer mit einem hohen Parathormonspiegel und niedrigen Vitamin-D-Konzentrationen hatten ein dreifach erhöhtes Risiko für das Voranschreiten einer Kniegelenksarthrose. Die Studienteilnehmer mit 25-(OH)D-Konzentrationen unter 15 µg/l zeigten ein doppelt so hohes Risiko für die Progression einer Arthrose als diejenigen mit einer Konzentration über 15 µg/l.

Forscher aus dem Iran untersuchten einen möglichen Zusammenhang zwischen einer Schwäche der Quadriceps-Muskulatur und einer Kniegelenksarthrose. Ein Vitamin-D-Mangel führte zu einer Schwäche des Quadricep-Muskels und erhöhte die Beschwerden vonseiten einer Kniegelenksarthrose. Den gleichen Zusammenhang fanden Wissenschaftler aus den Niederlanden, die Studienteilnehmer im Rahmen der Amsterdam Osteoarthritis Study untersuchten.

Im April 2016 publizierten Wissenschaftler aus Frankreich, dass die 25-(OH)D-Konzentrationen bei 38 Kniearthrosepatienten signifikant vermindert waren.

## Spurenelemente

Eisen und Kupfer sind für die Kollagensynthese erforderlich und deshalb prinzipiell auch wichtig für die Bildung und den Erhalt des Knorpels. Französische Wissenschaftler untersuchten den Einfluss von Kupferionen auf eine Zellkultur mit menschlichen Chondrozyten. Sie konnten nachweisen, dass die Zugabe von Kupfer zu der Zellkultur die Kollagensynthese erhöhte.

Selen ist ein wichtiges antioxidatives Spurenelement mit antientzündlichen Eigenschaften. 2005 wurde auf der Jahrestagung des American College of Rheumatology eine Studie zum Thema Selen und Arthrose präsentiert. Wissenschaftler aus North Carolina untersuchten bei 940 Studienteilnehmern die Selenkonzentrationen der Fingernägel und konnten nachweisen, dass niedrige Selenkonzentrationen in den Fingernägeln mit einem erhöhten Risiko für eine röntgenmorphologische Kniearthrose korrelierten.

2011 wurde eine Studie publiziert, in der an menschlichen Chondrozyten untersucht wurde,

