



## Die Heilkraft von Vitamin D - Neue Studienergebnisse

Von Regina Garloff

Kürzlich fand das Buch von Dr. Nicolai Worm: „Heilkraft D - Wie das Sonnenvitamin vor Herzinfarkt, Krebs und anderen Zivilisationskrankheiten schützt“, erschienen 2009 im Verlag systemed, meine ungeteilte Aufmerksamkeit. Ich war fasziniert und konnte es ob der vielen neuen Erkenntnisse kaum aus der Hand legen. So entschloss ich mich, Ihnen dieses Wissen zumindest im Überblick zugänglich zu machen. Ich werde Ihnen die wichtigsten neuen Forschungsergebnisse kurz vorstellen, um Sie neugierig auf das meisterhaft geschriebene Buch von Worm in gut verständlicher Form zu machen. Man sollte es lesen, um sich ein Bild von der vielseitigen Bedeutung des Vitamin D für die menschliche Gesundheit zu machen.

Vitamin D gehört zu den Schlüsselsubstanzen für die Gesundheit des Menschen, daran lassen die intensiven Forschungen der letzten Jahre keinen Zweifel. Dr. Nicolai Worm, der bekannte Ernährungswissenschaftler, hat sich intensiv damit auseinandergesetzt und kommt zum Resümee:

### **Pflanzen ohne Licht gehen ein - Menschen auch!**

*In seinem Vorwort schreibt er: „Glaubte man bislang, dass die Bedeutung von Vitamin D nur in der Vorbeugung und Behandlung von Knochenerkrankungen und Tuberkulose läge, so weiß man inzwischen, dass es viel mehr kann als das. In den letzten Jahren hat sich Revolutionäres getan. Als Professor Michael Holick aus Boston vor 20 Jahren entdeckte, dass Vitamin D nicht nur in Knochen wirkt und den Tuberkelbazillus umbringt, sondern auch überall im Körper in Muskel- und Nervengewebe, in den Blutgefäßwänden und in den Immunzellen spezielle Wirkungsstellen für Vitamin D existieren, wurde man höchst aufmerksam. Seitdem kommt man Schritt für Schritt weiter.“*

*In den letzten drei Jahren sind die wissenschaftlichen Erkenntnisse förmlich explodiert. Es sind Hunderte neuer Arbeiten erschienen... Beim Thema Vitamin D geht es um praktisch alle Zivilisationskrankheiten. Von der unzureichenden Versorgung ist nahezu jeder betroffen. Das Bewusstsein dafür ist in der Bevölkerung bislang so gut wie nicht vorhanden. Da die Gesundheitspolitiker und Meinungsbildner in Sachen Ernährungswissenschaft diese Mangelversorgung epidemischen Ausmaßes in der Bevölkerung bislang offenbar verschlafen, möchte ich die neuen Erkenntnisse mit diesem Buch einem breiten Publikum vermitteln und Wege zur persönlichen Prävention oder Behandlung aufzeigen.“*

Im Kapitel „Verkanntes Risiko“ geht es um die Bedeutung von Vitamin D. Dr. Worm provoziert mit der These, dass die Höhe des Vitamin-D-Spiegels im Blut mehr über ein erhöhtes Risiko für Herz-Kreislauf-Krankheiten aussagt als der Gesamtcholesterin-Spiegel. Ja er geht noch weiter, dass wenn wir das Lebenselixier Sonne meiden und folglich einen niedrigen Vitamin-D-Spiegel haben, wir ein erheblich höheres Risiko eingehen, frühzeitig zu sterben. Eine schlechte Vitamin-D-Versorgung sei nicht nur ein Risikofaktor für Rachitis, sondern auch für die meisten Krebsarten, für Diabetes, Rheuma, Osteoporose, Knochen- und Muskelschwäche, für Grippe, Tuberkulose, Multiple Sklerose, Parkinson, Alzheimer, Autismus, Depressionen oder Schizophrenie.

Und so gibt Worm dem Sonnenlicht seinen Stellenwert als vierte Säule der Gesundheit zurück - neben gesunder Ernährung, regelmäßiger Bewegung und ausreichend Schlaf.

Nach dem Studium seines Buches ist mir klar: Je weniger Sonnenlicht der Mensch bekommt, desto mehr entfernt er sich von guter Gesundheit und Wohlbefinden - und umgekehrt.

Doch nun zu den Aussagen dieses Buches im Einzelnen:

### **Wie sieht eine gute Vitamin-D-Versorgung aus?**

Um den Bedarf an diesem Vitamin zu ermitteln, ist zunächst eine Blutuntersuchung zur Bestimmung des Vitamin-D-Spiegels vonnöten. Dazu misst man in speziellen Labors die Speicherform des Vitamin D, das 25-Hydroxy-Vitamin D, abgekürzt 25-OH-D oder einfach 25-D. Diese Speicherform bleibt etwa 3 Wochen im Körper stabil und gibt so am zuverlässigsten ein Bild der Vitamin-D-Versorgung während der letzten Monate wieder. Die Messung des eigentlichen Vitamin D (Cholecalciferol oder Calciol) würde nur die Versorgung der letzten Stunden anzeigen. Der Wert sollte morgens nüchtern ermittelt werden. Das Labor misst in der Blutprobe die Konzentration des 25 OHD-Spiegels, der Einfachheit halber 25D (-Spiegel) genannt. Das Ergebnis wird in Nanogramm pro Milliliter (ng/ml) beziehungsweise in Mikrogramm pro Liter (mcg/l) oder in Nanomol pro Liter (nmol/l) angegeben.



Ein Beispiel: Man bekommt das Ergebnis 28 ng/ml, das bedeutet, die Konzentration von 25 D im Blut beträgt 28 Nanogramm pro Milliliter. Alternativ sagt 28 mcg/l - 28 Mikrogramm pro Liter - dasselbe. Bei Angaben in Mol oder Minimol muss man mit dem Faktor 2,5 umrechnen:

- 1 nmol/l 25 D : 2,5 = 1 ng/ml 25 D oder
- 1 nmol/l 25 D : 2,5 = 1 mcg/l 25 D

Wenn man seinen Befund von Mol in Gramm umrechnen will, muss man durch 2,5 teilen:

- 70 nmol/l 25 D : 2,5 = 28 ng/ml 25 D

Als Normbereich geben die Labors folgende Werte an:

- Normaler Vitamin-D-Spiegel: 20 - 60 ng/ml 25 D
- Leichter Mangel: 10 - 20 ng/ml 25 D
- Schwerer Mangel: unter 10 ng/ml 25 D

Viele führende Forscher weisen jedoch inzwischen darauf hin, dass bei Werten unter 30 ng/ml manche Funktionen im Organismus nicht mehr optimal ablaufen. Ich übernehme aus Worms Buch auf Seite 12 :

„Nach moderner Sichtweise gilt folgende Einteilung:

- Werte unter 11 ng/ml bedeuten eine ernste Rachitisgefahr für Säuglinge und Kleinkinder
- Werte unter 20 ng/ml bedeuten einen langfristig relevanten Vitamin-D-Mangel
- Werte zwischen 30 - 60 ng/ml bedeuten eine sicher ausreichende Versorgung
- Werte von 61 - 90 ng/ml bedeuten eine hohe bis sehr hohe Versorgung
- Werte über 90 ng/ml bedeuten eine übermäßige Vitamin-D-Versorgung
- Werte über 150 ng/ml bedeuten eine Vitamin-D-Intoxikation (Vergiftung)“

Diese Blutanalyse ist keine Kassenleistung und kostet zwischen 25 und 35 Euro. Viele Ärzte betreten damit Neuland, und es ist wichtig darauf zu achten, dass die Speicherform 25 D bestimmt wird und nicht die aktive Form 1,25 D. Außerdem muss das Blutentnahmeröhrchen sofort nach der Blutentnahme lichtdicht (in Alufolie) eingewickelt werden und bis zur Messung im Labor in der Verpackung bleiben, weil sich Vitamin D unter Lichteinwirkung zersetzt.

Dr. Worm geht nach seiner Erfahrung davon aus, dass die meisten Ärzte die große präventive und therapeutische Bedeutung nicht einschätzen können und man wahrscheinlich große Überredungskunst anwenden muss, um den Therapeuten von der Wichtigkeit des Themas zu überzeugen (Tipp von Worm: Dem Arzt das Buch leihen oder schenken). Schließlich muss ja auf die Feststellung des Vitamin-D-Status auch eine adäquate Therapie erfolgen.

### Was ist mit den Zufuhrempfehlungen?

Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) hält täglich 200 - 400 IE (Internationale Einheiten) für ausreichend, um Knochenerweichung (Rachitis und Osteomalazie) zu vermeiden.

Umrechnung: 1 mcg = 40 IE     1 IE = 0,025 mcg

Reicht diese Zufuhr jedoch für all die anderen neu entdeckten Funktionen auch aus? Wie hoch ist heutzutage die durchschnittliche Zufuhr? Wie hoch muss man bei Mangel dosieren?

### Was bewirkt Vitamin D?

Vitamin D wurde bislang total unterschätzt, inzwischen jedoch erkennen immer mehr führende Wissenschaftler, dass ohne Vitamin D nichts funktioniert und das Leben erst bei einer reichlichen Vitamin-D-Versorgung rund läuft.

Eigentlich ist D kein Vitamin, denn der Körper kann es im Gegensatz zu den anderen Vitaminen durchaus selber herstellen - in der Haut aus Cholesterin und Sonnenenergie; so werden mehr als 90 Prozent unseres Vitamin-D-Bestandes vom Körper selbst produziert, wenn er genügend Sonnenlicht bekommt. Ein kleinerer Teil wird über die Nahrung



aufgenommen, in Mitteleuropa sind es etwa 10 Prozent der Gesamtversorgung. Menschen im hohen Norden mit wenig Sonne müssen dagegen ihren Vitamin-D-Bedarf über tierische Nahrung decken, weil auch alle Wirbeltiere Vitamin D bilden und verbrauchen, um gesund zu bleiben.

Leber und Nieren, in denen Vitamin D umgebaut und aktiviert wird, enthalten nennenswerte Mengen an Vitamin D, ebenso tierisches Fett als Speicherplatz für Vitamin D. Eier und Milch als Wachstumsnahrung beinhalten natürlich ebenfalls Vitamin D.

Tierisches Vitamin D wird Vitamin D<sub>3</sub> genannt. Großtechnisch wird es so erzeugt: Man bestrahlt das Wollfett Lanolin mit UVB Licht und extrahiert daraus das gewonnene D<sub>3</sub>.

Auch Pflanzen bilden Vitamin D, indem sie die cholesterinähnliche Substanz Ergosterol mit Hilfe des Sonnenlichtes in das pflanzliche Vitamin D<sub>2</sub> umwandeln. Wir können es ebenfalls verwerten, der Gehalt in Pflanzen ist jedoch sehr gering. Die große Ausnahme bilden Pilze: 100 Gramm frische Shiitake Pilze liefern beispielsweise um die 100 IE Vitamin D<sub>2</sub>. Pilze werden ebenfalls benutzt, um Nahrungsergänzungen mit Vitamin D<sub>2</sub> zu produzieren: Sie werden bestrahlt, anschließend wird D<sub>2</sub> herausgelöst und in Präparate eingearbeitet.

### Was geschieht im Körper mit Vitamin D?

Vitamin D aus der Eigenproduktion der Haut wird zur Leber transportiert. Vitamin D<sub>3</sub> und D<sub>2</sub> aus Nahrung oder Nahrungsergänzung wird über Dünndarmschleimhaut und Lymphsystem in den Blutkreislauf abgegeben und gelangt von dort in die Leber. Dieses wichtigste Stoffwechselorgan wandelt alles Vitamin D in eine Transport- oder Speicherform um, das 25 D. Ein Teil verbleibt als Vorrat in der Leber, das meiste wandert jedoch als Reserve ins Fettgewebe. Belebte Menschen haben mehr Vitamin D im Fettgewebe gespeichert und daher weniger im Kreislaufsystem. Das 25 D wird von der Leber über das Blut auch in die Niere geschickt, die es in die biologisch aktive Form 1,25 D verwandelt. Dieses gehört wie Cortison zu den Steroidhormonen. Somit ist Vitamin D ein Hormonvorläufer und - aktiviert - ein echtes Hormon!

Hormone sind chemische Botenstoffe, die in Hormondrüsen gebildet, ins Blut abgegeben und an ihren Wirkungsort transportiert werden. Dort haben manche Körperzellen Andockstellen (Rezeptoren) für Hormone. So werden sie in die Zellen eingeschleust und aktivieren meist bestimmte Erbinformationen auf der DNS, wodurch dort Stoffe produziert werden, die das Verhalten der Zelle steuern und verändern. Auf diese Weise greifen Hormone ins Körpergeschehen ein, indem sie beispielsweise das Wachstum fördern oder hemmen, den Blutdruck erhöhen oder senken, uns nervös oder ruhig werden lassen usw.

Zurück zum Vitamin D: 1,25 D steht für das aktivierte Hormon, das die gesundheitliche Wirkung verursacht. 25 D steht für die inaktive Speicher- und Transportform. Und von Vitamin D sprechen wir, wenn wir es mit der Nahrung oder mit Nahrungsergänzungsmitteln aufnehmen.

Wir betrachten das aktivierte 1,25 D in der Niere. Von hier wird es wieder ins Blut geschickt und wandert in Dünndarm, Knochen, Nebenschilddrüse und andere Stellen. Es dockt dort an seine spezifischen Rezeptoren an, um in die Zellen geschleust zu werden und die Funktion des Gewebes zu steuern. Am besten erforscht und damit am bekanntesten ist die Wirkung auf die Knochen. 1,25 D reguliert den so wichtigen Calciumhaushalt, indem es im Dünndarm Aufnahme und Transport von Calcium durch die Schleimhäute in den Blutkreislauf anregt. In den Knochen reguliert es Einlagerung und bei Notwendigkeit auch Ausschüttung von Calcium. In den Nieren wiederum regt es dessen Rückresorption an.

In den letzten Jahren hat man 36 weitere Gewebe mit Rezeptoren für 1,25 D identifiziert. Das aktive Vitamin D sorgt auch dort für einwandfreie Funktion: in Knochen, Nieren, Dünndarm, Nebenschilddrüse, in Muskeln, Knorpeln, Bauchspeicheldrüse, Prostata, Haut, Brustdrüsen, Eierstöcken und Plazenta, in den Zellen von Gefäßwänden, Leber, Dickdarm, Immunsystem, Nerven, um hier die wichtigsten zu nennen.

Die Nieren regeln die Blutkonzentration von 1,25 D. Fällt der Spiegel, so wird weniger ausgeschieden und mehr aktiviert. Ist der Spiegel zu hoch, wird die Ausscheidung erhöht und die Aktivierung reduziert. Die neueste Entdeckung ist, dass viele Gewebe selbst 1,25 D aus der Speicherform 25 D umwandeln können. Als einziges Gewebe kann unsere Haut alles: Aus Cholesterin und Sonnenenergie Vitamin D aufbauen, es in die Speicherform verwandeln und bei Bedarf wieder aktivieren.

Zwischenzeitlich hat man über 1000 Gene in 37 verschiedenen Geweben und Organen entdeckt, die durch 1,25 D



aktiviert werden. Das bedeutet, dass kaum ein Bereich unseres Körpers ohne Vitamin D optimal funktionieren kann. Zu den ganz wichtigen Bereichen gehören korrekte Zellbildung und die Steuerung der Apoptose, dem vom Körper gesteuerten Zelltod für entartete Zellen, sowie die ständige Anpassung des Immunsystems und die Kontrolle anderer Hormonsysteme, wie etwa Insulinproduktion und Insulinwirkung.

Bestmögliche Funktion ist gegeben, wenn der Körper gut mit Vitamin D versorgt ist und genügend gespeichert hat. Sind die Speicher gut gefüllt - in unseren Breiten meist im Spätsommer - reichen sie für 2 bis 4 Monate. Wer die Sonne eher meidet, hat bereits im Oktober/November nicht mehr viel zur Verfügung. Bereits unterhalb eines 25 D-Spiegels von 30 ng/ml beginnen erste Gesundheitsrisiken, die unterhalb von 20 ng/ml schon deutlich werden und unter 10 ng/ml zwingend sind.

Worm sagt dazu: „*Unsere übliche Unterversorgung mit Vitamin D ist ein gewaltiger Risikofaktor für praktisch alle unsere Zivilisationskrankheiten.*“

### Ein vernünftiges Maß an Sonne nutzt der Gesundheit

Nikolai Worm macht dazu eine zentrale Aussage: „*Pflanzen gehen ohne Licht ein, Menschen auch! Ohne Sonne kein Vitamin D, ohne Vitamin D liegen Tausende genetische Anlagen brach. Der Zentralschalter fällt einfach aus. Die vierte Säule der Gesundheit bricht weg.*“

Professor Michael Holick ist derzeit der bekannteste und weltweit einflussreichste Forscher zum Thema Sonne, UV-Licht, Vitamin D und Gesundheit. Er wagte es, eines der größten Dogmen (Glaubenssätze) in der Dermatologie zu kippen. Er vertrat nämlich die Position, dass regelmäßige, aber vernünftige Sonnenbestrahlung, der Gesundheit mehr nütze als schade. Er veröffentlichte im Jahr 2004 sein Buch „The UV Advantage“ (auf Deutsch unter dem Titel „Schützendes Sonnenlicht“ 2005 beim Haug Verlag Stuttgart erschienen). Nach Erscheinen seines Buches wurde Holick, der vorher als Wissenschaftler in der Abteilung für Dermatologie an der Boston Universität tätig war, von seiner Chefin Professor Barbara Gilchrist entlassen. Das konnte seine Karriere nicht bremsen, er lehrt und forscht nach wie vor an der Boston Universität, nun im Forschungslabor der medizinischen Abteilung für Endokrinologie, Ernährung und Diabetes, Vitamin D, Haut und Knochen. Er veröffentlicht in den angesehensten Fachzeitschriften der Welt und erfährt heute höchste Anerkennung.

Dr. Worm übernimmt in seinem Buch die Erkenntnisse von Holick.

### Sonnenlicht und seine Wirkungen auf den Menschen

Infrarotstrahlen sind die langwelligsten und werden in der medizinischen Wärmetherapie genutzt. Ultraviolette Strahlen sind am kurzwelligsten und sind Grundlage der Vitamin-D-Produktion. Man teilt sie in drei Bereiche ein:

- UVC-Strahlen sind mit einer Wellenlänge von 100 bis 280 Nanometer die kürzesten und aggressivsten UV Strahlen. Sie werden in der Ozonschicht vollständig resorbiert und dringen nicht bis zur Erdoberfläche durch.
- UVB-Strahlen sind mit 280 bis 320 Nanometer etwas langwelliger, ein Großteil davon wird von der Ozonschicht, weitere Anteile werden durch Luftverschmutzung geschluckt. Der Restanteil kann in die Oberhaut (Epidermis) eindringen und in den Pigmentzellen - Melanozyten - die Bildung von Melanin (Braunfärbung der Haut) anregen. Die Bräunung schützt zusammen mit der lichtbedingten Verdickung der Oberhaut (Lichtschwiele) vor Schaden durch UV Licht.
- UVA-Strahlen sind mit 320 bis 400 Nanometern am langwelligsten. Sie dringen in tiefere Hautschichten bis zur Lederhaut (Dermis) ein. Nur bei intensiver Bestrahlung kommt es zum Sonnenbrand. Diese Strahlen können schnell und stark bräunen; das hält jedoch nicht lange und bietet wenig echten Lichtschutz. Dafür schädigen sie die Kollagenstruktur der Haut, die ihre Spannkraft verliert und altert. Durch UVA-Strahlen ist das Hautkrebsrisiko wegen vermehrter Bildung freier Radikale besonders hoch. Dennoch haben Experten errechnet, dass auf jeden sonnenbedingten Hautkrebs andererseits 30 Menschen vor dem Krebstod durch andere Krebsarten bewahrt werden, dadurch, dass sie genügend Vitamin D bilden

### Nur UVB-Licht regt die Vitamin-D-Produktion in der Haut an

Wird das Cholesterin in der Haut mit UV-Licht von 290 bis 315 nm und einer Intensität von mindestens 18 Millijoule pro Quadratcentimeter bestrahlt, entsteht das Provitamin D. Durch die Wärmeeinwirkung in der Haut wird es che-



misch zu Vitamin D umgebaut. Von dort gelangt es ins Blut, wird zur Leber transportiert und in die Speicherform umgebaut.

Die meisten Wirbeltiere, einschließlich Mensch, decken den größten Teil ihres Vitamin-D-Bedarfs über das Sonnenlicht. Ob die Bestrahlung dafür ausreicht, hängt von vielerlei Faktoren ab: Geographischer Breitengrad und Seehöhe des Lebensraumes sind vorgegebene Größen, die sich nur kurzfristig durch Urlaub ändern lassen. Bekleidung, Tageszeit für die Sonnenbestrahlung und Auftrag von Sonnencreme liegen im Entscheidungsbereich des Einzelnen, während man Alter und Hauttyp nicht beeinflussen kann, ebenso wenig wie Wetter (Wolken), aktuelle Luftverschmutzung und den jahreszeitlich bedingten Einstrahlwinkel der Sonne.

Die Höhe des Sonnenstandes ist der wichtigste Faktor für die Vitamin-D-Bildung in der Haut. Im Juni und Juli steht die Sonne auf der Nordhalbkugel fast senkrecht, der Weg der Sonnenstrahlen zum Erdboden ist kürzer, von den Schichten der Atmosphäre wird weniger UVB-Licht verschluckt. Aus diesem Grund sind auch Strahlung und Vitamin-D-Bildung in den Bergen viel intensiver als auf Meereshöhe. Steht die Sonne vor- und nachmittags tiefer, so wird mehr UVB abgefangen. Dieser Effekt verstärkt sich in den Wintermonaten, die Vitamin-D-Bildung nimmt weiter ab.

In nördlichen Gegenden kann der Mensch von Oktober bis April kaum noch Vitamin D bilden, auch wenn die Sonne mittags die Haut wärmt. Holick berechnete, dass dies bereits auf dem 42. Breitengrad (Höhe Boston, Barcelona, Rom) von November bis Ende Februar der Fall ist. Oberhalb des 52. Breitengrades - nördlich einer Linie Magdeburg - Osnabrück - wird im gesamten Winterhalbjahr (Mitte Oktober - Mitte April) kein Vitamin D gebildet. Nur unterhalb des 37. Breitengrades (Linie Los Angeles - Sizilien) ist eine ausreichende Vitamin-D-Bildung in der Sonne das ganze Jahr über gewährleistet.

Dunkelhäutige Mitbürger in Deutschland oder gar dunkelhäutige Senioren - im Alter lässt die Fähigkeit zur Vitamin-D-Bildung nach - bekommen hier während der meisten Zeit des Jahres nicht genug Strahlung zur Vitamin-D-Bildung. Der Grund dafür: Diejenigen UVB-Strahlen, die bis zur Erdoberfläche vordringen, können in die Oberhaut eindringen und in den Pigmentzellen die Bildung des Farbstoffs Melanin anregen. Es dauert etwa 72 Stunden bis zu einer Bräunung, die dann jedoch auch länger anhält. Die Bräunung dient dem Körper als Schutz vor zu viel Sonnenstrahlung. Melanin absorbiert die UV Strahlen in der obersten Hautschicht, so dass sie nicht in tiefere Hautschichten eindringen können. Gebräunte Haut ist somit der beste Sonnenschutz und zudem der beste Schutz gegen schwarzen Hautkrebs, der bei Menschen mit dunkler Hautfarbe viel seltener auftritt als bei Weißen.

Professor Bruce Hollis von der Medizinischen Fakultät der Universität von South Carolina hat berechnet, dass ein durchschnittlich hellhäutiger junger Erwachsener in Badehose, an einem sonnigen Sommertag mittags auf 42 Grad Breite in Meereshöhe bereits nach 10 - 12 Minuten seine MED erreicht. Eine MED entspricht der Bestrahlungsdosis, welche die Haut innerhalb der nächsten 8 Stunden zu röten beginnen lässt. Ein gleichaltriger, braunhäutiger Inder bräuchte dafür 30 Minuten, ein dunkelhäutiger Afroamerikaner 120 Minuten.

Das wirkt sich auch auf die Vitamin-D-Bildung aus. Der hellhäutige Erwachsene in Boston würde bereits mit 10 - 12 Minuten Ganzkörperbestrahlung 10 000 bis 20 000 IE Vitamin D erzeugen (250 - 500 mcg), der Inder bräuchte dafür 30, der Afroamerikaner 120 Minuten.

Das heißt auch: Je brauner man bereits ist, desto weniger Vitamin D wird noch gebildet. Zur optimalen Vitamin-D-Versorgung sollte also ein Weißer im Norden nicht versuchen, besonders braun zu werden. Andererseits bekommen Menschen mit dunkler Hautfarbe in nördlichen Breiten Probleme mit der Vitamin-D-Bildung, denn ihre Hautfarbe ist für sonnenreichere Gegenden vorgesehen. Sie haben in unserer Gegend häufig einen besorgniserregenden Vitamin-D-Mangel.

Der Körper reguliert seine Vitamin-D-Bildung sehr effektiv, um nicht giftige Werte zu erlangen. Er wandelt nur circa 65 Prozent des Cholesterins in der Haut in Provitamin D um. Ein Teil davon wird bei weiterer Sonnenbestrahlung in eine biologisch unbrauchbare Form gebracht. Da das entstandene 25 D nicht sehr stabil ist, wird ein Teil in unwirksame Verbindungen gespalten, wenn es nicht schnell in die Speicher transportiert wird. Wir wissen bereits, dass durch Sonnenbestrahlung Melanin gebildet wird als natürlicher Schutzschild gegen die UVB-Wirkung in der Haut. Fazit: Gebräunte Haut ist der beste Schutz gegen schädigende Wirkungen der Sonne.

### Das Drama vom Sonnenentzug

Albert Szent-Györgyi, Entdecker des Vitamin C und Nobelpreisträger, sagte einmal: „Alles Leben der Erde kommt vom



Licht der Sonne.“ Schade, dass wir modernen Menschen uns jeden Tag freiwillig des Sonnenlichts berauben. Millionen von Jahren in der menschlichen Entwicklung waren Ernährung und Bewegung im Freien (jagen und sammeln) untrennbar verbunden. Inzwischen leben wir weitgehend bewegungsfrei in geschlossenen Räumen. Nur ist unsere Genetik nicht darauf eingerichtet, ohne Sonnenlicht zu überleben.

Worm schreibt dazu: „Dem Sonnenraub mit unserem Indoor-Dasein und unserer korrekten Kleidung in unserem Outdoor-Leben können die wenigsten entgehen. Die meisten Arbeitnehmer hätten höchstens in der Früh oder am Abend Zeit für körperliche Aktivität im Freien. Dann ist es für unser Thema zu dunkel ... Und wenn wir es am Wochenende tatsächlich einmal schaffen, uns einem Sonnenbad hinzugeben, müssen wir uns gesundheitsbewusst gleich ganz dick eincremen. Schließlich wird den Menschen von undifferenzierten „Fachleuten“ ständig eingetrichtert, dass Sonnenlicht ganz furchtbar schädlich ist, und dass wir uns nur durch konsequente Nutzung von Sonnenschutz mit ganz hohem Lichtschutzfaktor vor fürchterlichen Konsequenzen retten können.“

### Rund 1 Milliarde Menschen leidet heute unter Vitamin-D-Mangel

Noch streiten sich Experten über eine optimale Vitamin-D-Versorgung. Am häufigsten geben sie inzwischen einen Bereich zwischen 40 und 90 ng/ml als bestmöglichen Blutspiegel an.

Blutkonzentrationen zwischen 20 und 30 ng/ml gelten als unzureichend und Werte darunter als Mangel. Die Ernährungswissenschaftlerin Birte Hinzpeter führte von 2005 bis 2008 am Robert-Koch-Institut Berlin ihre Doktorarbeit zu diesem Thema durch. Sie zeigte darin erstmalig für Deutschland auf, wie hoch der Bevölkerungsanteil mit unzureichendem Vitamin-D-Spiegel liegt und welche Risikogruppen besonders betroffen sind.

Zitat: „Die Ergebnisse sprechen für sich: Im Jahresdurchschnitt haben 57 Prozent der erwachsenen Männer und 58 Prozent der Frauen einen 25 D-Spiegel unter 20 ng/ml. Gut jeder Zweite hat damit einen eindeutigen Vitaminmangel. ... Die Situation bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland ist noch schlimmer: Bei 62 Prozent der Jungen und 64 Prozent der Mädchen liegen im Jahresdurchschnitt die 25 D-Spiegel unter 20 ng/ml. ... Das ist folgenschwer, muss man doch in diesem Alter eine bestmögliche Knochengesundheit, also eine hohe Knochenmineraldichte erreichen, um später im Leben vor Osteoporose besser geschützt zu sein. Das dürfte mit diesen Werten schwerlich möglich werden - ein Knochen-Desaster kommt auf uns zu.

Am verheerendsten ist die Situation bei Kindern und Jugendlichen mit Migrationshintergrund, insbesondere bei jenen mit türkischem, arabischem, asiatischem oder afrikanischem: Im Jahresdurchschnitt weisen diese jungen Mitbürger in Deutschland zu gut 75 Prozent unzureichende Vitamin-D-Werte im Blut auf...“

Worm schreibt weiter: „Leider erweist sich die staatlich subventionierte Fachgesellschaft DGE (Deutsche Gesellschaft für Ernährung) bei der Abwendung des Dramas nicht gerade hilfreich. Sie empfiehlt eine tägliche Zufuhr von nur 200 IE Vitamin D für Kinder und Erwachsene. Ab dem Alter von 65 Jahren soll wegen des Osteoporoserisikos die Zufuhr auf 400 IE pro Tag erhöht werden. Soweit die Theorie der DGE.... In der Praxis sieht es noch schlimmer aus. Die repräsentative Nationale Verzehrsstudie mit 20 000 Teilnehmern weist für das Jahr 2008 für Männer im Mittel eine Zufuhr von 116 IE pro Tag aus, und für Frauen von 88 IE. Im Durchschnitt wird also nicht einmal die Hälfte der empfohlenen Vitamin-D-Menge mit der Nahrung aufgenommen... Und man muss diese düsteren Zahlen sogar noch kritischer sehen: Denn mit Bestimmtheit lässt sich sagen, dass die Zufuhrempfehlungen der DGE nicht den aktuellen Erkenntnisstand abbilden und für einen gesunden Vitamin-D-Haushalt vorne und hinten nicht reichen.“

Zusammenfassendes Resultat: Die Vitamin-D-Versorgung des Körpers ist umso schlechter, je weiter entfernt man nördlich oder südlich vom Äquator lebt, je dunkler die Haut ist, je bedeckter man gekleidet ist, je seltener man in die Sonne geht, je weniger man mit der Nahrung aufnimmt und je älter und dicker man ist.

### Schutz vor Rachitis

Nachdem Rachitis mit O-Beinen und anderen Knochenverformungen in den Städten der industriellen Revolution weit verbreitet war, bekamen Neugeborene zur Vorbeugung täglich einen Löffel Lebertran. Heute bekommen Babys das Vitamin D als Öltropfen oder Tabletten. Man gibt Kindern ab der zweiten Lebenswoche täglich 400 oder in manchen Ländern 500 IE Vitamin D. Wiederholte Untersuchungen beweisen, dass damit bei allen Kindern ein 25 D-Spiegel von 11 bis 20 ng/ml erreicht wird, was zumindest Rachitis vermeidet. Auch gestillte Kinder bekommen diese Dosis, weil durch die moderne Lebensweise auch die Muttermilch nicht mehr genügend Vitamin D enthält.

Säuglinge und Kleinkinder benötigen mindestens 400 IE täglich, nach neuen Erkenntnissen wären bis zu 1 000 IE je



Tag nötig, um optimale Blutkonzentrationen zu erreichen. Eigentlich sollte eine sinnvolle Prävention des Vitamin-D-Mangels bereits vor der Schwangerschaft beginnen, denn die Versorgung im Mutterleib hat entscheidenden Einfluss auf die spätere Gesundheit.

### Robuste Knochen durch Vitamin D

Rachitis war während der ersten Industrialisierungswelle die „Standardkrankheit“ bei Kindern. Ursache waren Arbeitsplätze ohne Tageslicht und hohe Luftverschmutzung durch rauchende Fabrikschlote. Bei dieser Entwicklungsstörung bleiben die Knochen weich wie Knorpel. Der Vitamin-D-Mangel bringt den Calciumhaushalt ins Ungleichgewicht, dadurch werden Probleme im Knochenstoffwechsel ausgelöst. Sobald kleine Kinder das Sitzen, Krabbeln und Gehen erlernen und die Schwerkraft auf die weichen Knochen wirkt, bilden sich Verformungen wie X- oder O-Beine aus. Uncharakteristische Symptome, die bereits vorher ins Auge fallen, sind Unruhe, Schreckhaftigkeit, vermehrtes Schwitzen mit juckenden Hautausschlägen..., später kommt es zu Muskelschmerzen und „Froschbauch“, Verstopfungsneigung und ersten Knochenerweichungen am Kopf, zusätzlich sind Krämpfe möglich.

Heute sind dunkelhäutige Kinder in unseren Breiten am häufigsten davon betroffen. In amerikanischen Untersuchungen fand man heraus, dass 80 Prozent der Neugeborenen am Ende des Winters sehr niedrige Vitamin-D-Spiegel hatten. In Europa beobachtet man Rachitis vermehrt bei Säuglingen und Kleinkindern, die makrobiotisch ernährt werden.

### Bei Erwachsenen führt Vitamin-D-Mangel zu Osteomalazie

Die Anzeichen sind zunächst unspezifisch wie anhaltende Müdigkeit, Schwäche und Muskelschmerzen. Verdächtiger sind schon anhaltende, tiefsitzende Knochenschmerzen in Armen und Beinen, Brust, Becken oder Wirbelsäule. Auch der Schlaf ist gestört. Gehäuft treten Knochenbrüche auf.

Im höheren Alter schließlich kommt es zur krankhaften Entkalkung der Knochen, der Osteoporose, die inzwischen zur Volkskrankheit avanciert ist. Steigendes Alter, mangelnde Bewegung, Licht- und Nährstoffmängel sind die wesentlichen Risikofaktoren.

Knochen sind sehr aktive Gewebe, die ständig auf- und abgebaut werden, womit jedes Jahr 20 bis 40 Prozent des Skeletts erneuert werden. Im Wachstumsalter nimmt die Knochenmasse zu und erreicht mit etwa 20 Jahren ihren Höchststand (Peak Bone Mass). Für lebenslange Knochengesundheit sollte sie möglichst hoch sein. Im Alter zwischen 20 und 30 Jahren entspricht bei optimalen Voraussetzungen der Aufbau etwa dem Abbau. Danach überwiegt der Abbau, wobei der „normale“ Knochenschwund circa 0,3 bis 0,5 Prozent der Knochenmasse pro Jahr beträgt. Mit 50 Jahren hat man bereits 10 Prozent weniger Knochenmasse, so dass das Skelett langsam brüchiger und damit auch bruchanfälliger wird. Frauen verlieren nach den Wechseljahren jährlich 1 bis 2 Prozent ihrer Knochenmasse.

Durch ausreichende Versorgung mit Calcium und Vitamin D und dazu genügend Bewegung kann man bereits in der Jugend viel für die Knochengesundheit im Alter tun.

Ein Mangel an Vitamin D führt auch zu Calciummangel, weil erst Vitamin D die Aufnahme von Calcium im Dünndarm durch die Schleimhaut in den Blutkreislauf ermöglicht, von wo es in die Knochen wandern kann. Bei unzureichender Vitamin-D-Versorgung wird viel zu wenig Calcium aufgenommen. Bei sehr gutem Vitamin-D-Status erhöht sich die Calciumaufnahme im Darm vielfach, so dass weniger Calcium in der Nahrung gebraucht wird. Mangelnde Vitamin-D-Versorgung ist ein ernsthafter Risikofaktor für Knochenerkrankungen und Knochenbrüche. Die Prävention sollte bereits im frühen Kindesalter beginnen. Kinder gehören täglich ins Freie. Zur wissenschaftlich bestätigten Vorbeugung und Therapie von Osteomalazie und Osteoporose ist ausreichende Bewegung im Sonnenlicht und ausreichende Nährstoffversorgung angesagt

Dazu Nicolai Worm im Wortlaut: „Dass Vitamin D hier auch ganz spezifisch vorbeugend wirkt, wurde in kontrollierten Medikamentenstudien vielfach getestet und bestätigt. Eine Zusammenfassung der wichtigsten Studien (Metaanalyse) aus dem Jahr 2005 ergab folgendes Bild:

*Eine Vitamin-D-Dosierung von 700 bis 800 IE pro Tag senkt bei älteren Menschen das Risiko einer Hüftfraktur um 26 Prozent oder um 23 Prozent für alle Knochenbrüche an unseren Extremitäten. Hingegen ist eine Dosis von 400 IE nicht ausreichend für einen solchen Schutzeffekt. Der präventive Effekt tritt erst ab einem 25 D-Spiegel von 30 ng/ml ein. Und ein solcher Blutspiegel kann tatsächlich erst mit einer Dauerdosis von 700 bis 800 IE Vitamin D erreicht werden - das wurde in placebokontrollierten Behandlungstudien festgestellt. Mit einer Dosierung von 400 IE pro Tag erzielte man nur einen Anstieg auf etwa 24 ng/ml. Dieser Blutspiegel reicht nicht aus, um die Knochenbruchrate zu mindern.*



...“

Epidemiologische Studien wiesen nach, dass die Knochendichte an der Hüfte bei jüngeren und älteren Menschen sowie die Beinfunktion bei älteren Personen mit höheren 25 D-Spiegeln stetig zunehmen. Die international ausgewiesenen Vitamin-D-Fachleute sind sich darüber einig, dass ein Mindestwert von 30 ng/ml 25 D im Blut zur Prävention von Knochenbrüchen erreicht werden sollte, dafür ist eine dauerhafte Dosierung von mehr als 800 IE täglich notwendig. Noch ist umstritten, ob gleichzeitig 1000 bis 1200 mg Calcium täglich gegeben werden sollten, weil es neuerdings ernsthafte Hinweise gibt, dass eine sehr hohe Supplementation mit Calciumpräparaten möglicherweise Herz und Kreislauf belastet.

### Kräftige Muskeln durch Vitamin D

Ohne Muskelaktivität keine Knochengesundheit - und ohne Knochengesundheit keine Muskelaktivität. Bei kranken Knochen werden Muskeln schell abgebaut (Knochenbrüche, Arthrose). Bereits ab dem 50. Lebensjahr sinken Muskelmasse und Muskelstärke um etwa 1 Prozent jährlich. Den mit dem Alter zunehmenden Muskelabbau, die damit zusammenhängenden Einschränkungen des Nervenleitsystems und die so ausgelösten funktionellen Einschränkungen nennt man Sarkopenie (von griech. sarx = Fleisch und penia = Mangel). Daran leiden 25 Prozent der über 65jährigen. Häufigste Folgen sind Sturzneigung mit Verletzungen und Knochenbrüchen. Es gibt auch eine krankhafte frühzeitige Muskelschwäche bei Jüngeren, die sogenannte Myopathie. Sie kann unter anderem durch ein Ungleichgewicht im Hormonsystem ausgelöst werden. Hier kommt Vitamin D ins Spiel, denn man hat auf allen Muskelzellen reichlich Vitamin-D-Rezeptoren entdeckt. Daraus folgt, dass Vitamin D Voraussetzung für normale Muskelfunktion ist. Diese Einschätzung wird bestätigt durch Messungen des Parathormons, das mit Absinken des Vitamin-D-Status reaktiv ansteigt: Je höher der Parathormonspiegel, desto stärker ist der Verlust an Muskelkraft.

Zahlreiche Forscher fanden in den letzten Jahren heraus, dass Muskelschwäche und Muskelschmerzen, Standunsicherheit, Stürze und Knochenbrüche umso häufiger auftreten, je schlechter der Vitamin-D-Blutspiegel ist. Umgekehrt haben Senioren mit guter Vitamin-D-Versorgung seltener Muskelschwäche und Stürze.

Es gibt inzwischen viele plazebokontrollierte Studien, die den Zusammenhang zwischen Muskelschwäche und Vitamin-D-Status thematisieren. 2004 erschien die erste Metaanalyse aller bis dahin durchgeführten wichtigen Studien.

Das Ergebnis gibt Worm so wieder: *„Allein durch Vitamin-D-gaben reduzierte sich das Sturzrisiko im Mittel um 22 Prozent. Und erneut wurde deutlich, dass die Dosierung entscheidend ist: Mit nur 400 IE Vitamin D pro Tag erreichte man keinen Effekt - erst mit wenigstens 800 IE Vitamin D pro Tag kam die erhoffte Wirkung zustande. Und wenn man auch noch 1200 mg Calcium dazulegte, ergab sich sogar eine Verminderung des Sturzrisikos um 35 Prozent. In jüngster Zeit konnten weitere plazebokontrollierte Studien die Wirksamkeit dieses Therapieansatzes untermauern. So wurde bei gesunden, zu Hause lebenden älteren Personen mit einem Mindestalter von 65 Jahren belegt, dass 700 IE Vitamin D plus 500 mg Calcium pro Tag das Sturzrisiko längerfristig reduzieren konnte - um 46 Prozent bei eher aktiven und sogar um 65 Prozent bei den weniger aktiven Teilnehmern. Den Vitamin-D-Status hatte man dabei natürlich auch überprüft. Unter der Therapie war der 25 D-Spiegel im Schnitt auf 40 ng/ml angestiegen. Das ist offensichtlich ein erstrebenswerter Blutspiegel - aber doppelt so hoch, wie man ihn bei älteren Menschen bei uns heute im Durchschnitt antrifft...“*

*Im Jahr 2009 wurde endlich auch eine aussagefähige Studie aus Deutschland und Österreich vorgestellt. Durchgeführt wurde sie an der berühmten „Knochenklinik“ Am Fürstenhof in Bad Pyrmont und an der Universität Graz. ... Behandelt wurden „frei lebende“, das heißt nicht-stationäre Senioren im Durchschnittsalter von 77 Jahren mit 800 I.E. Vitamin D plus 1000 mg Calcium am Tag oder der gleichen Menge Calcium plus Placebo. Die Untersuchung umfasste zunächst eine aktive zwölfmonatige Behandlungsphase, an die sich eine achtmonatige behandlungsfreie Phase anschloss, in der die Teilnehmer weiterhin unter Beobachtung standen.*

*Das Ergebnis ist wiederum beeindruckend: In der echten Kombitherapie wurden im Vergleich zur Calcium-plus-Placebo-Gruppe nach 12 Monaten 27 Prozent weniger Stürze registriert. Nach 20 Monaten war der Unterschied auf 39 Prozent angestiegen! Zudem fand man in der Vitamin-D-Gruppe eine um 8 Prozent höhere Muskelkraft und ein um 28 Prozent vermindertes Körperschwanken. ...“*

Vor kurzem wurden von der Universität Manchester sogar 12- bis 14-jährige Mädchen dazu untersucht. Maximalkraft, Schnellkraft und Sprungkraft nahmen bereits in diesem Alter proportional zum 25 D-Spiegel ab. Das unterstreicht deutlich die Bedeutung von Vitamin D für die Prävention, denn D regt sowohl den Proteinaufbau an, damit genug Bausubstanz da ist, so dass bei Steigerung der Vitamin-D-Zufuhr die Zahl der Muskelzellen und Muskelfasern zunimmt.





Andererseits fördert Vitamin D auch noch die Calciumfreisetzung in der Muskelzelle, so dass Muskelkontraktion stattfinden kann

Inzwischen laufen die Forschungsergebnisse darauf hinaus, dass dem Muskelschwund im Alter nicht nur durch Training und ausreichend Eiweiß sondern auch durch einen guten Vitamin-D-Status vorgebeugt werden kann.

Bei Sarkopenie zeigt der Therapieansatz mit hoch dosiertem Vitamin D plus Calcium in höherer Dosis gute Ergebnisse.

## Nerven und Vitamin D

Die Nerven sind über den ganzen Körper verteilt, wobei wir sie in die zwei Bereiche Zentrales Nervensystem (ZNS) und peripheres Nervensystem (PNS) unterscheiden. Das ZNS sitzt in Kopf und Rückenmark und ist durch Knochengewebe und die Blut-Hirn-Schranke einigermaßen geschützt. Das PNS liegt außerhalb von Schädel und Rückenmark.

Alle Nervenzellen bestehen aus einem Zellkörper und seinen Fortsätzen, die zur Isolierung von Mark umhüllt sind. Im Gehirn gibt es bis zu 100 Milliarden Nervenzellen, jede davon steht mit circa 30 000 anderen in Kontakt. Alle können direkt oder mit ein bis zwei Zwischenschritten indirekt miteinander kommunizieren. Auch an den Nervenzellen des Gehirns hat man spezifische Vitamin-D-Rezeptoren entdeckt, so dass offenbar die Funktionen von ZNS und PNS Vitamin-D-abhängig sind.

Die stark zunehmenden Erkrankungen wie Multiple Sklerose (MS), Alzheimer, Parkinson, Depression, Schizophrenie und Autismus haben alle etwas mit mangelnder Vitamin-D-Versorgung zu tun.

Mit Alzheimer benennt man eine degenerative Nervenzerstörung im Formenkreis der Demenzerkrankungen. Als Demenz wird ein Defizit bei Gedächtnisleistungen, emotionalen und sozialen Fähigkeiten bezeichnet. Begleitsymptome des Alzheimer sind zunächst Probleme bei Sprache, Sinneswahrnehmung und Koordination.

Heute weiß man, dass bei Alzheimerpatienten in den Hirnnervenzellen Ablagerungen fehlerhafter Eiweißkörper stattfinden, oder die Hirnstruktur wird durch Mangelversorgung oder Hirnblutungen zerstört. Als Risikofaktoren gelten Rauchen, ungesunde Ernährung sowie Fernsehen. Wichtig für die Prävention scheint eine gute Bildung zusammen mit regelmäßiger, geistig anspruchsvoller Tätigkeit zu sein.

Neue epidemiologische Studien haben einen Vitamin-D-Mangel als Risiko für Alzheimer aufgedeckt. Umgekehrt ist bekannt, dass eine gute Vitamin-D-Versorgung die Leistungsfähigkeit des Nervensystems erhöht.

Morbus Parkinson ist eine langsam fortschreitende Degeneration des Nervensystems, ausgelöst durch das Absterben von Zellen im Bereich des Mittelhirns. Dadurch wird dort der Nervenbotenstoff Dopamin nicht mehr ausreichend produziert. Hauptmerkmale sind Muskelzittern und verlangsamte Bewegungen. Die Krankheit beginnt meist zwischen dem 50. und 60. Lebensjahr, die Häufigkeit wächst mit höherem Alter.

Epidemiologische Studien haben kürzlich einen Zusammenhang mit der Vitamin-D-Versorgung bestätigt. Ende 2008 veröffentlichte die Universitätsklinik in Atlanta (USA) eine sogenannte Fall-Kontroll-Studie. Dabei verglich man den Vitamin-D-Spiegel von Parkinsonkranken mit dem gleichaltriger, gesunder Menschen. Ergebnis: Bei den Gesunden liegt der 25 D-Blutspiegel signifikant höher. Umgekehrt hatten 55 Prozent der Parkinsonkranken einen auffällig schlechten Vitamin-D-Spiegel. Dabei ist zu bedenken, dass degenerative Erkrankungen stets mehrere Ursachen haben.

Multiple Sklerose ist eine entzündliche Erkrankung des Zentralen Nervensystems, bei der das Mark der Nervenfortsätze zerstört wird. Dabei greifen Immunzellen Gehirn und Rückenmark an, weshalb MS zu den Autoimmunkrankheiten zählt. MS-Kranke entwickeln zahlreiche (multiple) Vernarbungen (Sklerosen) an den Nervenfortsätzen, welche dann die normale Signalübertragung in den Nervenbahnen blockieren. Symptome sind Sehstörungen und verlangsamte Koordinationsfähigkeit der Skelettmuskulatur (Gangstörungen), die später vollständig blockiert, und Muskelschwäche.

MS ist in Mitteleuropa die häufigste chronisch-entzündliche Erkrankung des ZNS, Frauen sind doppelt so oft davon betroffen wie Männer. Seit einiger Zeit wird auch Vitamin D in die Therapie einbezogen. Es gibt schon lange die Beobachtung eines Zusammenhangs zwischen Sonnenbestrahlung und MS. In den USA zum Beispiel - mit relativ vergleichbarem Lebensstil - fand man in den nördlichen Staaten ein viel höheres Vorkommen als in den südlichen. Auch tritt MS in Hochlagen (ab 2000 Metern) mit stärkerer UVB-Strahlung seltener als in tiefer gelegenen Gegenden auf.

## Wie kann Vitamin D der Multiplen Sklerose vorbeugen?

Es hat wohl günstigen Einfluss auf das Immunsystem und es scheint die Neigung zu unkontrollierten Vorgängen einzu-



dämmen. Zudem werden entzündungshemmende Vorgänge eingeleitet und die Bildung von Myelin (Markscheiden) in den Nervenfortsätzen angekurbelt. Die klinische Forschung an der Universitätsklinik von Toronto (Kanada) hat 12 Patienten mit akuten MS-Schüben 28 Wochen lang mit einer steigenden Dosis Vitamin D behandelt. Man begann mit 4000 I.E. täglich und steigerte langsam auf 40 000 I.E. am Tag. Während der Behandlung stieg der 25 D-Spiegel von 31 ng/ml auf 154 ng/ml an. Die Zahl der MS-Herde im Gehirn nahm währenddessen um die Hälfte ab! Auf Dauer gilt allerdings ein solch hoher Blutspiegel als bedenklich, da unerwünschte Nebenwirkungen im Calciumhaushalt zu erwarten sind. Folglich kann diese Dosis keine Therapie sein und es ist weitere Forschung vonnöten.

Die Schizophrenie ist eine psychische Störung, die Gedächtnis, Denkvermögen, Sprechen, Wahrnehmung und Gefühle des Betroffenen beeinträchtigt und zu Wahnvorstellungen führt. In der Forschung gibt es Anzeichen, dass eine Mangelversorgung mit Vitamin D im Mutterleib eine spätere Erkrankung begünstigt. Zum Beispiel waren finnische Kinder, die nach der Geburt die Vitamin-D-Prophylaxe bekamen, viel seltener betroffen als Kinder ohne diese Maßnahme.

Autismus ist eine angeborene, unheilbare Wahrnehmungs- und Informations-Verarbeitungsstörung des Gehirns mit Symptomen von Verhaltensproblemen wie Schüchternheit bis hin zu schwerer geistiger Behinderung. Die Zahl der Autismuskranken steigt in den Industrienationen ständig, besonders in Gegenden mit vielen Niederschlägen und in Städten mit hoher Luftverschmutzung. Menschen mit dunkler Hautfarbe trifft es häufiger.

Aus Tierversuchen ist bekannt, dass Vitamin-D-Mangel während der Schwangerschaft zu ähnlichen Veränderungen der Gehirnstruktur wie bei Autisten führt. Es fällt auch auf, dass rachitische Kinder viele Symptome zeigen, die für Autismus typisch sind. Neue Forschung kann da zur Erhellung beitragen.

### Sonnenlaune mit Vitamin D

Im Winter drückt uns die ständige Dunkelheit aufs Gemüt. Wir werden müde, lustlos und gereizt, bisweilen sogar depressiv. Im Dunkeln schüttet der Körper vermehrt das Hormon Melatonin aus, das nachts für guten Schlaf sorgt. Wenn wir im Winter früh bei Dunkelheit aufstehen müssen, sind wir meist noch müde und ohne Antrieb. Winterdepression und Frühjahrsmüdigkeit könnten an Melatonin liegen. Die Winterdepression (SAD = Saisonale Affektive Störung) mit Antriebslosigkeit, Müdigkeit, Konzentrationsschwäche, schlechter Stimmung usw. beginnt im Herbst und lässt im Frühling mit steigender Sonne nach.

Der andere bekannte Botenstoff Serotonin, der für gute Laune sorgt, ist bei Depressiven chronisch niedrig, während er bei Gesunden im Frühling und Sommer hoch, und nur im Spätherbst und Winter niedrig ist. Menschen mit Winterdepression haben Regulationsstörungen an den Serotoninrezeptoren der Nervenzellen. Bei Winterdepression hat sich die Lichttherapie bewährt.

Vieles spricht für einen ursächlichen Zusammenhang mit Vitamin D. Vitamin-D-Rezeptoren findet man gehäuft in den Hirnregionen, die unsere Stimmung beeinflussen, besonders im Hypothalamus. Querschnittsstudien zeigten immer wieder einen statistischen Zusammenhang zwischen 25 D-Spiegeln und depressiver Stimmungslage: Sie war umso schlimmer, je niedriger der Vitamin-D-Status war. Die neueste, größte und methodisch beste Studie stammt aus den Niederlanden, wo man bei Senioren von 65 bis 95 Jahren den 25 D-Spiegel bestimmte und mit objektiven psychologischen Testverfahren den Gemütszustand ermittelte. Patienten mit milden bis starken depressiven Symptomen hatten einen um 14 Prozent niedrigeren 25 D-Spiegel als diejenigen ohne Befund.

Um die Ursächlichkeit besser einzugrenzen, bedarf es Längsschnittstudien. Man nimmt hier gesunde Menschen dazu und verfolgt ihre Entwicklung über viele Jahre hinweg. Für diesen Aspekt gibt es sie bedauerlicherweise noch nicht. Jedoch existieren placebokontrollierte Doppelblindstudien mit Vitamin-D-Nahrungsergänzung. Die bislang aussagekräftigste Studie stammt von der Universität in Tromsø (Norwegen) und wurde 2008 veröffentlicht. Man fand heraus, dass Teilnehmer mit einem 25 D-Spiegel unter 16 ng/ml eine statistisch auffällige Häufung von Depressionen hatten. Die Teilnehmer wurden dann im Losverfahren in drei Gruppen aufgeteilt. Die Probanden in der ersten Gruppe erhielten eine Kapsel mit 20 000 I.E. Vitamin D pro Woche, die in der zweiten Gruppe 40 000 I.E. Vitamin D wöchentlich und in der dritten Gruppe gab es Placebo.

Die erste Gruppe erreichte immerhin in den nächsten Monaten einen 25 D-Spiegel von 35 ng/ml, die Gruppe mit der doppelten Dosis kam auf 45 ng/ml, in der Placebogruppe blieb es bei den niedrigen Werten.

Nach sechs Monaten zeigte sich bei den Vitamin-D-Benutzern im Vergleich zur Placebogruppe eine deutliche Besserung der Depression.



## Starke Immunabwehr mit Vitamin D

Unser Immunsystem, das unerwünschte körperfremde Stoffe oder Mikroorganismen beseitigt, ist ein komplexes Netzwerk aus unterschiedlichen Zelltypen und Organen. Der Körper nutzt es auch, um entartete Zellen zu entsorgen und verhindert deren unkontrollierte Vermehrung.

Man unterscheidet die sogenannte angeborene Immunabwehr (Außenschichten der Haut, Sekrete in den Schleimhäuten, Fresszellen, Killerzellen usw.) und die erworbene, spezifische Immunabwehr, die gezielt Eindringlinge erkennt und deren Information als Antikörper speichert. Bei erneutem Angriff des Erregers bringt dieses schnell und gezielt die Abwehr-Reaktion hervor. Beide Immunsysteme arbeiten zusammen, um angemessen zu reagieren.

Leider klappt es nicht immer, es kann zu überschießender oder auch zu nur schwachen Immunreaktion kommen. Dabei gibt es angeborene Fehler und erworbene Störfaktoren, die das Immunsystem weniger effektiv machen.

Auch mit fortschreitendem Alter nimmt die Fähigkeit des Immunsystems ab. Radioaktive Bestrahlung und chronische Erkrankungen schwächen es weiter, ebenso wie ungesunde Ernährung, Stress, Schlafmangel, Genussmittel usw. Immer mehr Wissenschaftler gelangen zu der Auffassung, dass die Häufung grippaler Infekte im Winter nichts mit Kälte, sondern viel mit mangelndem Sonnenlicht zu tun hat.

1981 sprach als erster Wissenschaftler Edgar Hope-Simpson diese Vermutung aus, und es stellte sich tatsächlich heraus, dass Vitamin D tiefgreifenden Einfluss auf das Immunsystem hat. Bei Kontakt mit Zellwänden von Bakterien bilden unsere Abwehrzellen nicht nur Vitamin-D-Rezeptoren, sondern sie produzieren auch dasjenige Enzym, das Vitamin D in die biologisch aktive Form 1,25 D umwandelt. Das aktivierte Vitamin D seinerseits regt nun die Immunzellen an, die körpereigenen „Antibiotika“ Kathelicidin und Defensin zu produzieren, die gegen Viren, Bakterien und Pilze wirken. Außerdem bringt 1,25 D die Killerzellen und Fresszellen in Aktion. Übrigens findet man bei Menschen mit Bronchitis oder Lungenentzündung häufig einen schlechten Vitamin-D-Blutspiegel.

Eine Auswertung der bekannten „National Health and Nutrition Survey“ (NHANES), einer Studie an einer repräsentativen Bevölkerungsstichprobe in den USA, wies kürzlich den umgekehrten Zusammenhang zwischen Vitamin-D-Status und Atemwegsinfekten auf: Wer mit seinem Vitamin-D-Spiegel nur 10 - 30 ng/ml erreichte, hatte ein 24 Prozent höheres Risiko als Personen mit höherem Blutspiegel.

Zu Tuberkulose (TBC) gibt es die alte Erfahrung, dass Sonnenlicht heilsam wirkt. Man entdeckte später, dass aktiviertes Vitamin D besonders effektiv das Mycobacterium tuberculosis abtötet. Hier sei noch angemerkt, dass Afroamerikaner in den USA mit ihrem schlechteren Vitamin-D-Status sehr viel häufiger an Atemwegsinfekten leiden als die weiße Bevölkerung.

Im Jahr 2008 veröffentlichten Forscher der Oxford Universität eine zusammenfassende Auswertung alter Beobachtungsstudien zu Vitamin D und Tuberkulose. Das Ergebnis: Je besser der Vitamin-D-Status, desto geringer das TBC-Risiko. Bemerkenswerterweise ist die Tuberkulose in den Großstädten - und vor allem in Osteuropa - wieder auf dem Vormarsch.

Neurodermitis, Schuppenflecht oder Rosazea (Knollennase) sind Folge einer falsch koordinierten Immunabwehr in der Haut. Dem liegt eine Störung bei der Herstellung der Funktionsfähigkeit von Kathelicidin zugrunde.

Für Autoimmunkrankheiten bedeutet ein niedriger Vitamin-D-Spiegel ein Risiko. Diese Krankheiten fußen auf der Fehlprogrammierung selbstzerstörerisch wirkender T-Zellen, die in einem gesunden Immunsystem mit gewebesetzenden T-Zellen im Gleichgewicht sind. Es gibt zunehmend Forschungsarbeiten mit der Erkenntnis, dass aggressive T-Zellen bei niedrigem Vitamin-D-Spiegel leichter die Oberhand gewinnen und die schützenden zurückgedrängt werden. Es gibt Hinweise, dass bei ausreichenden Spiegeln an aktiviertem Vitamin D die fehlgeleiteten T-Zellen ihre Aggressivität verlieren, ohne dass die Reaktions-Fähigkeit des Immunsystems darunter leidet.

Eine der Autoimmunerkrankungen ist der Typ-1-Diabetes, bei dem Antikörper die Insulin produzierenden Zellen der Bauchspeicheldrüse zerstören. Auch einige entzündliche Darmerkrankungen sind Autoimmunkrankheiten.

Die Epidemiologie hat dazu folgendes herausgefunden: *„Je dunkler die Haut, je weiter entfernt vom Äquator der Lebensraum und je weniger Sonnenexposition, desto höher ist das Risiko für Autoimmunerkrankungen. Multiple Sklerose tritt am häufigsten in Nordamerika und Nordeuropa auf. Die rheumatoide Arthritis kommt besonders oft in Nordamerika und in Japan vor. Entzündliche Darmerkrankungen haben das häufigste Auftreten in Nordamerika sowie in Nord- und Westeuropa. Offenbar stehen aber auch Allergien, Asthma und Heuschnupfen im Zusammenhang mit dem Vita-*



*min-D-Haushalt. Bei diesen Störungen reagiert der Körper überschießend auf einen Eindringling. Die übermäßige Aktivierung von Mastzellen führt dann zu den unterschiedlichen allergischen Reaktionen.“*

Die Apoptose - programmierter Zelltod - ist eine lebensnotwendige Funktion der Körperabwehr. Denn wenn normale Körperzellen altern und ihre Funktion verlieren, müssen sie entweder von Abwehrzellen aktiv abgebaut werden oder sie müssen sich selbst zerstören. Das funktioniert so: Die Zellen erkennen selbst, wenn ihre Funktion nachlässt. Sie entwickeln Wölbungen auf der Oberfläche, die sich ablösen, bis sich die Zelle in einen Haufen kleiner Teilchen aufgelöst hat, die nun von den umliegenden Zellen „aufgefressen“ werden. Ist eine Zelle krankhaft entartet, wird sie von Abwehrzellen nicht schnell genug vernichtet und ist sie auch nicht zum kontrollierten Selbstmord fähig, so kann sie zum Ursprung wuchernder Zellen werden, aus denen Krebs entstehen kann.

### **Vitamin D zügelt den Blutzucker**

Inzwischen leiden weltweit circa 246 Millionen Menschen an Diabetes mellitus - mit beängstigender Zuwachsrate. Diese Krankheit schädigt letztlich alle Blutgefäße des Organismus, und damit alle Gewebe und Organe.

Das Zuviel an Zucker im Blut entsteht durch eine Störung im Insulinhaushalt. Das Hormon Insulin hat die Aufgabe, den Zucker aus der Nahrung über die Blutbahnen in die Zellen zur Energiegewinnung zu bringen. Ist genügend Insulin verfügbar, gelangt auch ausreichend Zucker in die Zellen. Gibt es zu wenig Insulin, um den Zucker in die Zellen zu schleusen, bleibt zuviel Zucker im Blut, der im Überschuss alle Gewebe angreift. Als Notlösung lässt der Körper einen Teil des Überschusses über die Nieren mit dem Harn abfließen (Diabetes mellitus bedeutet „honigsüßer Harn“).

Einerseits ist Zucker eine wichtige Energiequelle für unsere Zellen. Sobald jedoch Insulin fehlt, gelangt davon nicht mehr genügend in die Zellen und reichert sich im Blut an. Dabei unterscheiden wir zwei Arten von Diabetes. Beim Typ-I-Diabetes ist die Bauchspeicheldrüse so krank, dass die Insulinproduktion ganz aufhört. Er kommt am häufigsten in Nordamerika und in Nordeuropa vor. Typ-I-Diabetes gehört zu den Autoimmunkrankheiten, d.h. die Insulin produzierenden Inselzellen werden durch Abwehrzellen zerstört.

Im Rahmen einer Beobachtungsstudie in Finnland hat man 10 000 Kinder, die 1966 geboren waren, bis ins Jahr 1997 nachuntersucht. Nach 30 Jahren stellte sich heraus, dass die Kinder, die im ersten Lebensjahr täglich 2000 I.E. Vitamin D bekommen hatten, ein um 78 Prozent geringeres Risiko für Typ-I-Diabetes zeigten als diejenigen, die wenig Vitamin D bekommen hatten. Bei Kindern mit stärkerer Vitamin-D-Mangelversorgung oder gar Rachitissymptomen, war dieses Risiko sogar um 240 Prozent erhöht. Das Ergebnis wird von einer Reihe von Fall-Kontroll-Studien bestätigt. Vitamin D dämpft überschießende Immunreaktionen und damit das Risiko für eine Selbstzerstörung von Zellen. Zudem wirkt es entzündungshemmend und es ist unentbehrlich für die Insulinproduktion in der Bauchspeicheldrüse.

Die zweite Form ist der Typ-II-Diabetes. Durch eine Insulinresistenz der Körperzellen entwickelt er sich schleichend. Insulinresistenz bedeutet, dass die Zellen im Muskel- und Fettgewebe nicht mehr ausreichend auf dieses Hormon reagieren. Auslöser ist neben Alter und Genetik eine falsche Lebensweise: Bewegungsmangel, Übergewicht mit Bauchfettansatz, Schlafmangel, negativer Stress, Rauchen und andere Faktoren.

Wenn Insulin seine Wirkung in den Zellen nicht mehr ausreichend entfalten kann, gelangt zu wenig Zucker aus dem Blut in die Zellen. Daher bekommt die Bauchspeicheldrüse ein Notsignal, nochmals mehr Insulin zu schicken. Wenn diese Drüse nun über viele Jahre solch hohe Insulinmengen produzieren muss - was sie angesichts hoher Reservekapazität auch kann - erschöpft sie sich irgendwann und kann die verlangten Mengen nicht mehr liefern. Erst jetzt werden auch erhöhte Blutzuckerkonzentrationen gemessen.

Starke Fetteinlagerungen in Muskel- und Leberzellen lassen ebenso wie ein großes Fettdepot im Bauchraum Insulinresistenz entstehen. Mangelnde Bewegung hat die gleichen Folgen. Heute haben zunehmend bereits junge Menschen oder gar Kinder den Typ-II-Diabetes.

Bereits die Insulinresistenz mit krankhaft erhöhten Insulinkonzentrationen kann auch ohne hohen Blutzucker zu Gesundheitsstörungen führen. Dadurch werden insbesondere Fettstoffwechselstörungen und hoher Blutdruck ausgelöst. Man fasst diese gemeinsam auftretenden Störungen als „Metabolisches Syndrom“ oder „Insulin-Resistenz-Syndrom“ zusammen.

### **Welche Rolle spielt Vitamin D im Zuckerstoffwechsel?**

Es fördert einerseits die Anlage von Inselzellen, sowie Produktion und Ausschüttung von Insulin in der Bauchspeichel-



drüse. Ein Vitamin-D-Defizit führt andererseits zu verminderter Insulinsekretion. Darüber hinaus regt Vitamin D die Anlage und Funktion der Insulin-Rezeptoren auf Muskel- und Fettzellen an. Dadurch wird die Empfindlichkeit der Zellen, auf Insulin zu reagieren, direkt gefördert. Zusätzlich mindert Vitamin D die Entzündungsneigung in den Inselzellen und dämmt Autoimmunreaktionen ein.

Diese neuen Erkenntnisse aus der experimentellen Forschung werden zunehmend durch epidemiologische Studien bestätigt. Im berühmten Gesundheitssurvey der USA, NHANES, fand man, dass das Risiko für Typ-II-Diabetes hellhäutiger Amerikaner bei einem 25 D-Wert über 32 ng/ml um 75 Prozent niedriger war als bei Werten unter 14 ng/ml. Bei Teilnehmern mit spanisch-mexikanischer Abstammung war bei gleichen Werten das Risiko sogar um 83 Prozent reduziert. Man fand heraus, dass die Insulinresistenz parallel zum sinkenden 25 D-Spiegel immer mehr zunahm.

Nach 20 Jahren Langzeitbeobachtung in der weltberühmten Nurses Health Study an mehr als 100 000 amerikanischen Krankenschwestern erwies sich, dass mit hoher Vitamin-D-Zufuhr das Risiko für Typ-II-Diabetes deutlich abnahm.

### **Gesunde Blutgefäße und Vitamin D**

Die meisten Todesfälle der westlichen Industriegesellschaften gehen auf Herz-Kreislauf-Erkrankungen zurück, die zum Großteil auf Schwächung des Gefäßsystems beruhen. Ein Großteil der Bevölkerung lebt mit gesundheitlichen Beeinträchtigungen wie Bluthochdruck, Fettstoffwechselstörungen, gestörtem Zuckerhaushalt und anderem mehr. Inzwischen findet man die Störung immer häufiger bei Kindern.

Ist daran neben Bewegungsmangel und Übergewicht auch vielleicht Sonnenmangel beteiligt?

Zum Blutdruck: Es ist der herrschende Druck in Blutgefäßen und Herzkammern. Er hängt vom Widerstand der Blutgefäßwand, Blutvolumen und Pumpkraft des Herzens ab. Als Bluthochdruck - Hypertonie - bezeichnet man chronisch erhöhten Blutdruck von mehr als 140 zu 90 mm Hg (Quecksilbersäule als Maßeinheit der Druckmessung). Er bewirkt eine Überbeanspruchung des Herzmuskels und führt auf Dauer zu dessen krankhafter Vergrößerung. Wenn der Herzmuskel zunehmend dicker und steifer wird, kann sich das Herz nicht mehr so leicht entspannen und das Blut ansaugen. Folglich füllt es sich schlechter und verringert damit die Blutversorgung im ganzen Körper. Es kommt zu Herzschwäche mit der weiteren Folge von Herzrhythmusstörungen. Ein Schlaganfall oder Herzversagen können die Folge sein.

Durch dauerhaft hohen Druck werden zunehmend die Adern geschädigt, besonders die Kapillaren im Gehirn, im Augenhintergrund und in der Niere. Sie verlieren immer mehr an Elastizität und verkalken umso schneller, je höher der Blutdruck ist - das erhöht wiederum den Gefäßwiderstand mit der Folge weiter steigenden Blutdrucks. So kommt es zu Arteriosklerose. Wenn der Durchmesser der verkalkenden Arterien immer enger wird, steigert das entsprechend die Mangelversorgung der Organe mit Nährstoffen und Sauerstoff, die Funktionen werden beeinträchtigt.

Zudem besteht das Risiko eines Gefäßverschlusses durch einen Blutpfropfen, was die Blutversorgung in einem größeren Bereich unterbricht. Bluthochdruck erhöht das Risiko für Funktionsstörungen aller Organe. Die gefürchtetsten Folgen sind die „Koronare Herzkrankheit“ (KHK), die unbehandelt häufig zu Herzinfarkt führt oder der Schlaganfall.

Als optimaler Blutdruckbereich mit den geringsten Risiken für Herz-Kreislauf-Erkrankungen gilt ein Wert von maximal 120 zu 80 mm Hg im Ruhezustand, 140 zu 90 gilt bereits als grenzwertig. Eine Blutdruckerhöhung finden wir bei Übergewicht, häufig verbunden mit Zucker- und Fettstoffwechselstörungen, und durch chronisch erhöhten Insulinspiegel - das metabolische Syndrom.

### **Ausschlaggebend für den Blutdruck ist die Funktionsfähigkeit der Gefäßwände.**

Ihre innerste Schicht besteht aus Endothelzellen, die den Stoffaustausch mit dem Gewebe kontrollieren und gefäßaktive Substanzen produzieren. Wenn Blutgefäße steif werden oder sich verengen, steigt der Blutdruck an. Um die richtige Spannung der Gefäßmuskulatur zu erhalten, produzieren die Endothelzellen Stickstoffmonoxid (NO). Ein Mangel an NO führt zu Engstellung der Adern.

Das Endothel ist zudem für effektiven Sauerstoffaustausch mit dem Blut zuständig, es ist am Gerinnungssystem und an der Fließfähigkeit des Blutes beteiligt. Es muss Entzündungsprozesse zur Immunabwehr einleiten, sie jedoch auch kontrolliert beenden können. Somit ist das Endothel eine wichtige Schaltstelle für den Körper.

Die Muskelzellen der Gefäßwand haben spezifische Rezeptoren für Vitamin D, das in den Calciumstoffwechsel der Endothelzellen eingreift und dabei die Elastizität der Gefäßwand fördert, die Wirkung eines gefäßverengenden Hor-



mons (Angiotensin) hemmt, Entzündungsneigung reduziert, vorschnelle Blutgerinnung stoppt und unkontrollierte Zellwucherungen, aus denen arteriosklerotische Ablagerungen entstehen können, eindämmt.

Zur Epidemiologie: Je weiter vom Äquator der Lebensraum entfernt ist, desto mehr Menschen leiden an Bluthochdruck. Eine deutsche Forschergruppe um Malte Bühring und Rolf-Dieter Krause aus der Charité (Universität Berlin) hat in Zusammenarbeit mit dem berühmten Vitamin-D-Forscher Michael Holick die Wirkungen von UVB-Bestrahlungen getestet. Man hat die Teilnehmer 6 Wochen lang, dreimal pro Woche, auf eine Sonnenbank gelegt. Der 25 D-Spiegel stieg während dieser Zeit um 162 Prozent, gleichzeitig sanken systolischer und diastolischer Blutdruck um je 6 mm Hg, soviel wie sonst mit Medikamenten und mehr als mit salzreicher Kost. Bei einer Kontrollgruppe, die nur mit UVA bestrahlt wurde, sank weder der Blutdruck, noch stieg der 25 D-Spiegel.

Ermutigt durch diese bahnbrechenden Beobachtungen testeten Holick und Kollegen anschließend die Wirkung der UVB-Bestrahlung bei einer Gruppe von Herzpatienten. Tatsächlich ließ sich allein mit der Sonnenbanknutzung die Herzkraft bzw. Pumpleistung steigern, während parallel die Herzbelastung abnahm.

Im großen Gesundheits-Survey der USA, dem NHANES-Projekt, wurde bei fast 13 000 Teilnehmern auch die Höhe des Blutdrucks mit dem 25 D-Spiegel verglichen. Der signifikante Zusammenhang: Je höher der 25 D-Spiegel, desto niedriger der Blutdruck, was besonders bei Teilnehmern über 50 Jahren sehr ausgeprägt war. Aus dem gleichen Forschungsprojekt gibt es zudem Erkenntnisse zur peripheren, arteriellen Verschlusskrankheit (PAD), volkstümlich auch „Schaufensterkrankheit“ genannt. Diese Störung der Durchblutung der Extremitäten wird durch Verengung oder Verschluss der Hauptschlagader oder anderer Arterien ausgelöst. Sie tritt meist in den Beinen auf und bewirkt anfangs nur Schmerzen beim Gehen. In Deutschland leiden daran etwa 4,5 Millionen Menschen. Hauptursache ist die Arteriosklerose, gelegentlich auch Entzündungen der Blutgefäße.

In der NHANES fand man heraus, dass das Risiko für eine PAD umso mehr ansteigt, je niedriger der 25 D-Spiegel ist.

Einige der bekanntesten und methodisch besten Langzeitstudien erwiesen, dass Männer mit einem 25 D-Spiegel unter 15 ng/ml im Vergleich zu solchen mit Werten über 30 ng/ml, ein um 600 Prozent erhöhtes Risiko für hohen Blutdruck haben, Frauen um 270 Prozent.

Zusammenfassend lässt sich sagen: Die statistische Wahrscheinlichkeit für Bluthochdruck steigt mit unzureichender Vitamin-D-Versorgung. Bei Bluthochdruck kann sich eine chronische Nierenkrankheit entwickeln. Die ersten Ergebnisse zum Einfluss von Vitamin D darauf lassen aufhorchen: Eine schlechte Vitamin-D-Versorgung erhöht das Risiko für Nierenkrankheiten und die Gabe von Vitamin D kann bei der Therapie helfen.

### **Sonne gegen Herzkrankheiten und Hirninfarkte?**

Eine Langzeituntersuchung in Deutschland deckt im Jahr 2008 folgendes auf:

- Das Risiko für tödliche Herz-Kreislauf-Erkrankungen steigt bei sehr niedrigen Vitamin-D-Spiegel um bis zu 220 Prozent
- Bei niedrigem Vitamin-D-Spiegel ist die Sterblichkeit durch Herzmuskelschwäche bzw. Herzversagen um 280 bzw. 500 Prozent erhöht
- Mit schlechtem Vitamin-D-Status ist auch das Herzinfarkttrisiko um 33 Prozent größer

Führende internationale medizinische Fachzeitschriften veröffentlichten diese sensationellen Ergebnisse, die deutschen Medien leider nicht, so dass diese Daten weder die breite Ärzteschaft, noch Ernährungsfachleute oder gar Verbraucher erreichten.

In dieser LURIC-Studie (Ludwigshafen Risk and Cardiovascular Health Study) hatte man 3300 Menschen mit einem durchschnittlichen Alter von 62 Jahren acht Jahre lang nachuntersucht. Die Teilnehmer waren Patienten, bei denen man eine Koronarangiographie durchführen musste, eine Untersuchung der Herzgefäße, mit der man Verengungen und Verstopfungen feststellen kann. Dabei bestätigte sich, dass 67 Prozent der Teilnehmer an schweren koronaren Herzerkrankungen mit weit fortgeschrittenen Verengungen der Herzkranzarterien litten.

Die LURIC-Studie ist von besonderem Interesse, weil sie bislang kaum untersuchte Risikofaktoren für Herz-Kreislaufkrankungen einbezog. Ein niedriger 25 D-Wert gehörte zu den Risikoparametern.

Während der 8 Jahre Nachbeobachtungszeit verstarben 737 dieser Patienten. Aus den Daten wurde unter anderem



aufwendig errechnet, dass bei schlechtem Vitamin-D-Status die Wahrscheinlichkeit für tödliche Herz-Kreislauf-Erkrankungen um bis zu 220 Prozent erhöht ist.

Epidemiologie: Zahlreiche Studien bestätigen, dass Herz-Kreislauf-Krankheiten statistisch deutlich häufiger in Gegenden mit niedriger UVB-Bestrahlung auftreten (nördliche Länder, Städte, niedrige Seehöhe ...). Ins Bild passt die Auswertung der großen Männerstudie in den USA, der Health Professionals Study der Harvard Universität. 18 000 Männer wurden 10 Jahre lang beobachtet. Man fand bei einem niedrigen 25 D-Spiegel unter 15 ng/ml die Herzinfarktrate im Vergleich zu einem Spiegel über 30 ng/ml um 240 Prozent erhöht.

Bemerkenswert ist, dass man auch bei rachitischen Kindern vermehrt Herzmuskelvergrößerung und Herzmuskelschwäche fand, die nach Gabe von Vitamin D und Calcium total verschwanden.

Die bei uns verbreitete Vitamin-D-Mangelversorgung lässt den Blutdruck steigen, erhöht die Thromboseneigung und vermindert die Fähigkeit, Blutgerinnsel aufzulösen. Die Blutwerte verschlechtern sich, während die Entzündungsneigung steigt und die Regenerationsfähigkeit der Gefäßwände abnimmt.

In Deutschland weist Professor Armin Zittermann vom Herz- und Diabetes-Zentrum Bad Oeynhausen seit vielen Jahren auf solche Daten und Zusammenhänge hin.

### **Sonne schützt vor Krebs**

Die epidemiologische Forschung zeigt uns seit Jahren auf: Je besser die Vitamin-D-Versorgung, desto geringer das Risiko für praktisch alle wichtigen Krebsarten. Und: Je mehr Vitamin D im Körper eines Krebskranken seine heilende Wirkung entfalten kann, desto größer dessen Überlebenschancen.

Zudem belegen Dutzende von Studien, dass Sonne vor Krebs schützt, und es mehren sich wissenschaftliche Hinweise, dass ausreichende Sonnenbestrahlung sogar vor dem Melanom (Schwarzer Hautkrebs) schützt.

### **Was ist Krebs?**

Man bezeichnet damit eine unkontrollierte Neubildung von Zellen, die sich in einem Verband, der Geschwulst, ansammeln. Wenn die Abstimmung von Wachstum, Teilung und Zerstörung entarteter Zellen nicht mehr funktioniert, kann das passieren. Bei genetischen Fehlern versucht das Immunsystem zunächst, die unkontrolliert wachsenden Zellen zu bekämpfen. Geht das schief, ruft es das Selbstmordprogramm für solche Zellen, die Apoptose, auf. Wenn alle Abwehrmaßnahmen nicht greifen, werden die entarteten Zellen unsterblich. Sie können eine eigene Blutversorgung aufbauen, sich gegenüber dem Immunsystem maskieren und auch unter Sauerstoffmangel überleben.

Besonders gefährlich werden die Krebszellen, die aus ihrem Zellverband auswandern, sich in fremden Geweben (Knochen, Lunge, Gehirn ...) ansiedeln und sich dann geschwulstartig vermehren. Das sind die Metastasen, die den Krebs für 90 Prozent der todkranken Krebspatienten zum Killer werden lassen.

### **Was hat Sonnenschein mit Krebs zu tun?**

Anfang der 80er Jahre fanden die Forscher Cedric und Frank Garland von der Johns Hopkins Universität in Baltimore, Maryland, den geographischen Zusammenhang zwischen Breitengrad und Krebs, insbesondere bei Darmkrebs. Sie stellten als Erste die Hypothese auf, dass dahinter Unterschiede in der UV-Bestrahlung stünden, und damit Unterschiede beim Vitamin-D-Status.

1989 überprüften die beiden Garlands zum ersten Mal den Zusammenhang zwischen 25 D—Blutspiegel und dem Auftreten von Darmkrebs durch Auswerten von acht Jahren Beobachtung an 26 000 Menschen aus Washington County. Ihre Vermutung bestätigte sich: Je höher der 25 D-Spiegel der Teilnehmer, desto niedriger lag das Risiko für Darmkrebs. Danach untersuchten sie die Zusammenhänge für Brust- und Prostatakrebs und fanden erneut diese geographischen Zusammenhänge. Somit war die Hypothese untermauert:

### **Sonne bzw. Vitamin D schützt vor Krebs**

Das wurde anschließend in Dutzenden von Fall-Kontroll- und Langzeitbeobachtungs-Studien weiter untersucht. Inzwischen unterstreichen viele gute Studien den beschriebenen Zusammenhang von Vitamin-D-Mangel zu Darm-, Brust-, Prostata-, Blasen-, Speiseröhren-, Magen-, Gallenblasen-, Gebärmutterhals-, Eierstock-, Lungen-, Pankreas-, Nieren- und Schilddrüsenkrebs sowie für das Hodgkin-Lymphom.



Auch bei den Teilnehmern der LURIC-Studie erwies sich ein niedriger Vitamin-D-Spiegel als unabhängiger Risikofaktor für alle Krebsodesfälle. Umgekehrt stellte man fest: Pro Anstieg des 25 D-Spiegels um 10 ng/ml sank das Krebsrisiko um 34 Prozent.

### Wie kann Vitamin D vor Krebs schützen?

Zunächst hemmt Vitamin D die unkontrollierte Zellteilung und unterstützt die Zellreife in Richtung gutartiger Zellwucherung. Es aktiviert Gene zur DNA-Reparatur und zusätzlich solche, die Metastasen hemmen. Vitamin D stoppt das Wachstum entarteter Zellen und steigert die Fähigkeit zur Apoptose. Es hemmt die Anlage neuer Blutgefäße in Geschwüren und ist wirksamer Gegenspieler des Hormons Östrogen, das Brustkrebs begünstigt.

Im Jahr 2007 veröffentlichte ein Forscherteam um Lappe eine doppelblinde, placebokontrollierte Studie zum Thema. 1200 Frauen im Alter von über 55 Jahren erhielten - in drei Gruppen unterteilt - täglich entweder 1400 mg Calcium, oder in der zweiten Gruppe 1400 mg Calcium plus 1100 I.E. Vitamin D oder in der dritten Gruppe ein Placebo.

Mit dem Kombipräparat stieg der 25 D-Spiegel um 38 ng/ml an. Nach 4 Jahren Behandlung war in der Gruppe Calcium plus Vitamin D im Vergleich zur Placebogruppe das Neuauftreten von Krebs - alle Krebsarten zusammengefasst - um 77 Prozent gesenkt. In der Gruppe, die ausschließlich Calcium erhielt, war das Risiko um 41 Prozent gesenkt.

Die Meinung von Nicolai Krebs zur Krebsvorbeugung möchte ich Ihnen nicht vorenthalten: „Täglich wird in den Medien und in Fachkreisen diskutiert, wie man der Schreckenskrankheit Krebs vorbeugen kann. Kaum ein Zusammenhang aus dem Bereich Ernährung und aus dem Bereich Umwelt ist so gut belegt. Und kaum eine nachgewiesene wirkungsvolle Vorbeugemaßnahme ist so einfach verfügbar. „Yes it can!“ - Vitamin D kann das Krebsrisiko senken. Wann fangen wir an?“

### Länger leben mit Vitamin D

Was ist Gesundheit? Das Wort gesund geht zurück auf einen germanischen Ausdruck, der „stark“ oder „kräftig“ bedeutete. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) definierte 1946 Gesundheit folgendermaßen: „Die Gesundheit ist ein Zustand des vollständigen körperlichen, geistigen und sozialen Wohlergehens und nicht nur das Fehlen von Krankheit oder Gebrechen. Der Besitz des bestmöglichen Gesundheitszustandes bildet eines der Grundrechte jedes menschlichen Wesens, ohne Unterschied der Rasse, der Religion, der politischen Anschauung und der wirtschaftlichen oder sozialen Stellung.“

In der medizinischen Forschung geht es bei Gesundheit nur um die Abwesenheit von Krankheit. Die Epidemiologie misst die Einflüsse, welche die Wahrscheinlichkeit für Krankheiten erhöhen, aber auch die Schutzfaktoren, die das Risiko verkleinern.

### Wie wirkt sich ein guter Vitamin-D-Status auf die Gesundheit aus?

In der LURIC-Studie traten während der 8 Jahre Beobachtung bei den 3300 Teilnehmern 737 Todesfälle auf, davon 63 Prozent durch Herz-Kreislauf-Erkrankungen und 34 Prozent durch Krebs.

Die Untersuchung der Beziehung von Vitamin D zur Sterberate war beeindruckend: Im Vergleich zu den Teilnehmern mit einem 25 D-Spiegel von mindestens 24 ng/ml, hatten diejenigen mit einem Wert zwischen 10 und 17 ng/ml ein 53 Prozent erhöhtes Risiko für frühzeitigen Tod und diejenigen mit einem 25 D-Spiegel von 6 bis 10 ng/ml ein um 108 Prozent erhöhtes Risiko.

Erstaunlich dabei war: Wer einen sehr niedrigen 25 D-Spiegel hatte, bei dem war die Gesamtsterblichkeit sogar unabhängig vom Schweregrad der Herzgefäßerkrankung erhöht.

Im Jahr 2007 führten der französische Wissenschaftler Autier und die italienische Forscherin Gandini eine Metaanalyse von 18 Supplementstudien durch. Sie umfasste 57 311 Probanden mit einer durchschnittlichen Behandlungszeit von 6 Jahren. Insgesamt starben in dieser Zeit 4777 Personen. Die meisten Studien lagen in der täglichen Vitamin-D-Dosierung zwischen 400 und 800 I.E. (Mittelwert 528 I.E.).

Ergebnis: Die Gesamtsterblichkeit sank in der Vitamin-D-Gruppe im Vergleich zur Placebo-Gruppe statistisch signifikant um 7 Prozent, und das bei recht geringer Vitamin-D-Supplementierung. In 9 Studien hatte man die 25 D-Spiegel vor und nach der Behandlung dokumentiert. Nur in 4 der 9 Studien erreichte man den anzustrebenden Mindestspiegel von 30 ng/ml. Man kann daher nur spekulieren, um wie viel stärker die Senkung der Sterberate bei höherer Vitamin-





D-Dosierung gewesen wäre.

### Wie erreicht man einen optimalen Vitamin-D-Spiegel?

Hunderte von wissenschaftlichen Studien zeigen uns das riesige Wirkungsspektrum von Vitamin D auf. Man findet zunehmend eindeutige Beweise dafür, dass ein 25 D-Spiegel von mindestens 30 bis 32 ng/ml günstig ist, um viele unserer Zivilisationskrankheiten zu verhindern. Die Einschätzungen für einen optimalen Vitamin-D-Spiegel unterscheiden sich noch: Vorsichtige Forscher empfehlen den Bereich von 30 bis 50 ng/ml, fortschrittlichere 50 bis 90 ng/ml.

Es wäre bereits eine große Aufgabe, bei der Bevölkerung einen Mindestspiegel von 30 ng/ml anzustreben. Was hält Meinungsbildner und Fachgesellschaften davon ab, dieses Problem anzugehen?

Bis vor 20 Jahren ging man von unerwünschten Nebenwirkungen des Vitamin D bei höherer Dosierung aus. Die Begründung war, dass Vitamin D den Calciumhaushalt rasch entarten ließe und damit vor allem die Nieren geschädigt würden. Die Masse der Studienergebnisse der letzten 10 bis 20 Jahre widerlegten das klar - was jedoch ignoriert wurde.

Auch im Jahr 2009 gibt das tonangebende „Institute of Medicine“ in den USA eine „langfristig sichere obere Grenze“ mit einer Dosis von 2000 I.E. täglich an. Die Europäische Union mit ihrem „Scientific Committee on Food“ beziffert diese 2000 I.E. täglich als „obere tolerable Grenze“. Auch das Bundesamt für Risikobewertung in Berlin gibt 2000 I.E. als Obergrenze für die Zufuhr an.

Dazu schreibt Worm: *„Ist das nicht irre? Dabei weiß jeder, der die Fachliteratur aufmerksam verfolgt, seit Jahren, dass Erwachsene mit einer täglichen Dosis von 2000 I.E. im Winter-Halbjahr einen 25 D-Blutspiegel von 30 ng/ml nicht sicher erreichen. ... Zunächst möchte ich diesen Empfehlungen der Gremien noch einmal unsere Mutter Natur gegenüber stellen: Je nach individueller Sonnenverträglichkeit täglich 10 bis 20 Minuten mittags ungeschützt an der Sommersonne - und der Körper produziert 10 000 bis 20 000 I.E. (!!!) Vitamin D. Ohne Probleme und ohne irgendwelche „giftigen“ Nebenwirkungen. Mit solch kurzer, intensiver Sonnenbestrahlung können wir Blutwerte von 40 bis 60 ng/ml an 25 D erreichen.“*

Zur oralen Zufuhr: Neue doppelblind durchgeführte Dosis-Findungsstudien haben gezeigt, welche Dosis für gute Blutwerte angebracht ist. In einer Untersuchung amerikanischer Teilnehmer mittleren Alters, mussten diese 18 Wochen lang - im Winterhalbjahr - 3400 I.E. täglich einnehmen, damit 90 Prozent von ihnen wenigstens einen Blutspiegel von 30 ng/ml erzielten. Wenn man mit Werten unter 20 ng/ml im Winter startet, braucht man über diesen Zeitraum sogar 5000 I.E. täglich, um 30 ng/ml zu erreichen.

Für diese Amerikaner wurde noch hochgerechnet, dass sie, um die optimalen Werte von 40 bis 60 ng/ml zu erzielen, ein halbes Jahr lang täglich 4000 bis 5000 I.E. einnehmen müssten.

Auch bei einer Testung von 50 000 I.E. Vitamin D täglich, 6 Wochen lang, fand man keinerlei toxische Wirkung. Selbst Megadosen von 600 000 I.E. bei absolutem Vitamin-D-Mangel wurden gut toleriert.

Es gibt inzwischen eine ausgezeichnete Datenlage, die sehr beruhigend ist. Toxische Wirkungen konnten erst bei noch viel höheren Dosierungen festgestellt werden. Worm zum Verhalten offizieller Stellen: *“Warum reagieren die offiziellen Stellen nicht auf diese Datenlage? Dazu habe ich leider auch keine Antwort. Fachgesellschaften tun sich generell schwer, etwas zu verändern. Eine Vermutung: Durch eine Veränderung könnte zugegeben werden, dass man zuvor vielleicht falsch lag. Wenn altgediente Vorstandsmitglieder eine Änderung verkünden müssen, sind die Lorbeeren ihrer eigenen Errungenschaften eventuell befleckt. ... Jetzt muss es zunächst darum gehen, die hohe gesundheitliche Bedeutung einer verbesserten Vitamin-D-Versorgung für die Bevölkerung anzuerkennen. ...“*

Worm führt weiter aus: *“Hoffentlich wachen unsere Gesundheitspolitiker auf, wenn sie erfahren, wie stark unser Gesundheitssystem entlastet würde, wenn sich alle Bürger anständig mit Vitamin D versorgen würden. Eine internationale Expertengruppe aus den USA, Norwegen, Österreich und Deutschland hat hierzu im März 2009 eine Berechnung veröffentlicht. ... Sie haben für 17 europäische Länder umfassend berechnet, was an Mitteln eingespart werden könnte, wenn die Bevölkerung dieser Länder im Schnitt über das Jahr hinweg ihren Vitamin-D-Spiegel auf 40 ng/ml anheben würde und damit Erkrankungen aus dem Bereich Herz-Kreislauf-, Infektions-, Autoimmun- und Krebserkrankungen deutlich zurückdrängen würde. Dazu haben sie die Ergebnisse aller wichtigen epidemiologischen und klinischen Untersuchungen und deren Metaanalysen herangezogen. Nach ihren Berechnungen wäre eine ganzjährige mittlere Zufuhr von 2000 bis 3000 I.E. Vitamin D pro Tag notwendig, um das angestrebte Ziel zu erreichen. In die Kostenberechnung für*



diese Maßnahme gehen aber nicht nur die Vitaminpräparate, sondern auch eine angenommene Anreicherung von Nahrungsmitteln und die nötigen Folgeuntersuchungen mit ein. Zusammen kommt man auf 10 Milliarden Euro pro Jahr an notwendiger Investition. Auf die andere Seite der Bilanz hat man die Belastung des Bruttosozialprodukts durch die genannten Krankheiten mit den entsprechenden Folgekosten gestellt. Im Ergebnis findet sich eine rechnerische Ersparnis von 187 Milliarden Euro pro Jahr durch konsequente Vitamin-D-Versorgung der Bevölkerung. Ein exorbitanter volkswirtschaftlicher Nutzen“.

### Kann man über Nahrungsmittel genügend Vitamin D bekommen?

Die DGE räumt ein, dass die Vitamin-D-Versorgung im Argen liegt. In Deutschland werden über die Nahrung nur circa 100 I.E. erreicht, die Hälfte der von ihr empfohlenen (sehr niedrigen) Dosis. Die aktuelle Stellungnahme der DGE zum Thema vom 25.4.2006: „Zur Vitamin-D-Versorgung tragen einige fettreiche Lebensmittel wie Hering, Lachs, Thunfisch, Leber, Hühnerei und Margarine (mit Vitamin D angereichert) sowie auch Pilze bei.“

Ich möchte Ihnen die Meinung von Nicolai Worm dazu nicht vorenthalten: „Wie aberwitzig, dieser Anspruch, ein natürliches Hormon, das schon seit Urzeiten nur über Sonnenlicht in ausreichenden Mengen dem Körper zur Verfügung gestellt werden kann, nun mit „vollwertiger Ernährung“ abdecken zu wollen! Wie eklatant die „Ernährungsfalle“ ist, zeigen die aktuellen Dosis-Findungsstudien.

Am Ernährungsinstitut der Universität von Cork in Irland haben Kevin Cashman und Mitarbeiter zwei doppelblinde, placebokontrollierte Dosis-Findungsstudien durchgeführt, und zwar mit Dosierungen, die auch mit extremer Ernährung noch erreicht werden könnten. Eine Studie untersuchte Probanden im Alter von 20 bis 40 Jahren, und die zweite beschränkte sich auf über 64-Jährige. Die Probanden wurden jeweils in vier Gruppen unterteilt. Dann gab man den Teilnehmern über einen Zeitraum von 22 Wochen im Winterhalbjahr entweder als Placebo oder jeweils 200, 400 und 600 I.E. täglich in Form eines Supplementes. Anhand der jeweils erzielten 25D-Blutkonzentration konnten die Forscher eine Dosis-/Wirkungskurve erstellen. Daraus rechneten sie die Dosierungen hoch, die zum Erreichen bestimmter Schwellenwerte im Blut nötig wären.

Das Ergebnis ist ernüchternd: Um bei 97,5 Prozent der Teilnehmer wenigstens einen Blutwert von 10 ng/ml zu erzielen, muss man im Mittel 348 I.E. bei den 20- 40-Jährigen und 344 I.E. bei den Älteren geben. Das ist die Grenze zur klinisch feststellbaren Knochenerweichung! ... Wir wollen gesundheitsfördernde Blutwerte. Die Studienergebnisse zeigen, dass wir chancenlos sind, selbst eine Minimalversorgung an Vitamin D über unsere übliche Ernährung zu erreichen.

Gottlob lieferten Kevin Cashman und Mitarbeiter auch exakte Werte für höhere Blutspiegel. Um wenigstens 90 Prozent der Teilnehmer auf einen Wert über 20 ng/ml zu bringen, benötigte man eine mittlere Zufuhr von 1240 I.E. bei den jüngeren und 980 I.E. bei den älteren.

Auch mit diesem Blutspiegel können wir uns aber nicht zufrieden geben! Wenn man unsere Mindestforderung, das heißt eine 25 D-Blutkonzentration von mindestens 30 ng/ml, für alle Teilnehmer erfüllen wollte, hätte man 1760 I.E. bei den jüngeren und 1550 bei den älteren benötigt. Jetzt sind wir schon bei um das Achtfache höheren Dosierungen, als es die Empfehlungen vorgeben.“

Worm nimmt kein Blatt vor den Mund, wenn er beklagt: „Obwohl die Versorgungslage für Vitamin D in Deutschland beklagenswert ist und von der DGE selbst beklagt wird, verhindert dieselbe Gesellschaft eine Verbesserung der Situation, indem die Möglichkeit einer Supplementierung über frei verkäufliche Nahrungsergänzungsmittel massiv beschnitten wird. Wenn Sie Ihr Vitamin D hoch dosieren wollen, müssen Sie sich daher ein Rezept beim Arzt besorgen oder apothekenpflichtige Monopräparate quasi packungsweise essen, was teuer und wenig praktikabel ist. ...

Im Grunde genommen ist es unverantwortlich, dass sich die Fachgesellschaften immer noch gegen Supplementierung aussprechen. Da bleibt nur eine Hoffnung: Die Amerikaner werden sicherlich in nicht allzu ferner Zukunft ihre Zufuhrempfehlungen deutlich anheben. Dann wird es noch die berühmten vier bis fünf Jahre dauern, bis unsere Fachgesellschaften dies als neueste Erkenntnis verkaufen und in gleicher Weise empfehlen.“

### Die Hautkrebshysterie

Vitamin D ist wesentlich für viele wichtige Funktionen im Körper, wie Nicolai Worm in den vorangegangenen Kapiteln aufzeigte. Dennoch lautet die allgemeine Devise: „Die Sonne meiden, um gesund zu bleiben.“

Worm hält dem entgegen: „Eine gut gebräunte Haut ist der beste Schutz gegen den schwarzen Hautkrebs!“



Bei Hautkrebs handelt es sich um unterschiedliche Erkrankungen mit verschiedenen Einflüssen, die Sonne ist nur einer der zahlreichen Faktoren. Die Schäden werden weniger vom kurzwelligeren UVB als vom UVA angerichtet. Je mehr Melanin die Haut hat - je deutlicher also die Bräunung ist - desto geringer sind Schäden durch die Strahlung. Das Hautpigment Melanin wandelt fast die gesamte Strahlungsenergie in harmlose Wärme um und verhindert dadurch die Bildung freier Radikale, welche Zellschäden verursachen können.

Das Melanom, der gefürchtete schwarze Hautkrebs, kommt durch die Schutzfunktion des aktivierten Melanins bei Menschen mit schwarzer beziehungsweise brauner Hautfarbe um ein Vielfaches seltener vor als bei Weißen. Der Selbstschutz der Haut vor sonnenbedingten Schäden, besteht in Bräunung und Vitamin D-Bildung.

Bei Hautkrebs unterscheidet man den Melanom-Hautkrebs und den Nicht-Melanom-Hautkrebs, die beide unterschiedliche Ursachen und auch unterschiedliche gesundheitliche Relevanz haben.

Der schwarze Hautkrebs - Melanom - hat seinen Namen vom Entstehungsort, den Melanozyten. Dieser bösartige Tumor der Pigmentzellen kann unkontrolliert wachsen und in umliegendes, gesundes Gewebe eindringen. Über die Streuung als Metastasen kann er in Knochen, Gehirn und vielen anderen Organen Tumore verursachen. Er macht nur 10 Prozent der Hautkrebsfälle aus, ist jedoch verantwortlich für 85 Prozent der Todesfälle durch Hautkrebs. Nach Angaben der Deutschen Krebsgesellschaft (DKG) und des Deutschen Krebs-Forschungszentrum erkranken in Deutschland jährlich 14 000 bis 15 000 Menschen am Melanom, von denen 2000 sterben - das macht etwa ein Prozent aller Krebstodesfälle bei uns aus.

Der Nicht-Melanom-Hautkrebs, auch weißer Hautkrebs genannt, kommt häufiger vor, ist dafür jedoch wesentlich ungefährlicher als das Melanom. Man unterscheidet Basalzellenkarzinom und Plattenepithelkarzinom. Das Basalzellenkarzinom oder Basaliom ist die häufigste Hautkrebsart und tritt in der Epidermis (obere Hautschicht) auf. In der BRD gibt es jährlich 100 Fälle auf 100 000 Einwohner. Er tritt meist im Gesicht, an Ohren und Handrücken auf, als kleine glatte, perlmuttartige Erhebungen. Er kann wachsen und in umgebendes Gewebe eindringen, bildet jedoch nur in 0,03 Prozent der Fälle Metastasen.

Das Plattenepithelkarzinom oder Spinaliom zeigt sich vor allem im Gesicht als feste rote Erhebung und fühlt sich trocken, juckend und schuppig an. Nach Angaben der DKG gibt es in Mitteleuropa jährlich 20 bis 30 Neuerkrankungen pro 100 000 Einwohner. Das Alter der Patienten liegt bei 70 Jahren, Männer sind häufiger betroffen. Bei Nichtbehandlung kann er sich in angrenzende Lymphknoten oder Organe ausbreiten, was aber nur selten geschieht.

Für die beiden weißen Hautkrebsarten liegt die wichtigste Ursache in häufiger übermäßiger Sonnenbestrahlung. Besonders gefährdet sind Personen mit geschwächtem Immunsystem. Je früher solch ein Krebs entfernt wird, desto besser die Heilungschancen!

Dagegen tritt das Melanom auffällig oft an Körperstellen auf, die nicht oder nur selten der Sonne ausgesetzt sind. Risikofaktoren sind erbliche Vorbelastung, Muttermale und helle, sonnenempfindliche Haut. Sonnenbrände steigern das Risiko. Je früher er entdeckt wird, desto aussichtsreicher ist die Therapie. Die Forscherbrüder Garland fanden übrigens heraus, dass Menschen, die im Freien arbeiten, wesentlich seltener Melanome bekommen als solche, die in Innenräumen tätig sind.

Drei neue Metaanalysen von 60 epidemiologischen Studien bestätigen das: Regelmäßige Sonnenbestrahlung durch Aufenthalt im Freien, durch Sport oder Gartenarbeit, senkt das Melanomrisiko. Verschiedene Untersuchungen legen den Schluss nahe, dass Sonnenschutzmittel das Melanomrisiko erhöhen, wenn sie UVB blockieren und UVA (gewebeschaädigend) durchlassen.

Die vorliegenden Daten sprechen für sich: Die eigentliche Problematik liegt in der gelegentlichen, aber dafür sehr intensiven Sonnenbestrahlung (nach dem Motto: Raus aus dem Büro - hinein in den Kenia-Urlaub): Weiße Haut hat bei intensiver Sonnenbestrahlung keinerlei Pigmentschutz. Die UV-Strahlen können in tiefe Hautschichten eindringen und dort das Erbgut der melaninproduzierenden Zellen verändern. Auch fehlt in weißer Haut Vitamin D, um entartete Zellen auszusondern. Wenn dagegen die Haut durch kontinuierliche, langsam ansteigende Sonnenbestrahlung stark pigmentiert und verdickt ist, können die UV-Strahlen die oberen Hautschichten kaum durchdringen und keinen Schaden an der DNS der Melanozyten anrichten.

Man hat festgestellt, dass Rauchen zu ähnlichen Alterungsvorgängen in der Haut führt wie chronische Sonnenbestrahlung. Das erklärt wohl auch, dass Rauchen plus ausgiebiges Sonnenbaden das Risiko für weißen Hautkrebs verstärken.



Eine kürzlich durchgeführte internationale Vergleichsstudie bestätigte, dass Menschen mit weißem Hautkrebs, wegen der besseren Vitamin-D-Versorgung, seltener an Krebs der inneren Organe erkranken. Offenbar ist es eine Frage der Dosis, ob die Sonne mehr nützt als schadet!

### Was ist die richtige Dosis?

Nach einem langen Winter sollte man sich vorsichtig an die Sonne herantasten, wobei die Hellhäutigen am meisten Obacht geben müssen: Am ersten Tag ein paar Minuten Sonne - ohne Sonnenschutzmittel -, dann in den Schatten. Am zweiten Tag ein bis zwei Minuten länger - wieder ohne Sonnenschutz, damit sich die Pigmente aufbauen können. Langsam die Dauer der Besonnung steigern, jede Rötung (= Überdosis) sollte vermieden werden. Wer länger in der Sonne bleiben will, muss nach den ersten ungeschützten Minuten eine Sonnencreme mit hohem Lichtschutzfaktor (die UVA und UVB abhält) auftragen. Nach der ersten Tönung darf man etwas länger in der Sonne bleiben, nach richtiger Bräunung noch länger. Zur Erinnerung: Bei Weißhäutigen ist nach 20 Minuten das Maximum an Vitamin-D-Bildung in der Haut erreicht, bei brauner Haut dauert es deutlich länger. Das lange Sonnenbaden ist eher wieder ungesund. Man sagt, dass die Hälfte der Zeit, die nötig wäre, um einen Sonnenbrand auszulösen, die sinnvollste Sonnendosis bedeutet, auch sie dauert mit zunehmender Bräunung länger.

Es gibt noch eine neue These zum Melanom, das seit 70 Jahren in allen Industriegesellschaften kontinuierlich ansteigt: Seit dieser Zeit verbringen Menschen immer mehr Zeit in Innenräumen, mit zunehmend großen Fenstern. Diese lassen das krebserregende UVA-Licht zum Großteil eindringen, während sie das krebsschützende UVB-Licht aussperren.

### Was ist von Solarien zu halten?

Grundsätzlich gilt, dass sich die Strahlenwirkung moderner „künstlicher Sonnen“ nicht wesentlich von der natürlichen Sonneneinstrahlung unterscheidet. Es ist ein Mix aus UVA und UVB, wobei der UVB-Anteil (der die Vitamin-D-Bildung ankurbelt) zwischen 0,7 und 2,5 Prozent liegt.

Seit kurzem gibt es eine EU-Verordnung, nach der die Bestrahlungsstärke neu produzierter Geräte nicht über derjenigen der Mittagssonne am Äquator liegen darf - rund 0,3 Watt pro Quadratmeter.

Es gibt inzwischen genügend kontrollierte Studien, die eindeutig eine Vitamin-D-Bildung durch Solarien belegen. In unseren Breiten könnte das bei regelmäßiger Benutzung die Vitamin-D-Versorgung im Winterhalbjahr sichern. Auch hier ist eine Rötung zu vermeiden.

Bei der Wahl des Sonnenstudios sollte man auf das Gütesiegel des Bundesamtes für Strahlenschutz oder auf das Qualitätssiegel „Geprüftes Sonnenstudio“ der Initiative Geprüftes Sonnenstudio achten.

Auch die Medizin setzt künstliche UV-Bestrahlung für therapeutische Zwecke ein

### Vitamin D als Nahrungsergänzungsmittel

Aus den Ausführungen des Buches von Nicolai Worm geht zweifelsfrei hervor, dass unsere Vitamin-D-Versorgung im Argen liegt, insbesondere im Winterhalbjahr. Aus den verschiedenen Dosis-Findungsstudien wissen wir, wie viel Vitamin D zugeführt werden muss, um einen guten Status zu erlangen. Mangelsituationen sollten dabei möglichst schnell behoben werden.

Wenn wir beispielsweise einen niedrigen Blutwert von 10 ng/ml zugrunde legen und einen Wert von 40 ng/ml anstreben, müssen wir ein paar Monate lang täglich 3000 I.E. einnehmen. Um einen Wert von 50 ng/ml zu erreichen, müssten es täglich 4000 I.E. sein. Nähern sich die Werte dem optimalen Bereich, verringert der Organismus die Ausnutzung der angebotenen Vitamine, um nicht in den toxischen Bereich zu kommen.

Der Forscher Holick berechnete, dass die erwachsene amerikanische Bevölkerung durchschnittlich 3000 I.E. Vitamin D aufnehmen müsste, um ihren 25 D-Spiegel auf über 35 ng/ml anzuheben. Bei Kanadiern mittleren Alters hat eine sechsmonatige Zufuhr von täglich 4000 I.E. einen 25 D-Spiegel von 44 ng/ml erzielt. Kommentar von Worm: „Außer einer besseren Laune fand man keinerlei Nebenwirkungen.“ Er führt aus: „Man kann also davon ausgehen, dass die Dosierungen um 4000 I.E. immer noch relativ niedrig liegen, auch wenn sie zwanzigfach höher sind als der gegenwärtig angegebene „Bedarf“. Zum Vergleich noch mal der Hinweis: Ein kurzes Sonnenbad erzeugt wesentlich mehr Vitamin D als 4000 I.E., 10 bis 20 Minuten in der Mittagssonne bei möglichst großflächig unbedeckter Haut liefern dem Körper im Optimalfall 20 000 I.E. Daher gilt selbst die dauerhafte Einnahme von 10 000 I.E. pro Tag noch als unbedenklich.“