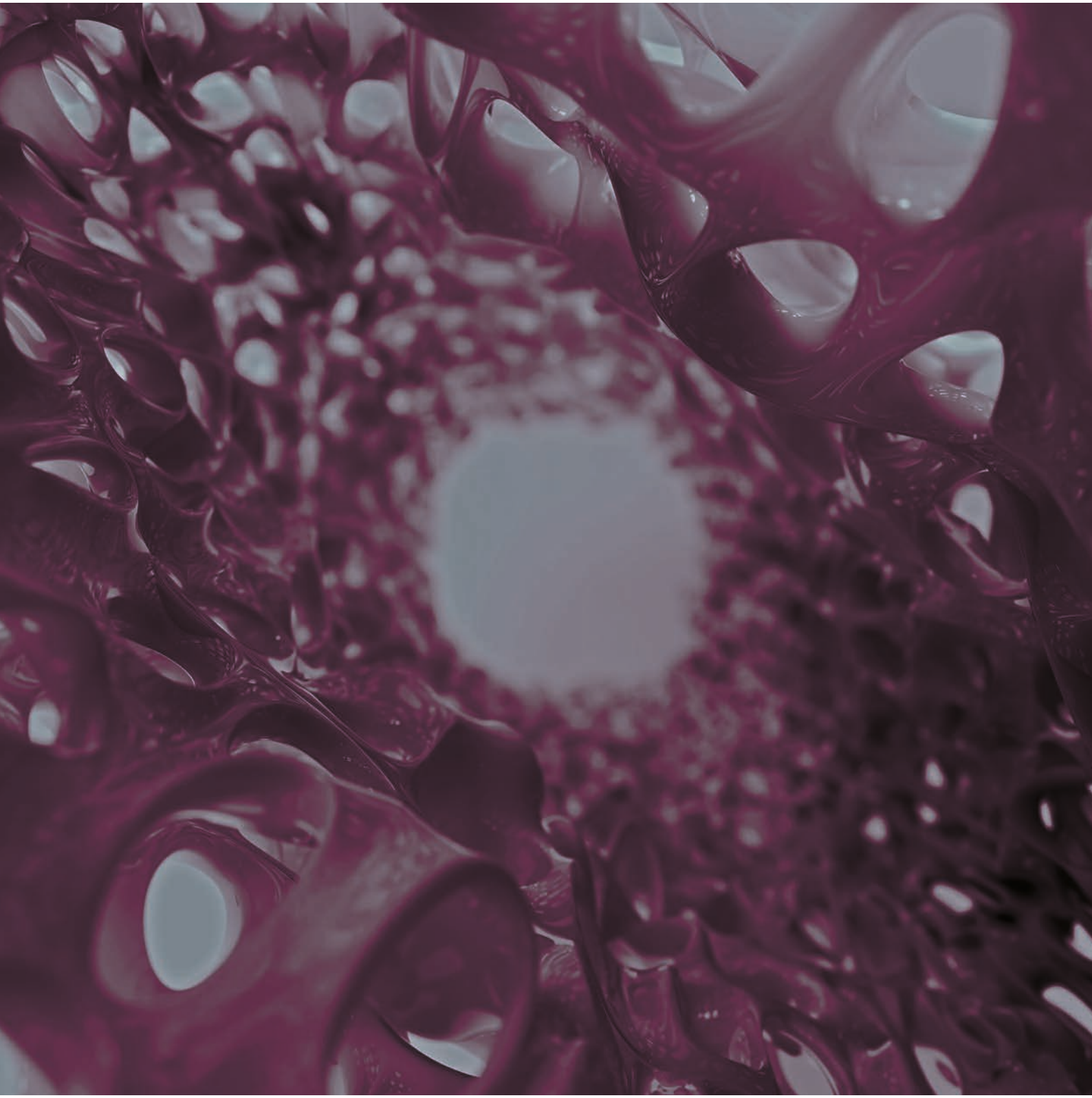
mdm -MedienDiensteMedizin- Verlagsgesellschaft mbH | Postvertriebsstück DPAG | G 13562

3 | 2021

# Osteoporose, Orthopädie & Rheuma aktuell



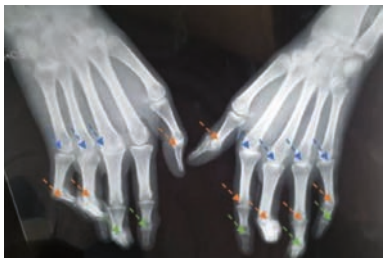
**Prävention von Arthrose, Arthritis und Osteoporose mittels knorpel- und knochenfreundlicher Ernährung**

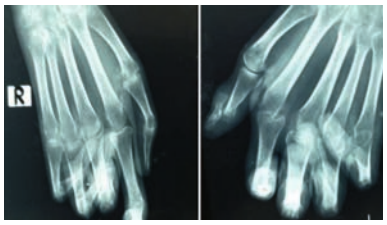
**Neue Studiendaten zu Baricitinib und Ixekizumab**

**Frühzeitige Therapiebewertung bei Verdacht auf Spondyloarthropathien**

16

32





46

6 Prävention von Arthrose, Arthritis und Osteoporose mittels knorpel- und knochenfreundlicher Ernährung
*P. Krapf*

12 Bei atypischen Frakturen auch seltene Ursachen in Betracht ziehen
*A. Häckel*

14 Skeletal familial associations as measured by pQCT, HR-pQCT and DXA Observation from the Hertfordshire Cohort Study
*C.M. Parsons et al.*

16 Bilateral humeral solitary bone cyst – about a case
*A.-R.H. Idrissa et al.*

19 DGRh-Update zu Langzeitdaten von Baricitinib und Ixekizumab

21 Neue Erkenntnisse zur Verbindung von Darm und Gelenken

22 Kardiovaskuläre Begleiterkrankungen bei Rheuma
*A. Häckel*

24 Status quo der Knochenbiopsie
*J. Kurz*

26 Aktuelle Jahresdaten zu Upadacitinib bei Psoriasis-Arthritis veröffentlicht

28 Neue Studiendaten zu Baricitinib und Ixekizumab beim 4. Rheumatologie Forum

30 Schwierige rheumatologische Fälle: Erdheim-Chester-Erkrankung und Morbus Whipple
*Ch. Willen*

32 Gout and psoriatic arthritis – a fortuitous association or a related disease?
*A.-R.H. Idrissa et al.*

34 Facettenreiche Rheumatologie: Künstliche Intelligenz und bewährte Therapieoptionen
*Ch. Willen*

36 Neue Langzeit-Wirksamkeits- und Sicherheitsanalysen für Upadacitinib bei Patienten mit rheumatoider Arthritis

38 Rheumatoide Arthritis: IL-6-Inhibition eine gute Option auch bei schwierigen Patienten
*R. Freye*

41 Aktuelle Langzeit-Daten belegen Wirksamkeit von Canakinumab bei systemischer juveniler idiopathischer Arthritis

43 Frühzeitige Therapiebewertung bei Verdacht auf Spondyloarthropathien
*Ch. Willen*

46 **Aktuell**

50 **Industrieforum**

40 **Impressum**

**Dr. med. Peter Krapf**
Facharzt für Orthopädie, Ernährungsmediziner DAEM/DGEM, Osteologe DVO, Naturheilverfahren
Arthrosezentrum DGFAM
Schwerpunktpraxis Ernährungsmedizin BDEM
Ambulantes osteologisches Schwerpunktzentrum DVO
Hosenstraße 20
D-54290 Trier

# Prävention von Arthrose, Arthritis und Osteoporose mittels knorpel- und knochenfreundlicher Ernährung

## Aspekte im Hinblick auf das Immunsystem in Corona-Zeiten

**Ob und wann jemand in seinem Leben an Arthrose oder Osteoporose erkrankt, kann niemand voraussagen. Unbestritten ist aber, dass der persönliche Lebenswandel einen erheblichen Einfluss auf unsere Knochen hat. Eine tragende Rolle spielt hierbei die Ernährung, die leider viel zu oft eher knochenfeindlich ist. Mit der richtigen Mineralstoff- und Vitaminzufuhr lässt sich jedoch effektiv zur Vorbeugung und Behandlung von Arthrose und Osteoporose beisteuern. Eine knochenfreundliche Ernährung versorgt das Skelett mit wichtigen Nährstoffen und trägt so nicht unerheblich dazu bei, degenerativen Prozessen an Knochen und Gelenken vorzubeugen oder ihr Fortschreiten zumindest hinauszuzögern.**

Unser Knochengerüst ist eine lebenslange Baustelle, die ständigen Umbauprozessen unterliegt. Bis etwa zum 30. Lebensjahr bauen wir Knochen auf. Nach einer wenige Jahre währenden Phase der Stagnation folgt dann der Knochenabbau, dem es entgegenzuwirken gilt. Bezüglich der Empfehlungen bei Arthrose und Osteoporose einerseits und den Empfehlungen zur Stärkung des Immunsystems besteht dabei eine erhebliche Schnittmenge! Zu achten ist in beiden Fällen auf eine gute Versorgung mit Vitamin D und Magnesium, Vitamin K, Vitamin C, Zink, Selen, den Säure-Basen-Haushalt sowie Omega 3 Fettsäuren

### Kalzium ist unabdingbar für das Knochengerüst

Kalzium ist unbestritten der wichtigste Grundstoff für den Knochenaufbau und an wesentlichen Stoffwechselvorgängen beteiligt. Wird zu wenig Kalzium zugeführt, erfolgt dies zu Lasten der Knochenstabilität. Für den Kalziumeinbau in den Knochen gibt es einige Helfer, aber auch Gegenspieler. Da der Körper mindestens 300 mg Kalzium jeden Tag ausscheidet, aber nur circa 30% der zugeführten Kalziummenge aufnehmen kann, sind somit mindestens 900–1.000 mg täglicher Kalziumzufuhr erforderlich, um eine ausgeglichene Balance zu halten. Der wissenschaftliche Dachverband Osteologie wie auch die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) empfehlen daher die tägliche Sicherstellung von mindestens 1.000, aber nicht mehr als 1.500 mg Kalzium. Deshalb sollte eine kalziumreiche Kost ganz oben auf der Speisekarte stehen. Tatsächlich werden häufig nur 600–800 mg Kalzium mit der Nahrung zugeführt.

Kalzium wird aus der Nahrung vom Darm aufgenommen. Laut Nationaler Verzehrs Studie II des Bundesministeriums für Ernährung nehmen sowohl Männer als auch Frauen die größte Menge an Kalzium über Milch und Milcherzeugnisse auf. An zweiter Stelle folgen die alkoholfreien Getränke. Weitere Lebensmittelgruppen spielen keine bedeutende Rolle für die Kalziumzufuhr. 46% der Männer und 55% der Frauen erreichen die empfohlene tägliche Zufuhr an

Kalzium nicht. Die besten Quellen sind Milch und Milchprodukte (100 ml Milch enthalten 120 mg Kalzium). Besonders Hartkäse enthält sehr viel Kalzium (ca. 500–1.200 mg/100 g). Aber auch Gemüsesorten wie Grünkohl (210 mg/100 g), Fenchel und Spinat (110mg/100 g) sind sinnvoll.

## Kalziumräuber

Generell vermieden werden sollte der übermäßige Konsum von Nahrungsmitteln, die reichlich „Kalziumräuber" enthalten. Diese hemmen die Kalziumaufnahme, fördern dessen Ausscheidung oder binden das Kalzium, sodass es dem Körper nicht mehr zur Verfügung steht. Eine Sonderrolle nimmt das Phosphat ein: Es fördert die Knochenstabilität, behindert aber in hohen Konzentrationen infolge überbordender Zufuhr mit der Nahrung die Kalziumaufnahme aus dem Darm und fördert den Knochenabbau. Phosphat muss nicht generell gemieden, wohl aber ein Phosphatüberschuss verhindert werden. Phosphatreich sind etwa Fleisch, Wurst und Cola. Empfehlenswert sind Gemüse wie Brokkoli und Grünkohl sowie Milch und Milchprodukte wie Joghurt oder Kefir, nicht jedoch Quark und Schmelzkäse, die deutlich mehr Phosphat als Kalzium enthalten. Ratsam sind auch gewisse Käsesorten wie Edamer, Emmentaler und Camembert. Ähnlich wie Phosphat fängt auch Oxalsäure das Kalzium aus der Nahrung ab und verhindert somit die Aufnahme von Kalzium ins Blut. Oxalsäure kann sich im Darm mit Kalzium verbinden und somit dessen Resorption vermindern. Deshalb sollten oxalhaltige Nahrungsmittel nur gelegentlich und in kleinen Mengen verzehrt werden. Reich an Oxalsäure sind Spinat, Rhabarber, Kakao, Schokolade, Mangold und rote Beete.

Auch Kochsalz fördert – insbesondere in größeren Mengen – die Kalziumausscheidung über die Niere und begünstigt auf diese Weise den Knochenabbau. Kochsalz sollte bei der Zubereitung von Gerichten daher generell sparsam dosiert werden. Zum Würzen von Speisen sollten besser Kräuter verwendet werden. Ebenso kann Phytinsäure die Kalziumaufnahme ins Blut beeinträchtigen. Phytate binden, ähnlich wie Oxalsäure, Kalzium. Phytinreich sind beispielsweise Sojabohnen, Erdnüsse sowie aus frischem Getreide zubereitete Müslis und Frischkornbreie. Ebenfalls einen negativen Einfluss auf den Kalziumstoffwechsel haben Alkohol, Kaffee und schwarzer Tee. Alkohol erhöht das Risiko für Knochenbrüche. Ursache hierfür ist die verminderte Resorption des Kalziums, aber auch der gestörte Vitamin-D-Stoffwechsel durch Leberschäden und das nicht zu unterschätzende Sturzrisiko von alkoholisierten Personen. Das Koffein in Kaffee, schwarzem und grünem Tee sowie in Cola-Getränken hemmt einerseits die Kalziumresorption aus dem Darm und erhöht andererseits die Kalziumausscheidung durch die Nieren.

## Magnesium – ein enger Partner des Vitamin D

Wie Kalzium ist auch Magnesium für unser Knochengerüst und unsere Gelenke unabdingbar. Magnesium ist essentiell für den Vitamin-D-Stoffwechsel, wobei auch an die immunregulatorische Wirkung des Vitamin D gedacht werden sollte. Zudem wird Magnesium zur Abpufferung überschüssiger Säuren benötigt (Säure-Basen-Haushalt). Der Tagesbedarf liegt für Frauen und Männer ab 25 Jahren bei 300 bzw. 350 mg. Männer und Frauen nehmen laut Bundesministerium für Ernährung die größte Menge Magnesium über alkoholfreie Getränke auf. Schauen Sie mal auf das Etikett ihrer Sprudelflaschen! So reicht z.B. eine Flasche (0,75l) Nürburg Quelle – das magnesiumreichste Mineralwasser Deutschlands – aus, um mehr als die Hälfte des täglichen Magnesiumbedarfs zu decken. Magnesiumreich sind beispielsweise Vollkornprodukte und Naturreis. 26% der Männer und 29% der Frauen erreichen dennoch die empfohlene tägliche Zufuhr nicht. Ein Mehrbedarf an Magnesium kann auch durch die Einnahme mancher Medikamente entstehen, z.B. Anti-Baby-Pille, Abführmittel, Kortison, Magenschutzmittel.

## Hydrogencarbonat

Der überwiegende Anteil unserer Bevölkerung neigt zur Übersäuerung mit drohender Gefahr unspezifischer Krankheitssymptome oder sogar chronischer Erkrankungen; hierzu zählen Arthrose und Osteoporose. Zum Ausgleich des Säure-Basen-Haushaltes verfügt unser Körper über Puffersysteme, zu denen in erster Linie Bicarbonat und Mineralien wie Kalzium, Kalium, Natrium und Magnesium gehören.

## Kalorienfreie Prävention durch geeignetes Mineralwasser

Mineralwasser kann aufgrund seines Mineralgehaltes für unsere Gesundheit von großer Bedeutung sein. Leitungswasser vermag diese Aufgaben nicht zu meistern. Dies ist z.B. auch auf der Webseite der Berliner Wasserbetriebe nachzulesen: *„Bitte beachten Sie: Wassertrinken reicht nicht aus, um den lebensnotwendigen Bedarf an Mineralstoffen zu decken."* Das ist verständlich vor dem Hintergrund, dass Trinkwasser meist weniger als 100 mg/l Kalzium, oft weniger als 10 mg/l Magnesium enthält und der Hydrogencarbonatgehalt meist nur zwischen 200-350 mg/l liegt.

Bei der Wahl des geeigneten Mineralwassers muss auch das individuelle Trinkverhalten mitberücksichtigt werden. Die Mineralstoffzufuhr sollte

so beschaffen sein, dass der Kalzium- und Magnesiumbedarf gedeckt ist und einer Übersäuerung (basisches Mineralwasser liegt über 1.500 mg $HCO_3$) entgegengewirkt wird. Ältere trinken oft weniger als einen Liter am Tag und benötigen dann ein besonders kalziumreiches Wasser, wohingegen Sportler oft mehr als 2 bis 3 Liter trinken und dann eher ein weniger kalzium-, aber dafür ein mehr magnesium- und bicarbonatreiches Mineralwasser brauchen. Kalziumreiche Mineralwasser (teilweise über 600mg/l) gibt es in Deutschland einige auf dem Markt, ebenso magnesiumreiche, die teilweise über 100mg/l liegen, sogar eines, das über 240 mg/l Magnesium enthält. Zu beachten ist, dass zwischen Medium, Classic und Naturell große Inhaltsunterschiede liegen können. Ein Blick auf das Etikett der jeweiligen Sprudelflasche rentiert sich. Leitungswasser ist hier keine gute Wahl, um den Mineralstoffgehalt zu decken. Würden wir auf Leitungswasser umsteigen, würden wir künftig auf den Magnesiumlieferanten Nummer 1 (und gleichzeitig auch noch auf den Calciumlieferanten Nummer 2), die alkoholfreien Getränke, verzichten.

## Vitamin-D-Spiegel im Auge behalten – gerade in Corona-Zeiten

Aktuelle Analysen zeigen einen Zusammenhang zwischen niedrigem Vitamin-D-Spiegel und höherer Wahrscheinlichkeit für SARS-CoV-2-Infektionen und Krankenhausaufenthalten wegen COVID-19-Erkrankung. Es ist anzunehmen, dass Menschen mit einem geschwächten Immunsystem bei niedrigen Vitamin-D-Werten schneller und wahrscheinlich auch schwerer erkranken als solche mit einem intakten Immunsystem. Es ist daher zu erwarten, dass bei einer COVID-19-Erkrankung der Krankheitsverlauf durch eine ausreichende Vitamin-D-Versorgung positiv beeinflusst werden kann. Gerade bei Diabetikern, Übergewichtigen, Menschen mit erhöhtem Blutdruck und Herz-Kreislauf-Erkrankungen droht Gefahr, da diese Erkrankungen gehäuft mit einem Vitamin-D-Mangel einhergehen. Gerade in dieser problematischen Zeit sollten die Betroffenen deshalb ihren Vitamin-D-Haushalt im Auge behalten!

Leider reicht die Sonnenstrahlung in unseren Breitengraden in der Zeit von Oktober bis März nicht aus, um wirkungsvoll Vitamin D über Eigensynthese in der Haut aufzubauen. Im März ist der absolute Tiefpunkt. Unabdingbar für eine optimale Nutzung des mit der Nahrung aufgenommenen Kalziums ist aber die gleichzeitige adäquate Versorgung mit Vitamin D. Der Aufenthalt im Freien unter der Einwirkung von UV-Strahlen fördert die wirkungsvolle Eigensynthese von Vitamin D in der Haut. In den Monaten April bis September ist ein täglicher 30-minütiger Aufenthalt im Freien (Arme und Gesicht nicht bedeckt) daher empfehlenswert. In den Wintermonaten reicht das in unseren Breiten zu wenig vorhandene ultraviolette Licht nicht mehr aus, um eine ausreichende Vitamin-D-Bildung in der Haut zu gewährleisten. Deshalb ist gerade in der dunklen Jahreszeit auf eine Vitamin-D-reiche Ernährung zu achten. Zu bedenken ist auch, dass der Einsatz von „Sonnenblockern" die Vitamin-D-Synthese erheblich vermindert. So reduziert die kutane Applikation eines Lichtschutzmittels Faktor 8 die auf die Haut einwirkende UVB-Strahlung um bis zu 97,5 %. Ein Vitamin-D-Mangel ist bei uns bei einer immer mehr alternden Bevölkerung inzwischen endemisch, da die Fähigkeit, Vitamin D in der Haut zu synthetisieren, mit dem Alter abnimmt.

Was ist mit unseren Seniorenheimen? Im Deutschen Ärzteblatt wurde einst über den Vitamin-D-Mangel in der geriatrischen Rehabilitationsklinik St. Irminen berichtet. Hier lagen bei 96% der Patienten die Messwerte unterhalb des Zielbereiches. Zitat: *„Diese erschreckende Zahl hat insbesondere angesichts der demografischen Entwicklung eine große gesundheitliche Bedeutung."* Der Tagesbedarf beträgt circa. 800 IE (Internationale Einheiten). Bluttests belegen, dass Betroffene oft weitaus mehr benötigen, um den bestehenden Mangel auszugleichen. Bei einem im Blut nachgewiesenem Vitamin-D-Mangel, lässt sich dieser durch die Einnahme von Vitamin D rasch beheben. Das hilft zudem, die Sturzrate bei Älteren deutlich zu reduzieren, beugt also den gefürchteten Oberschenkelhalsbrüchen vor. Auch können diffuse Muskel- und Knochenschmerzen auf eine Unterversorgung hinweisen. Eine Bestimmung des 25-OH-Vitamin-D-Spiegels kann für Klarheit sorgen. Die Ernährung muss dann gegebenenfalls mit Vitamin-D-Tabletten ergänzt werden, da nur wenige Lebensmittel Vitamin D in nennenswerter Menge enthalten.

Laut Nationaler Verzehrstudie II des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz erreichen 82% der Männer und 91% der Frauen die empfohlene tägliche Zufuhr von Vitamin D nicht. Zu den wenigen Lebensmitteln, die in nennenswerter Menge Vitamin D enthalten, zählen Lebertran, Seefische wie Hering, Lachs, Makrele sowie Leber und Eigelb; im Handel ist auch mit Vitamin D angereicherte Margarine erhältlich. Aber was ist mit denen, die absolut keinen Fisch mögen?

## Vitamin K

Vielen ist die Bedeutung des Vitamin K insbesondere für die Knochengesundheit, aber auch aufgrund seiner antientzündlichen Eigenschaften für unser Immunsystem nicht bekannt! In Japan zählt Vitamin K zu den meistverordneten Wirksoffen bei Os-

teoporose. So konnte in einer großen Studie eine hohe Korrelation zwischen niedrigen Vitamin-K-Spiegeln und Hüftgelenksbrüchen nachgewiesen werden. Vitamin K hemmt die Kalziumausscheidung über die Nieren und fördert den Kalziumeinbau in den Knochen. Von Bedeutung für unseren Stoffwechsel sind insbesondere die Vitamine K1 und K2. Vitamin K1 (Phyllochinon) kommt in Grünpflanzen als normaler Bestandteil des Photosyntheseapparats vor. Vitamin K2 (Menachinon) wird von Bakterien auch im Darm des Menschen produziert. Es kann neueren Studien zufolge vom Menschen in begrenzter Menge aus Vitamin K1 hergestellt werden. Vitamin K2 ist ein Kofaktor von Osteocalcin, das für die Knochenmineralisation eine zentrale Rolle spielt. Ein Mangel an Osteocalcin ist mit einer geringeren Knochendichte und einer erhöhten Gefahr für Knochenbrüche verbunden.

Die empfohlene Zufuhr beträgt gemäß der D-A-CH-Referenzwerte (von den Fachgesellschaften Deutschlands, Österreichs und der Schweiz gemeinsam für den deutschsprachigen Raum Europas herausgegeben) für Frauen und Männer ab 51 Jahren 65 bzw. 80 µg pro Tag, während in den USA und Kanada eine deutlich höhere tägliche Zufuhr empfohlen wird, 90 µg für Frauen und 120 µg für Männer. Gute Vitamin-K-Quellen sind Grünkohl, Spinat, Rosenkohl, Brokkoli, Kopfsalat, Blumenkohl. Aufgrund der Hitzestabilität der Vitamin-K-Gruppe treten beim Zubereiten der Nahrungsmittel nur wenig Vitaminverluste auf. Vitamin K ist auch gegenüber Sauerstoff stabil, wird aber unter Einstrahlung von Licht inaktiv und verliert schnell seine Bioverfügbarkeit. Das mit der Nahrung aufgenommene fettlösliche Vitamin K wird im Darm nur teilweise resorbiert. Das Vitamin K2 (Menachinon MK-7) kann daher als Nahrungsergänzung sinnvoll sein. Vorsicht: Vitamin K hebt die Wirkung des Gerinnungshemmers Marcumar auf.

## Bedeutung der Eiweiße

Bisher vergleichsweise zu wenig beachtet wird die Bedeutung der Eiweißzufuhr für die Knochendichte und das Frakturrisiko. Eine höhere Eiweißzufuhr ist zunächst mit einer höheren Knochendichte assoziiert und senkt eher das Knochenbruchrisiko. Pflanzliches Eiweiß wirkt sich tendenziell günstiger aus als tierisches, das die Knochendichte eher zu vermindern scheint. Ursache hierfür dürfte eine verstärkte Ausscheidung von Kalzium aufgrund des hohen Anteils an schwefelhaltigen Aminosäuren (= Bausteine für Proteine) in tierischem Eiweiß sein. Schon im Osteoporose-Manual 2004 wurde beschrieben, dass beim Eiweißabbau Säuren entstehen, die vor ihrer Ausscheidung über die Nieren neutralisiert („gepuffert") werden müssen. Ist der Eiweißkonsum sehr hoch, die Kalziumzufuhr gleichzeitig sehr niedrig und stehen zudem keine ausreichenden Puffer zur Verfügung, etwa in Form vom Bikarbonatpuffer aus basischem Mineralwasser, so resultiert eine negative Kalziumbilanz mit Mobilisierung des Kalziums aus dem Knochen. Ein weiterer Grund für die Bevorzugung von pflanzlichem Eiweiß ist die in tierischen Nahrungsmitteln enthaltene Arachidonsäure. Diese mehrfach ungesättigte Fettsäure ist im Körper die Ausgangssubstanz der entzündungsfördernden und schmerzverstärkenden Prostaglandine. Besonders reich an Arachidonsäure sind Schweineschmalz und -leber sowie Leberwurst, während Brot, Reis und Nudeln (nicht Eiernudeln!) keine Arachidonsäure beinhalten. Nicht zuletzt, um übermäßige Zufuhr von Arachidonsäure zu vermeiden, sollten Fleisch und Wurst nicht täglich verzehrt werden. Diese Erkenntnisse sind besonders bei Gelenkreizungen, Rheuma, Morbus Bechterew, Psoriasis und Fibromyalgie bedeutsam. Empfehlenswert wäre eine Begrenzung der durchschnittlichen Zufuhr an Arachidonsäure auf circa 50 mg täglich, wobei Bundesbürger im Schnitt ein Mehrfaches davon täglich zuführen. Sinnvoll ist die Kombination von pflanzlichem (Sojaprodukte, Hülsenfrüchte, Kartoffeln) und tierischem Eiweiß (Milch, Eier, mageres Fleisch). Insgesamt ist Betroffenen eine tendenziell laktovegetarische Kost (mit Milch und Eiern) zu empfehlen.

## Säure-Basen-Haushalt

Laut Osteoporose-Manual wird unser Körper von Säuren überschwemmt, die entweder im Körper selbst gebildet (zum Beispiel Kohlensäure) oder über die Nahrung (Eiweiß, Zucker, Fette) im Übermaß zugeführt werden. Knochen enthält große Mengen alkalischer Salze wie Kalzium, Kalium, Natrium und Magnesium, die sofort mobilisiert werden, um anflutende Säuren im Blut zu neutralisieren. Im Gegensatz dazu zählen Obst und Gemüse zu den Basen-bildenden Lebensmitteln, die uns helfen, die Säuren zu neutralisieren. Unsere typisch westliche Ernährung (hoher Fleischkonsum, geringe Zufuhr an Obst und Gemüse) führt zu einem Ungleichgewicht im Säure-Basen-Haushalt. Schon länger wird vermutet, dass eine auch schon geringgradige Übersäuerung des Organismus sich auch auf die Gelenke auswirkt und Beschwerden etwa bei Rheuma verstärkt. Es ist davon auszugehen, dass eine langjährige überhöhte Säurelast die Knochengesundheit negativ beeinflusst – nicht zuletzt aufgrund der im Alter nachlassenden Nierenleistung. Insgesamt scheint die breitgefächerte Zufuhr von Eiweiß von bis zu 30 % der Energiezufuhr adäquat im Hinblick auf die Knochengesundheit – vorausgesetzt, der Obst- und Gemüseverzehr ist hoch und der

Kalziumkonsum ausreichend. Das Vermeiden einer Azidose beeinflusst auch die Coronaviren-Aktivität, so Prof. Dr. Jürgen Vormann vom IPEV (Institut für Prävention und Ernährung, Ismaning). Ein basischer pH-Wert hemmt sowohl die Infektion als auch die Virusvermehrung.

## Omega-3-Fettsäuren

Insbesondere bei Gelenkreizungen ist die ausreichende Zufuhr von Omega-3-Fettsäuren von Nutzen, die besonders reichlich in Kaltwasserfischen wie Lachs und Hering enthalten sind. Omega-3-Fettsäuren mit ihren wirkungsvollen Bestandteilen Eicosapentaensäure (EPA) und Docosahexaensäure (DHA) sind die natürlichen Gegenspieler der Arachidonsäure und hemmen die körpereigene Bildung von Entzündungsbotenstoffen. Hierdurch kann, wie Studien belegen, der Bedarf an Schmerzmitteln und die damit verbundenen Risiken für Herz und Magen reduziert werden. Omega-3-Fettsäuren sind aber auch für unser Immunsystem von Bedeutung. Sie können helfen, die Vermehrung eines Virus abzuschwächen und somit den Verlauf einer Infektion positiv zu beeinflussen. Wichtige pflanzliche Quellen für Omega-3-Fettsäuren sind Raps-, Walnuss und Leinöl, während Distel- oder Sonnenblumenöl eher den ungünstigen Überschuss an Omega-6-Fettsäuren verstärken.

## Homozystein

Auch viele Vitamine, Mineralstoffe und Spurenelemente beeinflussen den Knochenstoffwechsel. In diesem Zusammenhang ist eine ausreichende Versorgung mit Folsäure (Vitamin B9) und Cobalamin (Vitamin B12) sicherzustellen. Eine unzureichende Zufuhr dieser beiden Vitamine geht mit erhöhten Homozysteinspiegeln einher. Homozystein ist eine schwefelhaltige Aminosäure, die nicht am Aufbau von Eiweißen beteiligt ist. Der Homozysteinwert lässt Rückschlüsse auf die Versorgung der Körperzellen mit B-Vitaminen zu. Erhöhte Homozysteinwerte sind ein schwerwiegender Risikofaktor für osteoporosebedingte Knochenbrüche. Darüber hinaus konnte nachgewiesen werden, dass unabhängig vom Homozystein eine direkte Beziehung zwischen Vitamin B9 beziehungsweise B12 und der Knochendichte besteht.

## Vitamin B9

Vitamin B9 ist licht-, sauerstoff- und hitzeempfindlich sowie gut wasserlöslich. Daher sollten zu intensives Wässern und zu lange Lager- und Kochzeiten der Nahrungsmittel vermieden werden. Der Tagesbedarf beträgt 400 µg. Empfehlenswerte Lebensmittel sind unter anderem Leber, Spinat, Brokkoli, Spargel und Rosenkohl.

## Vitamin B12

Vitamin B12 wird ausschließlich von Mikroorganismen hergestellt. Tiere und Pflanzen sind dazu nicht in der Lage. Auch beim Menschen kommen diese Mikroorganismen im Darm vor und produzieren dort das wichtige Vitamin B12. Allerdings kann der Mensch damit seinen Bedarf an Vitamin B12 nur annähernd decken. Der empfohlene Tagesbedarf von 4 µg kann bereits durch 6 g Leber, 35 g Hering oder 200 g Rindfleisch gedeckt werden. Bei mangelhafter Aufnahmefähigkeit des Magen-Darm-Trakts fehlt im Magensaft der intrinsic factor. Dieses Eiweiß wird von den Belegzellen des Magens produziert und ist für die gastrointestinale Vitamin-B12-Aufnahme unabdingbar. Nach einer Magenresektion oder bei einer Autoimmunkrankeit des Magens, bei der sich die Immunreaktion gegen die den intrinsic factor bildenden Belegzellen richtet, ist daher die Aufnahme des Vitamin B12 deutlich erschwert, ebenso bei schweren Entzündungen des Darms, insbesondere bei Morbus Crohn. Ein Mangel findet sich auch bei veganer Ernährung oder bei Einnahme von Protonenpumpenhemmern sowie Metformin.

## Vitamin C

Vitamin C stärkt nicht nur unsere Knochen, sondern auch die Abwehrkräfte in der Corona-Krise. Laut aktuellem Rundschreiben des Bundesverbandes Deutscher Ernährungsmediziner e.V. bedarf es einer ausgewogenen Versorgung des Körpers mit Energie (ausgewogener Energie-Haushalt), Vitaminen, Mineralstoffen und Spurenelementen, damit alle Lebensvorgänge des Körpers optimiert ablaufen können und somit auch die Abwehr-Funktion. Wichtig für eine optimale Abwehr sind z.B. Vitamin C, Zink und zahlreiche sekundäre Pflanzenstoffe. Vitamin C unterstützt auch die Aufnahme von Kalzium aus der Nahrung. Es ist reichlich enthalten in Orangen, Johannisbeeren, Kiwi und roter Paprika. Allerdings ist zu bedenken, dass durch längere Lagerung und Aufbewahrung von Obst und Gemüse der Vitamin-C-Gehalt erheblich sinkt. Rauchen gilt als Vitamin-C-Räuber und Knochenkiller ersten Ranges! Die empfohlene Zufuhr von Vitamin C beträgt für Frauen 95 mg , für Männer 110 mg täglich. Vitamin C stimuliert darüber hinaus die knochenaufbauenden Zellen (Osteoblasten). Zu beachten ist auch, dass der Vitamin-C-Gehalt unserer Nahrungsmittel durch längere Lagerung und Aufbewahrung erheblich sinkt. Rauchen gilt als Vitamin-C-Räuber und Knochenkiller ersten Ranges. Deshalb haben Raucher einen höheren Bedarf. Laut DGE (Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V.) benötigen Frauen dann 135 mg und Männer 155 mg täglich.

## Zink

Zink ist nicht nur für unsere Knochen wichtig, sondern spielt auch in unserem Immunsystem eine zentrale Rolle. Ein Mangel erhöht die Anfälligkeit für Infektionskrankheiten und sollte deshalb unbedingt vermieden werden. Ein Zink-Defizit führt nach Studiendaten zu Anfälligkeiten gegen virale Infektionen und zu verringerter zellulärer Immunantwort, mit negativen Folgen für unser Immunsystem. Älteren Menschen kann daher zur Stärkung des Immunsystems Zink empfohlen werden. Ein Zinkmangel lässt sich oft auf eine reduzierte Ernährung zurückführen. Darüber hinaus kann auch die Resorption im Alter abnehmen. Defizite gibt es auch bei veganer/vegetarischer Ernährung, Alkoholabusus oder Mangelernährung. Die empfohlene Zufuhr von Zink beträgt für Frauen 7 mg, für Männer 10 mg täglich. Gute Zink-Quellen sind Austern, aber auch Leber, Fleisch und Milchprodukte. Die Einnahme von Zink kann das Defizit in kurzer Zeit ausgleichen. Auch bei Lebererkrankungen, wie Leberzirrhose, Hepatitis oder alkoholbedingten Leberschäden kann Zink hilfreich sein. Nicht selten findet man auch bei Arthrose und Osteoporose erniedrigte Zink-Werte. Ursache ist, dass wir zum Knochenaufbau Zink benötigen. Das Spurenelement Zink ist nämlich ein Aktivator von Enzymen und spielt insbesondere bei der Bildung von Knochenkollagen eine entscheidende Rolle.

## Selen

Ein Selenmangel schwächt unser Immunsystem und birgt die Gefahr der Ausbreitung eines viralen Infektes. Es ist auch damit zu rechnen, dass es bei einem Selenmangel zu schwereren Krankheitsverläufen kommen kann. Leider sind unsere Böden in Deutschland relativ selenarm. Ein Grund, warum der von der Deutschen Gesellschaft für Ernährung empfohlene Referenzwert von 70 µg/Tag für Männer und 60 µg/Tag für Frauen oft nicht erreicht wird. Darüber hinaus ist das Spurenelement Selen auch bei Arthrose von Bedeutung. Bei einer guten Selenversorgung ist die Gefahr, an Arthrose zu leiden, verringert. Selenreich sind beispielsweise Rindfleisch mit 35 µg/100 g, sowie Schweinefleisch mit 25 µg. Dies liegt daran, dass europaweit Tierfutter mit Selen angereichert werden darf. Sie sind damit wie auch Fisch zuverlässige Selenquellen. Reis enthält 10 µg. Regionale Produkte wie Brokkoli, Spargel, Apfel, Kartoffel, Johannisbeere, Grünkohl, Bohne etc. kommen dagegen aufgrund der selenarmen Böden meist nur auf 0,7-2,0 µg, wobei es je nach Anbaugebiet Schwankungen gibt. In den USA sind Getreideprodukte tatsächlich eine gute Selenquelle, bei uns aber leider eher nicht. Zu beachten ist auch, dass der Genuss von selenreichen Paranüssen (103 µg/100 g) aufgrund der erhöhten radioaktiven Belastung nicht uneingeschränkt zu empfehlen ist.

## Chondroitin und Glukosamin

Bei Gonarthrose wird von der europäischen Rheumaliga (EULAR) Chondroitin und Glukosamin mit dem höchsten Empfehlungsgrad 1A eingestuft. Durch die Therapie wird nicht nur der Knorpelstoffwechsel unterstützt, sondern auch der Schmerzmittelbedarf reduziert. Chondroitinsulfat ist ein natürlicher Bestandteil unseres Gelenkknorpels. Als Nahrungsergänzungsmittel wird es aus Knorpelgewebe von Rindern, Schweinen, Wal- und Haifischen gewonnen. Die übliche Tagesdosis beträgt 800-1.200 mg. Auch Glukosamin ist ein Bestandteil des Bindegewebes und des Knorpels. Substitutionspräparate werden aus Krustentieren wie Krabben und Garnelen gewonnen. Die übliche Dosierung beträgt 800-1.500 mg täglich. Häufig wird Glukosamin mit Chondroitin kombiniert.

## Kollagen-Hydrolysat

Kollagen-Hydrolysat ist reines Eiweiß, das für die Stabilität und den Aufbau des Knorpels von Bedeutung ist. Hierbei ist es wichtig, dass die für den Knorpel wichtigen Aminosäuren Prolin, Glycin und Lysin ausreichend vorhanden sind. Im Gegensatz zur normalen Gelatine ist Kollagen-Hydrolysat wasserlöslich. In Studien reduziert es bei Arthrose die Schmerzen und den Schmerzmittelbedarf.

## Hyaluronsäure

Die Hyaluronsäure ist ein wichtiger Bestandteil der Gelenkflüssigkeit und wird als Schmiermittel für unsere Gelenke benötigt. Sie hemmt zudem die Aktivität der knorpelabbauenden Enzyme. Im Arthrosegelenk ist die natürlich vorkommende Hyaluronsäure quantitativ wie auch qualitativ reduziert. Hierdurch ist die Schmier- und Stoßdämpferfunktion der Gelenkflüssigkeit beeinträchtigt.

## Enzyme

Die pflanzlichen Enzyme Bromelain (Ananasextrakte) und Papain (Papaya) wirken entzündungshemmend, abschwellend und gerinnungshemmend. Entzündliche, den Knochenstoffwechsel schädigende Produkte werden zudem durch das natürliche Verdauungsenzym Trypsin zersetzt. Rutin (Rutosid) zählt zur Gruppe der Flavonoide (sekundäre Pflanzenwirkstoffe) und wurde zeitweise Vitamin P genannt. Es wirkt gefäßstabilisierend. Rutosid ist unter anderem in Fenchel, schwarzer Johannisbeere und Petersilie enthalten. Die Enzyme sind hilfreich bei Entzündungen und akuten schmerzhaften Phasen einer Arthrose. ■