

# Schmerzen des Bewegungsapparates: Säure-Basen-Balance und Nährstoffversorgung

Susanne Cichon

Säuren und Basen stehen in einem gesunden Körper in einem natürlichen Gleichgewicht. Diese Balance ist für unser Wohlbefinden und unsere Gesundheit von essentieller Bedeutung. Liegt eine nachhaltige Störung des Säure-Basen-Haushalts vor, so kann sich die Dysharmonie in unterschiedlichster Art und Weise Bahn brechen. Nehmen die Säuren überhand – sei es durch eine säurebildende, salzreiche Ernährungsweise, durch Stress oder durch Medikamente – kann der Körper oft nicht mehr ausreichend gegensteuern. Zwei frühe Anzeichen einer beginnenden Übersäuerung sind Schmerzen im Bewegungsapparat und Bluthochdruck. Werden diese Symptome ignoriert oder durch Medikamente einfach nur unterdrückt, so können die körpereigenen Puffersysteme überlastet werden und strukturelle Schäden etwa an Gelenken und Knochen manifestieren sich und schränken die Beweglichkeit ein. Die teure Rechnung folgt schließlich im Alter, wenn eine Zivilisationskrankheit nach der anderen diagnostiziert wird. Symptome wie etwa schmerzende Muskeln und Gelenke sollten daher als Chance genutzt werden, frühzeitig Maßnahmen gegen die zugrunde liegenden Ursachen zu ergreifen.



## Schmerzen durch Übersäuerung – ein Teufelskreis

Chronische Schmerzzustände wie Rheuma, Rücken- oder Gelenkschmerzen lassen sich häufig auf eine latente metabolische Azidose zurückführen. Dabei befinden sich zu viele Säureablagerungen in unseren Geweben. Durch eine Überlastung der Puffersysteme des Körpers können sie nicht mehr abtransportiert und ausgeschieden werden. Zu viele Säuren im Gewebe begünstigen zudem schleichende Entzündungen, die wiederum zu Schmerzen führen – ein Teufelskreis.

Um die überschüssigen Säuren zu neutralisieren, versucht der Körper gegenzusteuern. Aus den Knochen werden zu diesem Zweck die Mineralstoffe Calcium und Magnesium freigesetzt. Dies führt neben dem Abbau der Knochensubstanz zu einer vermehrten Calciumausscheidung über den Urin. Die Nieren sind die wichtigsten Säure-Ausscheidungsorgane. Mit abnehmender Nierenfunktion werden die Säuren nicht mehr ausreichend ausgeschieden und die Nieren dadurch noch mehr geschädigt – auch dies ist ein Teufelskreis, der sich im Alter zunehmend verstärkt.<sup>1</sup> Wer täglich ausreichend trinkt, hält seine Nieren fit. Aus diesem Grund ist ausreichendes Trinken (mindestens zwei Liter am Tag) auch für einen ausgeglichenen Säure-Basen-Haushalt sehr wichtig.

Ist die Nierenfunktion im Alter beeinträchtigt, so lagern sich die durch Mineralstoffe neutralisierten Säuren im Körper ab. Die dabei entstehenden Verkalkungen führen zu weiteren Schmerzen in Nerven, Sehnen, Muskeln und Gelenken. Um überschüssige Säuren zu binden, werden im Alter aus den Muskeln zusätzlich stickstoffhaltige Basen mobilisiert. Diese stammen aus dem Abbau von Aminosäuren, so dass Muskelabbau die langfristige Folge einer latenten Azidose ist.

## Übersäuerung beeinträchtigt Bindegewebe und Gelenke

Unser Bindegewebe ist eine wichtige Transportroute etwa für Sauerstoff, Kohlendioxid, Nährstoffe, Elektrolyte und Wasser. Da unsere Gelenke weder mit Blut- noch mit Lymphgefäßen versorgt sind, ist das Bindegewebe sehr wichtig für deren Nährstoffversorgung. Das Bindegewebe ist aber auch ein wichtiges Puffersystem für überschüssige Säuren. Es besteht unter anderem aus Proteoglykanen, einer Verbindung aus Proteinen und unterschiedlichen Zuckern, den Glucosaminoglykanen. Letztere enthalten viele funktionelle Gruppen mit negativen Ladungen wie etwa Sulfat. Durch die negativen Ladungen kann das Bindegewebe viele Wassermoleküle binden. Dadurch wird es elastisch und flexibel. Ist das Bindegewebe übersäuert, wird neben den negativen Ladungen auch die Wasserbindungskapazität reduziert.<sup>2</sup> Cellulite ist ein prominentes Beispiel hierfür.

Auch das Knorpelgewebe unserer Gelenke besteht aus Proteoglykanen. Durch die an die Proteine gebundene Hyaluronsäure besitzt der Gelenkknorpel eine sehr hohe Wasserbindungskapazität. Eine Übersäuerung beeinträchtigt auch die Gelenke. Wie beim Bindegewebe wird durch die neutralisierten negativen Ladungen der Proteoglykane die Wasserbindungskapazität reduziert. Dies führt zu einer reduzierten Elastizität des Knorpels. Bei rheumatoider Arthritis wurde zudem festgestellt, dass die Gelenkflüssigkeit im Vergleich zum Normalbereich (pH 7,4–7,8) signifikant saurer ist. Dies begünstigt den Verschleiß des Gelenkknorpels durch mechanischen Stress. Hinzu kommt, dass auch das Bindegewebe übersäuert ist, welches das Gelenk nicht mehr ausreichend mit Nährstoffen versorgen kann. Da zudem die Bänder und Sehnen durch die Säuren beeinträchtigt werden, ist der gesamte Bewegungsapparat betroffen.<sup>2</sup>

### Glucosaminsulfat: Ein Nährstoff für die Gelenkgesundheit

Bei der Behandlung von Arthrose wird häufig Glucosaminsulfat eingesetzt. In Lösung dissoziiert es zu Glucosamin und Sulfat. Glucosamin unterstützt den Körper dabei, den beschädigten Gelenkknorpel wiederaufzubauen. Glucosamin wird bei der Bildung der Glucosaminoglykane verwendet, die zusammen mit Proteinen die Proteoglykane bilden. Zudem behindert Glucosamin das gewebschädigende Enzym Hyaluronidase.<sup>3</sup> In einer Metaanalyse wurden Wirkungen und Nebenwirkungen von Glucosamin bei Arthrose im Vergleich zu dem Entzündungshemmer Diacerein und einem Placebo untersucht. Beide Substanzen zeigten positive Effekte bei der Behandlung der Arthrose im Kniegelenk. Diacerein zeigte jedoch mehr Nebenwirkungen.<sup>4</sup>

Sulfat ist ein wichtiger Nährstoff für die Bindegewebsmatrix und ein wichtiger Bestandteil von Proteoglykanen. Der Einsatz von Glucosamin in Form von Glucosaminsulfat begünstigt die Bildung von Glucosaminoglykanen und Proteoglykanen insgesamt. Außerdem verbessert es die Eigenschaft der Gelenkflüssigkeit als Schmiermittel.<sup>3</sup> In einer Übersichtsstudie wurden die Effekte von Glucosaminsulfat und Glucosaminhydrochlorid auf die Schmerzen bei Arthrose verglichen. Durch die Behandlung mit Glucosaminsulfat konnten deutlich mehr positive Effekte beobachtet werden als durch Glucosaminhydrochlorid (Effektgröße 0,44 vs. 0,06).<sup>5</sup>

### Basische Ernährung lindert Schmerzen

Kräuter, Gemüse und Obst sind reich an organischen Basenbildnern wie Citraten. Diese wirken physiologisch und können die anfallenden anorganischen Stoffwechselsäuren auf naturgemäße Weise neutralisieren. Gebunden an die Citrate liefern diese Lebensmittel die Mineralstoffe Kalium, sowie Calcium und Magnesium im Verhältnis von 3:2. An dieses natürliche Mineralstoffspektrum ist der menschliche Organismus seit Urzeiten gewöhnt. Die heutige Ernährung liefert dagegen ein komplett verschobenes, unnatürliches Mineralstoffverhältnis mit deutlich zu viel Natrium und Chlorid (aus Kochsalz = Natriumchlorid), Sulfat (überwiegend aus tierischem Protein), Phosphat (etwa aus Lebensmittelzusatzstoffen) sowie zu wenig Kalium.

Kalium, Calcium und Magnesium in Verbindung mit Citraten wirken basisch und neutralisieren Säuren. So können diese Verbindungen die Schmerzempfindlichkeit senken und Schmerzen verringern. In klinischen Studien reduzierte der Verzicht auf tierische Lebensmittel zugunsten pflanzlicher Lebensmittel deutlich die Beschwerden bei rheumatischen Erkrankungen und Fibromyalgie (Faser-Muskelschmerz). Eine pflanzenbetonte Ernährung besserte bei Rheumapatienten etwa Schmerzlevel, Morgensteifheit sowie die Anzahl entzündeter Gelenke.<sup>6</sup> Bei Fibromyalgie-Patienten wurden durch eine basische, rohköstliche Ernährung neben Schmerzen auch Gelenksteifheit und Schlafqualität positiv beeinflusst.<sup>7,8,9</sup>

### Nahrungsergänzung bei Schmerzen des Bewegungsapparates

Die Umstellung der Ernährungsweise fällt vielen Menschen nicht leicht und ist im meist stressigen Alltag nicht immer gut umsetzbar. Studien belegen diese Wirkungen auch bei Gabe von Citraten in Form von Nahrungsergänzungsmitteln. In einer 12-wöchigen Studie wurden 19 der 37 teilnehmenden Patienten mit rheumatoider Arthritis gebeten, zusätzlich zu ihrer normalen Ernährung und Medikation

täglich 30 g basische Mineralstoffe auf Citratbasis zu supplementieren. Die basische Wirkung der Mineralstoffe wurde durch die erhöhten Urin-pH-Werte bestätigt. In der Versuchsgruppe reduzierten sich im Vergleich zur Kontrollgruppe sowohl der *Disease Activity Score* (DAS-28) als auch das Schmerzlevel deutlich. Innerhalb der Versuchsgruppe konnten sogar bei 32 % der Teilnehmer die Medikation mit Steroiden bzw. mit nicht-steroidalen antiinflammatorischen Medikamenten (NSAID) reduziert werden.<sup>10</sup>

Auch bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen zeigte eine Mineralstoffmischung mit 14 % basischen Citraten einen positiven Effekt: Eine vierwöchige Studie mit 82 Teilnehmern zeigte bei 93 % der Patienten eine Verbesserung der Schmerzsymptomatik um 49 %. Auch die Beweglichkeit besserte sich signifikant durch die Supplemente. Ein gestörter Säure-Basen-Haushalt war an den Rückenschmerzen also vermutlich maßgeblich beteiligt.<sup>2,11</sup>

Mehrere Studien zeigen zudem, dass sich Mineralstoff-Supplemente in Form basischer Citrate auch schützend auf die Knochenmineralisierung auswirken können. In einer Studie an 161 Frauen mit Osteopenie, der Vorstufe von Osteoporose, supplementierten 82 Teilnehmerinnen täglich 1,2 g Kalium in Form von Kaliumcitrat sowie zusätzlich 500 mg Calcium und 400 internationale Einheiten Vitamin D. Die ernährungsbedingte Säurebelastung konnte so teilweise neutralisiert werden. Durch den Ausgleich des Säure-Basen-Haushalts verblieb das Calcium im Knochen und wurde nicht als Puffersubstanz entnommen. Nach zwölf Monaten war daher die Knochendichte erhöht und die Knochenstruktur deutlich verbessert. Die restlichen 79 Teilnehmerinnen supplementierten anstelle des basenbildenden Kaliumcitrates das leicht säurebildende Kaliumchlorid mit Calcium und Vitamin D. Sie erreichten diesen positiven Effekt nicht und wiesen stattdessen sogar einen verschlechterten Knochenstatus auf.<sup>12</sup>

### Sinnvolle Kombination mit Glucosamin und Curcumin

Sollte eine Ernährungsumstellung zugunsten pflanzlicher Lebensmittel nicht hinreichend möglich sein, dann kann also auch auf eine Nahrungsergänzung mit Mineralstoffen auf Basis organischer Citrate zurückgegriffen werden. Insbesondere bei chronischen Schmerzen im Bereich der Gelenke ist zudem die kombinierte Einnahme mit Glucosaminsulfat sinnvoll. Dies kann entweder durch die Kombination zweier Präparate erfolgen (etwa *Basica Vital* und *dona 200-S*) oder durch eine synergistische Produktkombination (etwa Dr. Jacob's pHysioBase). Durch die Zufuhr von Glucosaminsulfat kann sich das Knorpelgewebe regenerieren. Zudem werden wichtige Mineralstoffe aufgenommen, die durch die Übersäuerung vermehrt benötigt werden. Auch die besonders gut bioverfügbaren Citrate wirken entsäuernd. Über längere Zeit angewendet, verbessert die Entschlackung des Bindegewebes so die Nährstoffversorgung des Gelenkknorpels.

Da Schmerzen oft mit einer Entzündungsreaktion gekoppelt sind, ist die Kombination mit einem Curcumin-Präparat in vielen Fällen sinnvoll. Curcumin wirkt antioxidativ und entzündungshemmend. Aufgrund dieser Eigenschaften besitzt es auch antiarthritische und antirheumatische Eigenschaften.<sup>13</sup> Besonders wirksam ist Curcumin in Form eines Curcumin-Phospholipid-Komplexes, das in 17 klinischen Humanstudien positiv bewertet wurde. Im Vergleich zu herkömmlichem Curcumin erreicht diese Form eine 29-mal höhere Bioverfügbarkeit.<sup>14</sup>

Der Curcumin-Phospholipid-Komplex erreichte in einer Doppelblindstudie eine deutliche Verbesserung der Schmerzsymptomatik, des Entzündungsgeschehens und der Beweglichkeit bei Arthrose. Die 50 Patientinnen und Patienten nahmen drei Monate lang täglich 1.000 mg Curcumin-Phospholipid-Komplex (entspricht 200 mg Curcumin/Tag) ein. Schmerzen, Steifheit und Bewegungseinschränkung sanken durchschnittlich um 58 %. Die Gehstrecke verlängerte sich von 76 m auf 332 m, der CRP-Wert sank von 168 auf 11,3 mg/L in der Untergruppe mit erhöhtem CRP-Wert.<sup>15</sup> Besonders vorteilhaft bei Patienten mit Arthrose ist die kombinierte Gabe des Curcumin-Phospholipid-Komplexes mit Glucosamin. In einer vier Monate dauernden Studie wurden mit dieser Kombination bessere Ergebnisse erzielt, als mit der bewährten Gabe von Chondroitinsulfat und Glucosamin.<sup>16</sup>

### Bluthochdruck: Ein unterschätztes Symptom

Basenbildende Mineralstoffe sind nicht nur für Knochen, Gelenke und Muskeln wichtig. Eine salzarme Ernährung, die reich an Kalium und Magnesium ist, ist auch für einen normalen Blutdruck und Herzrhythmus essentiell. Jeder zweite Deutsche stirbt mittlerweile an einer Herz-Kreislauf-Erkrankung – der wichtigste Risikofaktor hierfür ist Bluthochdruck. Weltweit ist ein zu hoher Blutdruck für 54 % aller Schlaganfälle verantwortlich, bei Erkrankungen der Herzkranzgefäße sind es 47 %.<sup>17</sup> An Bluthochdruck leidet fast jeder zweite Erwachsene in Deutschland – ab einem Alter von 60 Jahren sind sogar 80 % der Bevölkerung betroffen.<sup>18</sup>

Bei Bluthochdruck handelt es sich – wie auch bei den Schmerzen – um ein schleichendes, aber wichtiges Symptom für einen gestörten Säure-Basen- und Mineralstoff-Haushalt. Der Blutdruck wird insbesondere durch die beiden Mineralstoffe Natrium und Kalium reguliert. Laut einer Metaanalyse erhöht ein dauerhaft hoher Salzkonsum den systolischen Blutdruck um durchschnittlich 5,58 mmHg.<sup>19</sup> Eine weitere Metaanalyse zeigt, dass durch 90–120 mmol Kalium/Tag (entspricht 3.510–4.680 mg) der systolische Blutdruck um durchschnittlich 7,16 mmHg gesenkt wird.<sup>20</sup> Ein wichtiger Aspekt hierbei: Salz ist der Hauptlieferant von Natrium, aber auch von Chlorid, das im Körper säurebildend wirkt. Kalium wird hingegen überwiegend durch pflanzliche Lebensmittel in Form basenbildender Citrate aufgenommen. Auf diese Weise sind Natrium und Kalium sehr eng mit dem Säure-Basen-Stoffwechsel verknüpft.

Für einen gesunden Blutdruck ist vor allem das richtige Verhältnis von Natrium zu Kalium im Rahmen unserer täglichen Ernährung von Bedeutung. Die aktuelle Empfehlung der Weltgesundheitsorganisation (WHO) lautet: mindestens 3,5 g Kalium,<sup>21</sup> maximal 2 g Natrium täglich.<sup>22</sup> Wer mehr als 2 g Natrium aufnimmt, sollte auch mehr als 3,5 g Kalium zuführen.

Gute Kaliumlieferanten sind Gemüse, Kräuter, Obst und Nüsse. Diese enthalten auch nur wenig Natrium. Wer seine Ernährung mit viel Gemüse und Obst aufwertet, aber nur wenig Fett zu sich nimmt, kann seinen Blutdruck erfolgreich senken.<sup>23</sup> Wer seine Kaliumzufuhr mithilfe von Supplementen erhöhen möchte, sollte darauf achten, dass es sich um basenbildende Verbindungen wie etwa Kaliumcitrat handelt. Auf diese Verbindungen, die so auch in Obst und Gemüse vorkommen, ist unser Körper evolutionsbiologisch eingestellt. Die Aufnahme großer Mengen Kalium stellt für

ihn im Normalfall kein Problem dar. Nierenkranke sollten mit der Supplementierung von Kalium jedoch vorsichtig sein und diese auf jeden Fall mit ihrem behandelnden Arzt oder Heilpraktiker abstimmen.

Autor:

Dr. rer. nat. Susanne Cichon

Dr. Jacobs Institut

Egstedter Str. 46, 55262 Heidesheim

E-Mail: drcichon@drjacobsinstitut.de

#### Literatur

- 1 Frassetto LA, Morris RC Jr, Sebastian A (1996): Effect of age on blood acid-base composition in adult humans: role of age-related renal functional decline. *Am J Physiol*; 271(6 Pt 2): F1114-F1122.
- 2 Vormann J, Goedecke T (2006): Acid-Base Homeostasis: Latent Acidosis as a Cause of Chronic Diseases. Latest findings on the beneficial disease-modifying aspects of an adequate dietary base supply. *Schweiz Zschr GanzheitsMedizin*; 18 (5).
- 3 James CB, Uhl TL (2001): A review of articular cartilage pathology and the use of glucosamine sulfate. *J Athl Train*; 36(4): 413-419.
- 4 Kongtharvonskul J, Anothaisintawee T, McEvoy M, Attia J, Woratanarat P, Thakkinstant A (2015): Efficacy and safety of glucosamine, diacerein, and NSAIDs in osteoarthritis knee: a systematic review and network meta-analysis. *Eur J Med Res*; 20: 24.
- 5 Vlad SC, LaValley MP, McAlindon TE, Felson DT (2007): Glucosamine for pain in osteoarthritis: why do trial results differ? *Arthritis Rheum*; 56(7): 2267-2277.
- 6 Kjeldsen-Skrhøj J, Haugen M, Borchgrevink CF, Laerum E, Eek M, Mowinkel P, Hovi K, Førre O (1991): Controlled trial of fasting and one-year vegetarian diet in rheumatoid arthritis. *Lancet*; 338(8772): 899-902.
- 7 Donaldson MS, Speight N, Loomis S (2001): Fibromyalgia syndrome improved using a mostly raw vegetarian diet: an observational study. *BMC Complement Altern Med*; 1: 7.
- 8 Hänninen O, Rauma AL, Kaartinen K, Nenonen M (1999): Vegan diet in physiological health promotion. *Acta Physiol Hung*; 86(3-4): 171-180.
- 9 Kaartinen K, Lammi K, Hypon M, Nenonen M, Hänninen O, Rauma AL (2000): Vegan diet alleviates fibromyalgia symptoms. *Scand J Rheumatol*; 29(5): 308-313.
- 10 Cseuz RM, Bender T, Vormann J (2005): Alkaline mineral supplementation for patients with rheumatoid arthritis. *Rheumatology*; 44 (Supplement 1): i76.
- 11 Vormann J, Worlitschek M, Goedecke T, Silver B (2001): Supplementation with alkaline minerals reduces symptoms in patients with chronic low back pain. *J Trace Elem Med Biol*; 15(2-3): 179-183.
- 12 Jehle S, Zanetti A, Muser J, Hulter HN, Krapf R (2006): Partial neutralization of the acidogenic Western diet with potassium citrate increases bone mass in postmenopausal women with osteopenia. *J Am Soc Nephrol*; 17(11): 3213-3222.
- 13 Pulido-Moran M, Moreno-Fernandez J, Ramirez-Tortosa C, Ramirez-Tortosa M (2016): Curcumin and Health. *Molecules*; 21(3): E264.
- 14 Cuomo J, Appendino G, Dem AS, Schneider E, McKinnon TP, Brown MJ, Togni S, Dixon BM (2011): Comparative absorption of a standardized curcuminoid mixture and its lecithin formulation. *J Nat Prod*; 74(4): 664-669.
- 15 Belcaro G, Cesarone MR, Dugall M, Pellegrini L, Ledda A, Grossi MG, Togni S, Appendino G (2010): Product-evaluation registry of Meriva<sup>®</sup>, a curcumin-phosphatidylcholine complex, for the complementary management of osteoarthritis. *Painmanagement*; 52(2 Suppl 1): 55-62.
- 16 Belcaro G, Dugall M, Luzzi R, Ledda A, Pellegrini L, Cesarone MR, Hosoi M, Errichi M (2014): Meriva<sup>®</sup>+Glucosamine versus Chondroitin+Glucosamine in patients with knee osteoarthritis: an observational study. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*; 18(24): 3959-3963.
- 17 Lawes CM, Vander Hoorn S, Rodgers A; International Society of Hypertension (2008): Global burden of blood-pressure-related disease, 2001. *Lancet*; 371(9623): 1513-1518.
- 18 RKI (Robert Koch-Institut) (2008): Hypertonie - Heft 43. Gesundheitsberichterstattung des Bundes. URL: [http://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Gesundheitsberichterstattung/Themenhefte/hypertonie\\_inhalt.html](http://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Gesundheitsberichterstattung/Themenhefte/hypertonie_inhalt.html) (04.02.2013).
- 19 Alam S, Johnson AG (1999): A meta-analysis of randomised controlled trials (RCT) among healthy normotensive and essential hypertensive elderly patients to determine the effect of high salt (NaCl) diet of blood pressure. *J Hum Hypertens*; 13(6): 367-374.
- 20 Aburto NJ, Hanson S, Gutierrez H, Hooper L, Elliott P, Cappuccino FP (2013): Effect of increased potassium intake on cardiovascular risk factors and disease: systematic review and meta-analyses. *BMJ*; 346: f1378.
- 21 WHO (World Health Organization) (2012): Guideline: Potassium intake for adults and children. Geneva. URL: [http://www.who.int/nutrition/publications/guidelines/potassium\\_intake\\_printversion.pdf](http://www.who.int/nutrition/publications/guidelines/potassium_intake_printversion.pdf) (03.09.2013).
- 22 WHO (World Health Organization) (2013): Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health. Population sodium reduction strategies. URL: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/reducingsalt/en/> (03.09.2013).
- 23 Sacks FM, Svetkey LP, Vollmer WM, Appel LJ, Bray GA, Harsha D, Obarzanek E, Conlin PR, Miller ER 3rd, Simons-Morton DG, Karanja N, Lin PH; DASH-Sodium Collaborative Research Group (2001): Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet. *DASH-Sodium Collaborative Research Group. N Engl J Med*; 344(1): 3-10.