

[Homepage](#)
[empf. webshop](#)

# WEBMED.CH

## Q10 und die Haut

### Inhaltsverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| Gesunde und schöne Haut nur Wunsch oder Notwendigkeit? .....  | 3  |
| Es kommt entscheidend auf die Inhaltsstoffe an .....  | 3  |
| Was ist Coenzym Q10? .....  | 4  |
| Wodurch wird eine ergänzende Versorgung mit CoQ10 sinnvoll und notwendig? .....                             | 4  |
| Die Sicherheit von CoQ10 .....  | 5  |
| Welchen Einfluss hat Q10 auf die Haut? .....  | 6  |
| Wissenschaftliche Grundlagen .....  | 6  |
| 1. Studie: CoQ10, ein effektives endogenes Antioxidations und Energiespender für die menschliche Haut ..... | 6  |
| Sonne ist gesund – und kann gefährlich sein.....  | 8  |
| 2. Studie: Coenzym Q10 bei bestrahlter und unbestrahlter Haut .....   | 8  |
| 3. Studie: Hautschutzfaktor Coenzym Q10 .....   | 10 |
| Q10 ist in der Lage, das Altern der Haut durch Lichteinwirkung zu bremsen .....                             | 10 |
| Auf die Galenik kommt es an.....  | 11 |
| Anatomie und Physiologie der Haut .....   | 11 |
| Der Aufbau der Haut .....   | 11 |
| Oberhaut (Epidermis) .....  | 12 |
| Lederhaut (Corium, Dermis) .....  | 13 |
| Das Unterhautzellgewebe.....  | 14 |
| Die Aufgaben der Haut .....   | 14 |
| .....als Schutzorgan .....  | 14 |
| .....als Immunorgan.....  | 16 |
| Schutzfunktionen.....   | 18 |
| Zwei "Verteidigungslinien" .....  | 18 |
| Kutanes Immunsystem ("SALT") .....  | 18 |
| Zelluläre Bestandteile.....   | 18 |
| Ortsständigkeit bestimmter Lymphozytenpopulationen.....   | 19 |
| Produktionszentren für zahlreiche Mediatoren .....  | 19 |
| Verlauf einer Immunantwort.....   | 21 |
| Beispiel: allergisches Kontaktekzem.....  | 21 |
| Systemische Immunreaktionen.....  | 22 |

|  |    |
|--|----|
| Manifestationsort von Autoimmunerkrankungen.....                                     | 22 |
| Die Haut.....  | 23 |
| .....als Speicherorgan .....   | 23 |
| .....als Wärmeregler .....   | 23 |
| .....als Absonderungsorgan .....   | 24 |
| .....als Aufnahmeorgan .....   | 25 |
| .....als Stoffwechselorgan .....   | 25 |
| .....als Bildungsort von Antikörpern .....   | 25 |
| .....als Empfindungsorgan.....   | 25 |
| Haut und Nerven .....  | 26 |
| Zur Gesamtfett-/feuchtigkeit der Haut .....  | 26 |
| Abhängigkeiten .....   | 27 |
| Hauttalg .....   | 27 |
| Die Haut und die Sonne .....   | 29 |
| Hauttypen .....  | 29 |
| Sonnenschutz von innen und von außen .....   | 30 |
| Sonnenschutz ist notwendig .....   | 31 |
| Die Altershaut .....   | 32 |
| Was bedeutet Altern? .....   | 32 |
| Das generelle Altern der Haut.....   | 33 |
| Physiologische Altersveränderungen der Haut .....                                    | 34 |
| Warum die Haut auch vorzeitig altert .....   | 36 |
| Eine wesentliche Bedeutung für die Entstehung der Altershaut hat auch das Licht..... | 36 |
| UV-Strahlung .....   | 36 |
| Welche Rolle spielen Freie Radikale beim Alterungsprozess .....                      | 37 |
| Die Haut und Umwelteinflüsse .....   | 38 |
| Schadstoffe aus der Umwelt = Umweltverschmutzung .....                               | 38 |
| Erkrankungen der Haut .....  | 43 |
| Wundheilung .....  | 43 |
| Phasen der Wundheilung.....  | 44 |
| Hautveränderungen, die über dem normalen Niveau der Haut liegen .....                | 45 |
| Akne (Akne vulgaris), Seborrhoe.....   | 45 |
| Schuppenflechte (Psoriasis vulgaris) .....   | 46 |
| Neurodermitis.....   | 48 |

## **Gesunde und schöne Haut nur Wunsch oder Notwendigkeit?**

Eine Vielzahl von Wirkstoffen - so jedenfalls die Kosmetikindustrie - soll unserer Haut ewige Frische verleihen. Selbst die Wiederherstellung verflissener Jugend wird versprochen. Doch leider sind die meisten dieser Verjüngungstoffe für unsere Haut völlig ungeeignet, diese Effekte zu erreichen. Blicken wir wenige Jahre zurück. Haben die Waschmittelhersteller nicht mit jedem neu auf den Markt kommenden Pulver noch ein weißeres Weiß versprochen? Ist das wirklich wichtig, auch wenn der Verbraucher den Weißgrad mit dem Auge nicht mehr erkennen kann, sondern dazu vielmehr komplizierte Messgeräte benötigt werden? Ist es nicht wichtiger, Mittel anzuwenden, die die Gewebestruktur beim Waschvorgang optimal schonen?

Ähnlich verhält es sich mit vielen auf dem Markt befindlichen Kosmetikpräparaten, die eben gerade keine Tiefenwirkung zur Gesunderhaltung der Haut haben und nur kurzfristig der Eitelkeit ihrer Benutzer entgegen kommen.

Frau und Mann bemerken das Naturgesetz des Alterns zuerst an ihrer Haut, die sich nicht mehr optimal regenerieren kann. Fältchen werden sichtbar. Beschleunigt wird dieser Prozess durch stressigen Lebenswandel, Nikotin und Alkohol und nicht zuletzt durch intensive Sonnenbäder. Es verwundert nicht, dass die Milliardenindustrie Kosmetik dem natürlichen Bedürfnis der Menschen - nämlich ihren Körper jung zu erhalten - mit ihrem Bestreben nachkommt. Aber allen Werbesprüchen zum Trotz konnte der natürliche Alterungsprozess bislang nicht aufgehalten werden. Statt der Haut zu helfen, werden häufig genug Cremes und Lotionen angeboten, die der Haut sogar eher schaden.

Fett kann durchaus hilfreich sein. Sehr fettige Produkte ziehen aber nur schwer in die Haut ein. Eine Lotion, basierend auf einer wesentlich fettärmere Öl-in-Wasser-Emulsion, ist da schon eher eine Alternative. Sie ist sicherlich kein Problem bei jugendlicher, gesunder oder fettiger Haut. Sie wird aber zum Problem bei trockener, gestresster oder Altershaut. Eine solche Lotion zieht zwar schnell in die Haut ein und das in ihr enthaltene Wasser lässt die Hornschicht kurzfristig aufquellen; dies ist aber nur eine vorübergehende Erscheinung. Da das Wasser schnell wieder verdunstet, ist die Haut in der Regel anschließend trockener als zuvor.

### **Es kommt entscheidend auf die Inhaltsstoffe an**

Beispielhaft ist die häufig enthaltene Hyaluronsäure zu erwähnen. Produkte mit diesem Wirkstoff sind völlig ungeeignet, die Fältchenbildung zu bremsen oder diese gar verschwinden zu lassen. Der Grund ist einfach und nicht widerlegbar. Da die Moleküle der Hyaluronsäure größer sind als die Zellzwischenräume der Hornschicht der Haut, ist ein Eindringen bis in lebende Hautbereiche unmöglich, geschweige denn ein Vorstoß zum Bindegewebe der Lederhaut. Doch gerade hier entstehen die Falten. Hier muss der eigentliche Wirkungsbereich von außen aufgetragener Präparate liegen. Werbeaussagen, dass Präparate mit Hyaluronsäure der Haut neue Energie zuführen oder gar zur Zellneubildung beitragen, lassen sich durch absolut nichts beweisen und haben keinerlei wissenschaftliche Grundlage.

Entscheidend ist also, dass die in einer Creme enthaltenen Wirkstoffe die oberflächlichen Hautschichten durchdringen können, um dann die heilsame Wirkung entfalten zu können.

Ein Problem bei vielen Cremes, Lotionen, Duschbädern und Shampoos ist auch der mangelnde Schutz vor mikrobiellem Verderb. Um sie vor dem frühzeitigen Verderben zu schützen, sind Konservierungsmittel notwendig. Diese führen aber häufig, da sie oft längere Zeit auf der Haut verbleiben, zu Reizungen. Andere Präparate, wie z.B. Fettcremes, können zwar kaum mikrobiell verderben, sind aber durch Oxidation gefährdet; sie können ranzig werden. Allerdings haben bestimmte ätherische Öle antibakterielle Wirkungen, Alkohol desinfiziert.

Das von der Pharmazeutikindustrie in ihren Präparaten verwendete Coenzym Q10, entweder in einem speziellen Verfahren in Nanopartikel zerlegt oder in Liposomen "verpackt", verhindert als Antioxidans das Ranzigwerden.

### **Was ist Coenzym Q10?**

CoQ10 wird vom Körper aus dem Eiweißbaustein Tyrosin und der Mevalonsäure gebildet und über die Blutbahn verteilt. Die einzelnen Organe wie z.B. das Herz, die Muskulatur oder die Haut nehmen je nach Bedarf CoQ10 auf, um optimale Leistung zu erbringen. Als Schutzfaktor der Gesundheit wurde das CoQ10 wissenschaftlich eingehend auf seine bioenergetischen und antioxidativen Eigenschaften hin untersucht. Die breite Anwendungspalette ergibt sich aus der Universalität bioenergetischer Zellprozesse und ihrer Bedeutung für Gesundheit und Krankheit.

CoQ10 lässt Zellen, auch unsere Hautzellen, atmen, die dann wieder Nahrung in Energie umwandeln. CoQ10 ist also der Stoff der Energie, der Bewegung. Ist kein CoQ10 in den Zellen vorhanden, wird die Transportkette der zellulären Energie von Freien Radikalen, die das Zellinnere überfallen, unterbrochen, hat das für den gesamten Organismus böse Folgen. Ist kein CoQ10 in der Zelle, fällt die Energiezentrale im Mitochondrium aus.

Zusammenfassend lässt sich sagen: Das Leben mit Sauerstoff erfordert Ubichinone, also das Coenzym Q10. Es hat drei wesentliche Aufgaben zu erfüllen:

- Es liefert Energie für alle bioenergetischen Prozesse: Muskeln, Nerven, Immunsystem und Reparaturmechanismen;
- es bietet Schutz: dem Erbgut (DNA), Membranen, Synapsen, Lipoproteinen;
- es gewährleistet Fluidität: für die Membranen, Ionenkanäle und Gap-Junktions.

### **Wodurch wird eine ergänzende Versorgung mit CoQ10 sinnvoll und notwendig?**

Bei starker physischer und psychischer Belastung (Stress), durch zellschädigende Stoffe, Prozesse und Strahlen und durch Krankheiten wie Herzinsuffizienz, Bluthochdruck, Immunschwäche, Hautstörungen u.v.a.m. nehmen die körpereigenen Coenzym Q10-Vorräte ab und die zellschädigende (oxidative) Wirkung durch die zerstörende Tätigkeit Freier Radikaler nimmt ihren Verlauf.

Auch durch den Alterungsprozess wird mehr CoQ10 verbraucht, um Gefäßschäden durch Peroxidation entgegenzuwirken. Die molekularen Aspekte des Alterns sind: Mitochondriale DNA-Mutationen und fortschreitende Verschlechterung des zellulären bioenergetischen Status sind Mechanismen des Alterns.

Freie Radikale entstehen als aggressive Zwischenprodukte des Stoffwechsels. Sie werden durch körpereigene Anti-Oxidantien entschärft. Sinkt das antioxidative Potential, so droht Schädigung der DNA, der Membranen, der Lipoproteine und der Enzyme.

Zellstrukturen, wie Membranen, Mitochondrien, Proteine, Enzyme und die DNA werden also unter CoQ10-Mangel angegriffen - eine Zellkatastrophe ist vorprogrammiert. Der biochemische Kampf kann nur beendet werden, wenn die Zelle ihre "Schutzmannschaft" mobil macht. Schutz für die Körperzellen, das sind natürliche Waffen, Mikronährstoffe, z.B. Vitamine, Spurenelemente und Coenzyme, die der oxidativen Demontage der Zellwände Einhalt gebieten.

In diese oben beschriebenen Komplexe, diese oxidative Kaskade, greift Coenzym Q10 in vielfältiger Weise antioxidativ ein, u.a.:

- präventiv
- Freie Radikale werden neutralisiert
- die Schutzfunktion der Zellmembran gegen oxidative Prozesse wird trainiert.

Coenzym Q10 festigt die Zellstrukturen und sorgt für den freien Transit von Sauerstoff, Enzymen und Coenzymen zur Erhaltung der Substanz. Ob alte oder junge Zellen, Coenzym Q10 saniert, repariert und aktiviert unterernährte, beschädigte und müde Zellen und bringt das Ungleichgewicht wieder ins Lot. Für die Zellen bedeutet das leben, länger leben, überleben.

Der amerikanische Wissenschaftler und Q10-Experte, Professor Karl Folkers vom Institute for Biomedical Research, The University of Texas at Austin, hat auf dem VIII. Internationalen Coenzym Q10-Symposium im November 1993 in Stockholm festgestellt: "Coenzym Q10 ist die Ursubstanz des Lebens mit Sauerstoff und der Energiestoff zum Überleben."

### **Die Sicherheit von CoQ10**

CoQ10 wurde auch intensiv toxikologisch untersucht und sicher gefunden für Erwachsene, Kinder oder Schwangere. Diese Sicherheit gilt nur für Monopräparate, denn nur diese wurden auch auf Unbedenklichkeit untersucht. Alle angebotenen Mischpräparate sind diesen Untersuchungen nicht unterworfen worden.

Insbesondere gehören ältere Menschen, Sportler, gestresste Menschen, Übergewichtige, Diabetiker und Herzranke in den aufgeführten Ländern zu den Verbrauchern von CoQ10. Ob kleine oder große Mengen dieses Coenzymen genommen wurden, es wurde stets gut vertragen. Bei Untersuchungen, die sich über Jahre erstreckten und auf viele tausend Personen ausgeht waren, sind keine Nebenwirkungen festgestellt und beobachtet worden. Dies ergaben

diese Langzeitstudien. CoQ10 wurde den strengen Auflagen der obersten US Ernährungs- und Arzneimittel-Behörde "Food and Drug Administration" (FDA) gerecht und zum allgemeinen Verkauf freigegeben.

Professor Folkers mit seinen Forscherkollegen, waren an der Universität von Texas die ersten Wissenschaftler, die die lebenswichtige Bedeutung von CoQ10 erkannten. Professor Folkers äußerte sich auf die Frage: "Was können Sie uns über eventuelle Nebenwirkungen bzw. den Giftigkeitsgrad von Q10 sagen?" wie folgt: "Es besteht absolut kein Risiko - keine Nebenwirkungen". Und auf die ergänzende Bemerkung des Interviewers: "Ich möchte noch einmal auf den Aspekt der Giftigkeit zurückkommen. Heutzutage wird bei fast jedem Präparat vor Nebenwirkungen gewarnt. Man kann sich also kaum noch vorstellen, ein Präparat bedenkenlos ohne jegliches Risiko einnehmen zu können. Was Sie sagen, klingt demnach fast unglaublich." Professor Folkers antwortet: "Es klingt fast unglaublich, aber es ist so".

Weitere Informationen zu dem unentbehrlichen Energiespender und Schutzpatron Ihres Körpers entnehmen Sie bitte dem unserem Taschenbuch Die elementare Multifunktion von Coenzym Q10 bei der Universalität bioenergetischer Zellprozesse und seine Bedeutung für Gesundheit und Krankheit.

## **Welchen Einfluss hat Q10 auf die Haut?**

Das Coenzym Q10 ist eine essentielle Entdeckung, die die Vitalfunktion der Haut aufrechterhält und sie vor der schädlichen UV-Strahlung schützt. CoQ10 kann die Alterung der Haut durch Licht aufhalten. CoQ10 ist der Energieproduzent für Haut- und Körperzellen. Es ist der Zellschutz für Umweltbelastete.

Um die Haut jung und gesund zu erhalten, ist es zwingend notwendig, dass sie sich ständig erneuern kann. Dazu ist es notwendig, die Haut mit wichtigen Nähr- und Abwehrstoffen zu versorgen, das Feuchtigkeitspotential zu erhöhen. Durch die Umsetzung dieser Ziele stellt das von Doktor Franz Enzmann, MSE Pharmazeutika GmbH, entwickelte neue Pflegekonzept eine neue Dimension der natürlichen Hautpflege dar. Denn es beruht auf der Physiologie der Haut und den neuesten Erkenntnissen über die vitalen Funktionen des Coenzym Q10 in der Haut.

## **Wissenschaftliche Grundlagen**

### **1. Studie: CoQ10, ein effektives endogenes Antioxidations und Energiespender für die menschliche Haut**

Autoren:

T. Blatt, F. Stüb, V. Schreiner, R. Keyhani, S. Gohla, T. Maksiuk, U. Hoppe, D.O. Schachtschabel, K.-P. Wittern  
Institute: PGU Skin Research Center, Beiersdorf AG, Unnastr.48, D-20245 Hamburg. Institute of Physiological Chemistry, Philipps-University, D-35037 Marburg

#### **ABSTRACT**

"Es wird angenommen, dass oxidativer Stress eine signifikante Rolle bei sonneninduzierter Hautschädigung, vorzeitiger Hautalterung und bei einigen Hauterkrankungen spielt.

Sowohl der grundlegende Gehalt von intrazellulären Peroxiden als auch der Gehalt von phosphorylierten Tyrosinresten hatten in den Fibroblasten signifikant zugenommen, die man durch Hautbiopsien bei alten Spendern erhalten hatte, und die mit denen junger Spender verglichen wurden.

Weiterhin konnten wir eine höhere Stressantwort in bezug auf gesteigerte Eiweiß Tyrosinphosphorylierung in den Hautfibroblasten bei der alten Spendergruppe gegen UVA-induzierten oxidativen Stress beobachten. Außerdem wurde festgestellt, dass oxidativer Stress (UVA-Bestrahlung) signifikant das mitochondriale Membranpotential (MMP) in den Fibroblasten bei den alten Spendern reduzierte. Ferner verstärkt der UVA-induzierte oxidative Stress die Phosphorylierungsrate von Tyrosinresten in den Fibroblasten; auch hier wurden die Proben alter und junger Probanden verglichen.

Unsere Ergebnisse liefern starke Beweise, dass diese Auswirkungen durch die oxidative Hemmung der Eiweiß-Tyrosinphosphatase-Aktivität verursacht werden. Wir konnten nachweisen, dass eine Inkubation mit dem endogenen Antioxidations- und Energiespender Coenzym Q10 (CoQ10) den UVA-induzierten Verbrauch des mitochondrialen Membranpotentials bedeutend hemmte. Außerdem fanden wir, dass CoQ10 die DNS- und Hyaluronat-Synthese in vitro stützte.

Unsere in vivo Untersuchungen, unter Verwendung der extrem schwachen Photonemmissionstechnik (UPE), ergaben beim Antioxidantienstatus älterer Haut, im Vergleich zur jungen Haut, einen signifikant verminderten Status, der bei topischer Anwendung von CoQ10 verbessert werden konnte.

In Placebo-kontrollierten klinischen Untersuchungen fanden wir heraus, dass sich bei der mit CoQ10 behandelten Haut älterer Freiwilliger eine signifikante Reduktion der Falten und feinen Linien im Gesicht ergab. CoQ10 und seine reduzierte Form Ubiquinol wirken als Antioxidans, das mit der Energie, die das System der Atmungskette liefert, verbunden ist. Diese zweifache Funktion erklärt die wesentliche Wirksamkeit von örtlich angewandtem CoQ10 in älterer Haut." Ende des Zitats.

So gewinnt das Coenzym Q10 zunehmend Bedeutung in der Dermatologie. Im Vordergrund steht die kursmäßige Anwendung gegen Hautalterung durch Sonnenlicht und Schadstoffe unserer Industriegesellschaft. Immer öfter wird aber auch der Einsatz von CoQ10 zur Langzeitprophylaxe der chronischen Lichtschäden, der Schuppenflechte (Psoriasis) und der Neurodermitis empfohlen. Dies nicht von ungefähr, denn der Erfolg zeigt sich. Man neigt immer mehr der Auffassung zu, dass die krankhafte Schuppung der Haut bei Psoriasis als Folge der Einwirkung vieler freier Radikale verursacht wird.

Wie wissenschaftliche Forschungen eindeutig ergeben haben, bildet die Haut nicht nur eine mechanische Barriere gegen Fremdkörper und Fremdorganismen, sondern stellt auch ein wesentliches immunologisches Abwehrsystem dar (vgl. auch Kapitel "Die Haut - ein Immunorgan").

Die ständige Belastung der Haut durch Wetterverhältnisse, trockene Heizungsluft, häufiges Duschen und chloriertes Wasser führt zu hohem Energiebedarf der Haut, zu hohem Schutzbedarf vor Sauerstoff-Radikalen, zu Elastizitäts- und Feuchtigkeitsverlust. Einen besonders ra-

dikalen Einfluss auf die Haut haben Sonnenstrahlen, die in der Haut Freie Radikale (Oxidantien) bilden und für die Entstehung von Sonnenbrand, chronischen Lichtschäden und der krankhaften Lichtreaktion (Photodermatose) verantwortlich sind.

CoQ10 wurde in archaischen Zeiten der Evolution gebildet, um mit Sauerstoff zu leben und zu überleben. Es verleiht der Haut Energie, Elastizität und Schutz. CoQ10 ist das einzige bekannte fettlösliche Antioxidans, das von menschlichen Zellen de novo synthetisiert werden kann. CoQ10 übertrifft Vitamin E und  $\beta$ -Carotin in der Schutzfunktion gegenüber Sauerstoffradikalen nachweislich bei weitem.

## **Sonne ist gesund – und kann gefährlich sein**

Hautzellen können von der UV-Strahlung komplett zerstört werden oder sie entarten aufgrund ihrer Strukturschädigung bzw. Funktionsstörung. Besonders betroffen sind die Kernsäuren (DNA, Träger der gesamten Erbinformation) in den Oberhautzellen. Die Natur hat hier zwar so genannte Repair-Mechanismen eingebaut, doch diese Systeme werden leicht überlastet und ermöglichen dann die Entstehung von Mutationen, die über das Bild des chronischen Lichtschadens schließlich in die Karzinomentstehung (Melanom) münden.

### **2. Studie: Coenzym Q10 bei bestrahlter und unbestrahlter Haut**

Autoren: Rusciani, Oradei, Lipa, Perosin, Romagnoli, Aureli und Littaru. Clinica Dermatologica; Istituto di Fisiologia Umana, Università Cattolica Roma; Istituto di Biochimica, Facoltà di Medicina, Università di Ancona.

Die Studie, die Prof. G.P. Littarru und Kollegen an der Clinica Dermatologica, Rom, und am Istituto di Biochimica, Ancona, durchführten, kommt zu folgenden Feststellungen:

#### **Einleitung**

Ultraviolette Strahlung kann pathologische Hautveränderungen herbeiführen, die mit akuten und chronischen Befunden verbunden sein können. Charakteristisch für die akuten Befunde sind entzündliche Reaktionen, während bei den chronischen Anzeichen ultravioletter Lichtschäden strahlungsbedingte Hautschäden bis hin zum Hautkrebs auftreten.

Unter normalen Bedingungen ist die Haut fähig, eine Reihe von Schutzmechanismen gegen die Strahlungsgefahren zu aktivieren. Das wichtigste ist hier zweifellos die Produktion von Melanin. Hauttypen sind nach ihrer Möglichkeit Pigmente zu erzeugen, zu klassifizieren. Eine Reihe aktueller Studien haben den Beweis der antioxidativen Bedeutung von Coenzym Q10 in verschiedensten Zellen und dem Gewebe erbracht. Wir haben versucht, diese Aktivität des Coenzym Q10 am Hautgewebe darzustellen und zu bestimmen, ob sich Unterschiede in Hautregionen, die verschieden starker Bestrahlung ausgesetzt wurden, zeigen.

An dieser Studie haben 10 Patienten (6 Frauen und 4 Männer) unterschiedlichen Alters teilgenommen. Alle Probanden konnten in die Fitzpatrick-Gruppen II oder III eingeordnet werden. Keiner von ihnen hatte pathologische Befunde. Jedem Probanden wurden zwei gesunde Hautproben entnommen; eine von bestrahlter und eine von unbestrahlter Haut. Die Proben, ausschließlich subkutanes Gewebe, wurden mit einem 6mm starken Biopsiegerät entnommen.



Bestrahlte Proben wurden aus dem Gesicht und dem Handrücken entnommen, Partien, die kontinuierlich der Sonnenbestrahlung ausgesetzt waren. Unbestrahlte Proben wurden dem Rücken entnommen. Die Biopsieproben wurden in einem Mörser homogenisiert.

Die Coenzym Q10-Spiegel wurden mittels der Methode von Lippa et.al. sowie die Lowry's Methode zur Bestimmung von Proteinen festgestellt.

| bestrahlte Haut<br>ng/mg* Protein | Unbestrahlte Haut<br>ng/mg* Protein |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 38.4                              | 20.3                                |
| 88.5                              | 37.1                                |
| 20.8                              | 9.2                                 |
| 29.7                              | 17.8                                |
| 100.0                             | 91.0                                |
| 115.0                             | 101.0                               |
| 09.4                              | 71.2                                |
| 103.1                             | 90.4                                |
| 28.8                              | 12.0                                |
| 78.1                              | 50.2                                |
| Mittelwert 70.08                  | Mittelwert 50.02                    |

## Ergebnisse

Die Tabelle zeigt die Werte von Coenzym Q10, die in den bestrahlten und nicht bestrahlten Gewebeproben der Probanden gemessen wurden. Diese vorläufigen Daten scheinen aufzuzeigen:

Die Konzentration von CoQ10 ist von Person zu Person stark unterschiedlich (Bereich: 9-101 mcg/mg Protein bei nicht bestrahlter Haut und 20-115 mcg/mg Protein bei unbestrahlter Haut).

Bei der gleichen Person ist die CoQ10-Konzentration in der bestrahlten Haut höher als in der nicht bestrahlten Haut. Die durchschnittliche Differenz zwischen den beiden Hautspiegeln, kalkuliert mit dem Student's T-Test für gegenübergestellte Daten, war 20,05 mcg/ mg Protein ( $T = 5,2$ );  $p < 0.004$ .

Obgleich die Anzahl der überprüften Proben so gering war, zeigen unsere Erkenntnisse, dass CoQ10 tatsächlich in die Reaktion der Haut bei Sonnenbestrahlung einbezogen ist. Es war unmöglich, den Grad der Bestrahlung zu quantifizieren, der von den verschiedenen Regionen der Haut aufgenommen wurde. Deshalb konnten wir auch nicht den direkten Zusammenhang zwischen dem Grad der Bestrahlung und der Q10-Konzentration feststellen. Jedoch führt uns die hohe und signifikante Differenz zwischen der Konzentration dieses Antioxidans in intensiv bestrahlter Haut einerseits und geschützten Hautproben andererseits zu der Vermutung, dass CoQ10 in der Tat zum Schutzsystem der Haut gegen Bestrahlung gehört. Unsere Ergeb-

nisse können berechtigterweise als ein generelles physiopathologisches Modell der Anpassung an einen intensiven Strahlungsreiz interpretiert werden.

Wie an anderer Stelle in diesem Umfang von Packer festgestellt wurde, führt der akute Reiz, in unserem Fall die Bestrahlung durch UV-Licht zu beschleunigtem Q10-Katabolismus (Abbaustoffwechsel), wohingegen starke Bestrahlung die erhöhte Beibringung von CoQ10 bewirkt.

Weitere Studien mit größerer Patientenzahl und die Untersuchung ihrer Hautproben, charakterisiert durch andere Typen oxidativer Gefahren, müssten präzisere und überzeugendere Informationen über die Rolle der antioxidativen Substanz Coenzym Q10 erbringen.

Q10 hält die Vitalfunktion der Haut aufrecht und trägt zum Schutz vor schädlicher UV-Strahlung bei. Q10 kann die Alterung der Haut durch Licht aufhalten und ist der Zellschutz für Umweltbelastete. Q10 gewinnt zunehmend an Bedeutung in der Dermatologie. Im Vordergrund steht die kursmäßige Anwendung gegen Hautalterung durch Sonnenlicht und Schadstoffe unserer Industriegesellschaft. Hautzellen können von der UV-Strahlung komplett zerstört werden oder sie entarten aufgrund ihrer Strukturschädigung bzw. Funktionsstörung. Besonders betroffen sind die Kernsäuren (DNA, Träger der gesamten Erbinformation) in den Oberhautzellen. Die Natur hat hier zwar so genannte Reparaturmechanismen eingebaut, doch diese Systeme werden leicht überlastet und ermöglichen dann die Entstehung von Mutationen, die über das Bild des chronischen Lichtschadens schließlich in die Karzinomentstehung (Melanom) münden.

Wie auch hier eindrucksvoll belegt wird, ist das Coenzym Q10 im Körper frei beweglich und reichert sich dort an, wo Gefahr droht - in diesem Fall in den bestrahlten Hautpartien.

Die Schutzeffekte bestimmter Antioxidantien - wie z.B. das Coenzym Q10 - kommen in mehreren Mechanismen zustande. Alle Funktionen sind noch nicht restlos aufgeklärt, doch das Co Q10 ist am Schutz organischer Moleküle vor oxidativer Zerstörung und dem lichtinduzierten Energiestoffwechsel (Photosynthese) beteiligt.

Durch Bildung eines ausreichenden Co Q10-Pools wird dem Körper bei seinen bioenergetischen Aufgaben geholfen; mit der Q10-Liposomen-Crème wird gezielt die Haut unterstützt. Diese Effekte sind nicht in wenigen Tagen erzielbar, vielmehr ist eine systematische exogene und endogene Zuführung des Wirkstoffes ratsam. Daher sind die Co Q10-Kapseln eine sinn- und wertvolle Ergänzung der Hautpflege.

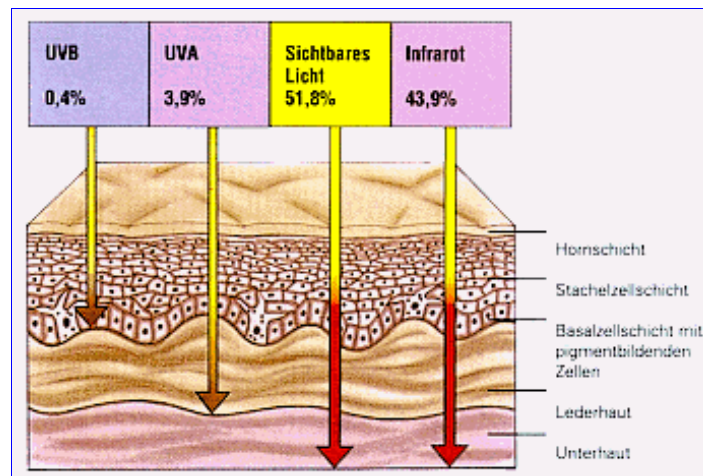
### **3. Studie: Hautschuttfaktor Coenzym Q10**

#### **Q10 ist in der Lage, das Altern der Haut durch Lichteinwirkung zu bremsen**

U. Hoppe - Skin Research Center, Hamburg - vermutet, dass das Altern der Haut durch Lichtstrahlung ab dem 20. Lebensjahr teilweise durch Abnahme der endogenen zellulären Q10-Konzentration ausgelöst wird. Die Haut unterliegt in einem hohen Maße der Oxidation.

Hoppe untersuchte mittels schwacher Photoemission, ob durch äußere Anwendung von Q10 das durch Licht bedingte Altern der Haut aufhält. Es wurde eine Abnahme der Oxidation und eine Reduktion der Falten nach Q10-Applikation gefunden. In Zellkulturen wurde ferner festgestellt, dass Q10 die Keratinozyten (Zellen der Epidermis) vor oxidativem Stress und DNS-Schädigung durch UVA-Strahlung schützt. Der durch UVA-Bestrahlung ausgelöste Anstieg der negativen Gewebeveränderungen wurde reduziert. Ferner erhöht Q10 die DNS- und Hyaluronsäure- (u.a. wichtiger Bestandteil der Grundsubstanz des Bindegewebes) Synthese signifikant.

Coenzym Q10 ist somit in der Lage, das Altern der Haut durch Lichteinwirkung zu bremsen.



### **Auf die Galenik kommt es an**

Zu ihrer Wirkungsentfaltung müssen die Wirkstoffe CoQ10, Wasser und Phospholipide (Bestandteile der Zellmembranen) in die betroffenen Hautbereiche vordringen, gespeichert und nach und nach freigesetzt werden können. Dies gelingt mit den speziellen Hautpräparaten aus dem Hause MSE Pharmazeutika.

## **Anatomie und Physiologie der Haut**

### **Der Aufbau der Haut**

Die Haut ist flächenmäßig unser größtes (1,5 bis 2 qm) Organ. Es bestehen enge Verbindungen zwischen der Haut und den inneren Organen des Körpers. Dass sie sich aus verschiedenen Gewebearten zusammensetzt, leuchtet ohne weiteres ein, wenn man sich ihre mannigfaltigen Aufgaben vor Augen hält.

Der Feinaufbau macht deutlich, dass die Haut vornehmlich als drei Schichten besteht:

- der Oberhaut (Epidermis),
- der Lederhaut (Corium oder Dermis) und dem
- dem Unterhautzellgewebe.

Von diesen drei Schichten wird nur die Oberhaut vom Epithelgewebe gebildet; Lederhaut und Unterhaut sind dem Stützgewebe zuzurechnen.

### **Oberhaut (Epidermis)**

Eine genauere Betrachtung lässt erkennen: Die Oberhaut besteht aus einem mehrschichtigen, verhornenden Plattenepithel. Dort, wo die Hornschicht sehr dünn ist, schimmert von unten her das Blut rosig durch, wie z.B. an den Wangen. Wo aber etwa ein ständiger Druckreiz auf bestimmte Abschnitte der Haut einwirkt, wehrt sich der Körper durch verstärkte Hornbildung: die Schwielen an den Händen der Schwerarbeiter und die "Hühneraugen" sind Beispiele dafür. Dagegen ist sie an mechanisch wenig beanspruchten Stellen, wie z.B. den Augenlidern, nur dünn. Diese oberste verhärtete, widerstandsfähige Hornschicht bildet ein wichtiges Schutzwerkzeug, das den Körper unter anderem auch vor zu starker Flüssigkeitsverdunstung und Austrocknung bewahren soll. Ist die Beanspruchung der Hornschicht der Oberhaut zu hoch, löst sich die Hornhaut von der Keimschicht ab und es bildet sich eine Blase.

In der Oberhaut befinden sich keine Blutgefäße, d.h. sie ist nicht vaskularisiert. Sie wird von der darunterliegenden Lederhaut durch Diffusion ernährt.

Trotz der geringen Dicke der Oberhaut - sie ist 0,1 bis 0,7 mm stark - kann man an ihr fünf Schichten unterscheiden, die einer Basalmembran aufsitzen. Da ist zunächst die Basalzellschicht (Stratum basale). Sie sitzt einer Basalmembran auf, die ihrerseits an die Lederhaut grenzt. Letztere dringt mit kleinen regelmäßigen Ausstülpungen, den so genannten Papillen, in sie ein.

In der Stachelzellschicht stehen die Zellen über Zytoplasmafortsätze in Verbindung, wodurch sie ein stacheliges Aussehen erhalten. Die Basalzellschicht und die Stachelzellschicht wird auch als Keimschicht bezeichnet, da hier die Zellteilung stattfindet. Da dieser Vorgang sehr strahlenempfindlich ist, sind in die Keimschicht Melaninzellen (Pigmentzellen) eingelagert. Sie bilden einen braunschwarzen Farbstoff, der ultraviolette Strahlen abfängt. Ist die Haut diesen Strahlen in stärkerem Maße ausgesetzt, wird dieser Farbstoff verstärkt gebildet und es kommt zur Hautbräunung.

Die Körnerzellschicht (Stratum granulosum) besteht aus platten Zellen, die Körner enthalten, in denen sich ein Vorstadium von Horn befindet (Keratohyalinkörnchen).

Die Glanzschicht (Stratum lucidum) kommt nur an dicken Epidermisstellen vor, wie Hohlhand und Fußsohle. Sie enthält eine stark lichtbrechende Substanz, das Eleidin, eine Zwischenform von Keratohyalin zu Horn.

Die Hornschicht (Stratum corneum), das ist die äußerste Schicht, besteht aus platten, kernlosen Zellen, die mit Hornstoff (Keratin) vollgefüllt sind. In der obersten Hornhautschicht sind die Zellgrenzen nicht mehr zu erkennen.

In der Basalzellschicht entstehen ständig neue Zellen. Sie wandern zur Oberfläche hin, reifen und verändern sich dabei. Nachdem sie die Stachelzellschicht, die Körnerzellschicht und die Glanzschicht an den stärker verhornten Stellen durchlaufen haben, gelangen sie als kernlos gewordene, abgestorbene Hornzellen in die äußere Hornschicht. Hier bilden sie, dicht gedrängt und übereinander geschichtet, die eigentliche sichtbare Oberfläche des Körpers. Die Hornzellen werden dann permanent als feinste Schuppen abgestoßen, was normalerweise unbemerkt geschieht. Die Kopfhautschuppen bilden eine der Ausnahmen. Vom Entstehen bis zum Abstoßen der Zellen vergehen knapp 30 Tage. Die Schuppung der Haut ist hier auch in den Rhythmus als eine Uerscheinung allen Lebens eingebettet. Wir sind bei diesem Geschehen in den Rhythmus des Naturgeschehens ebenso eingebettet, wie wir ihren Einflüssen ausgesetzt sind.

Die Oberhaut ist auch Sitz hochspezialisierter Zellen wie der Langerhans-Zellen, die als Außenposten des Immunsystems sowohl Fremdstoffe unschädlich als auch durch Botenstoffe andere Abwehrstoffe alarmieren sollen.

### **Lederhaut (Corium, Dermis)**

Die Grenze zwischen Oberhaut und Lederhaut ist deutlich zu erkennen. Die beiden Hautschichten sind fest miteinander verwachsen. Dass die Haut dennoch in ihrer Gesamtheit so gut verschiebbar ist, wird der dritten Schicht, dem Unterhautzellgewebe verdankt.

Die Lederhaut besteht aus einem festen Geflecht geschmeidiger Bindegewebsfasern und verleiht dem Hautganzen die nötige Festigkeit und Elastizität und Dehnbarkeit. Daneben enthält sie Nerven, Blut- und Lymphgefäße. Sie hat gewöhnlich eine Dicke von 1 bis 2 Millimetern. Schneidet man sich in den Finger, dass es blutet, so hat man nicht nur das Epithel durchtrennt, sondern auch bereits die Lederhaut verletzt. Sie grenzt nicht etwa in flacher Linie an die Oberhaut, sondern ragt mit Zapfen, die wie Wellenberge und -täler anmuten, in die Epidermis hinein; und in diesen Erhebungen sind Knäuel der feinsten Blutgefäßendigungen ("Kapillaren", lat. capillus = Haar, also haarfeine Gefäße), sowie die später noch zu erwähnenden Tastkörperchen der Hautnerven untergebracht. Die wie Wellenberge- und -täler anzusehenden feinen Rillen sind nach einem individuellen Muster angeordnet, das es möglich macht, einen Menschen aufgrund seiner Fingerabdrücke zu indentifizieren.

Die Lederhaut selbst besteht aus zwei Schichten, dem Papillarkörper (Stratum papillare) und einer darunter verlaufenden faserreichen Bindegewebschicht, die als Netzschicht (Stratum reticulare) bezeichnet wird. Sie enthält größere Nerven, Blut- und Lymphgefäße, Haarfollikel und Talgdrüsen.

Aus der Verzahnung der Papillarkörper mit der Netzschicht ergibt sich eine große Kontaktfläche für den Austausch von Substanzen. Dies ist notwendig, weil die Oberhaut von unten her ernährt und entsorgt wird. Dazu hat die Natur es eingerichtet, dass durch die Lederhaut etwa ein Viertel des gesamten Blutes fließt. Dies ist notwendig, um Sauerstoff, Nähr- und Baustoffe heranzuschaffen und Abfallstoffe aus dem Stoffwechsel abzutransportieren. Dazwischen

verlaufen freie Nervenendungen oder Nerven, die zu Sinneskörperchen, den Rezeptoren, führen. Die freien Endungen vermitteln nur Sinnesempfindungen, die einfache primitive Wahrnehmungen betreffen. Die Rezeptoren hingegen besitzen ein höher empfindliches und besser differenzierendes Unterscheidungsvermögen für ganz bestimmte Reize wie Schmerz, Druck, Wärme oder Kälte.

In der Lederhaut haben sich auch die Schweiß- und Talgdrüsen festgesetzt, die aus Anlagen in der Oberhaut entstehen.

Äußerst bedeutsam für die Fragen der Gesunderhaltung der Haut ist auch, wo sich der größte Wasserspeicher des Körpers befindet, denn er bedarf einer ständigen Pflege und Auffüllung. Er befindet sich in der Lederhaut und dem Unterhautzellgewebe. Hier sammelt sich etwa ein Drittel aller Flüssigkeit.

Wie vielfältig die Aufgaben der Zellen und des Gewebes der Lederhaut sind, ergibt sich auch aus den Feststellungen der Wissenschaft, dass sich auf einem Quadratcentimeter etwa 100 Schweißdrüsen, bis zu 40 Talgdrüsen, annähernd 200 Schmerzrezeptoren, etwa 100 Rezeptoren für die Wahrnehmung von Druck, zwölf für Kälte- und zwei für Wärmemeldungen befinden. All diese Funktionen müssen mit Energie versorgt werden, sollen sie korrekt arbeiten.

Aber auch wichtige Bestandteile des Immunsystems der Haut sind in der Lederhaut plaziert. Es sind dies die T-Lymphozyten, die Monozyten, die Makrophagen, die Plasmazellen und die Mastzellen.

### **Das Unterhautzellgewebe**

Unterhautzellgewebe dient der Anheftung der Haut an die Unterlage. Bezeichnend für diese Hautschicht ist der Reichtum an Fettgewebe, das bisweilen - zumal an der Bauchhaut - eine Dicke von 15 cm und mehr erreichen kann. Die Dicke der zwischen zwei Fingern angehobenen Bauchhaut dient normalerweise denn auch als Grad für die Fettleibigkeit eines Menschen. Das Fettgewebe dient als Nahrungsreserve, der Wärmeisolierung und der Polsterung. Die Anzahl der Fettzellen hängt unter anderem von der Ernährung in der Kindheit ab. Bestimmte Teile des Körpers dienen bevorzugt als Fettspeicher, wie z.B. Bauch, Hüften und Gesäß. Neben Fettzellen enthält das Unterhautzellgewebe auch noch eine Vielzahl von Nerven und Blutgefäßen.

An das Unterhautgewebe schließt sich dann ein Muskel, Knochen, Knorpel oder sonstiges Organ an, die mit großen Faserbündeln befestigt sind. Damit wird deutlich, dass das Unterhautzellgewebe das Bindeglied zwischen dem Körper und seiner äußeren Hülle ist.

### **Die Aufgaben der Haut**

#### **.....als Schutzorgan**

Die Aufgaben der Haut als Schutzorgan sind darin zu sehen, dass sie sich gegen mechanische, physikalische oder chemische Einflüsse und Reize von außen schützt.

Dazu bedient sie sich zunächst einmal der Hornschicht. Diese schützt vor Verletzungen, die durch Reibung oder Druck entstehen können. Chemische und physikalische Reize werden durch ihren Fettgehalt abgeschirmt, der aus fetthaltigen Stoffen des Hauttalges und frei werdendem Hornfett gebildet wird.

Licht und Wärme werden am Eindringen in die Haut durch die Einlagerung des Hautpigmentes in die Basalschicht und durch die reiche Ausbildung des oberflächlichen Gefäßnetzes im Wesentlichen gehindert. Zumindest wird dieser Einfluss aber stark gemindert. Ein weiteres wichtiges Regulativ sind beim Wärmeschutz die Schweißdrüsen der Haut, die durch die Absonderung von Schweiß Verdunstungskälte entstehen lassen.

Der Säureschutzmantel der Haut wird im Wesentlichen durch freie Fettsäuren und bei der Verdunstung zurückbleibender Säurerestbestände des Schweißes gebildet. Der Säureschutzmantel wirkt als körpereigene Bakterienschranke zur Abwehr von Infektionen.

Die gesunde Haut besitzt aber auch eine körpereigene und körperspezifische Bakterienflora. Als natürlicher antibiotischer Bakterienchutz wirkend, können hier Fremdkeime in ihrem Wachstum gehemmt werden. Wenn die naturgegebene mikrobielle Ökologie der Bakterienflora endogen oder exogen verändert wird, kann die antibiotische Abwehrkraft erheblich gestört werden. Sie erneut zu mobilisieren, muss dann Aufgabe einer gesunden Hautpflege sein.

Der wichtigste Störfaktor für die Bakterienflora kommt sicherlich von außen. Es ist das zu häufige Reinigen der Haut mit alkalischen Seifen. Obwohl natürlich hierbei auch die Fremdkeime abgespült werden, können diese sich jedoch schneller wieder ansiedeln und auf die Haut einwirken. Dazu nutzen sie die Zeit bis zur Wiederherstellung des normalen physiologischen Keimgleichgewichts der Haut.

Ein weiterer bedeutender Störfaktor, der verantwortlich ist für ein Ungleichgewicht der Keimflora der Haut, ist die häufige Durchführung von Desinfektionen des Körpers, wozu auch die Anwendung von Desodorierungsmitteln und Antibiotika zu zählen sind.

Zur Hautflora gehören relativ wenige Arten von Bakterien. Überwiegend sind Staphylokokken, Sarcinen und in den Talgdrüsen Anaerobier angesiedelt. Ihre Anzahl ist gewaltig. Es sind bis 10 Billionen auf der gesamten Haut. Die Keimzahl selbst ist individuell verschieden; sie hängt von den Eigenschaften der Haut und auch von den persönlichen Eigenheiten der Körperpflege ab. Am dichtesten sind sie an warmen und feuchten Hautstellen anzutreffen. Hier finden sie ein Mikroklima vor, das ihnen sehr gutes Gedeihen gewährleistet.

Neben den hautansässigen Keimen siedeln sich auch regelmäßig Fremdkeime an. Sie gelangen mit dem Schmutz und dem Staub der Umwelt auf unsere Haut.

Die Bakterien bilden aus den Nährstoffen, die sie primär aus Absonderungen der Talg- und Schweißdrüsen sowie aus abgestoßenen Hornzellen der Haut erhalten, Säuren, die die Grundlage des Säureschutzmantels bilden. Hinzu kommen allerdings noch Milchsäure aus dem Schweiß, Fettsäuren aus dem Talg und die Pyrrolidincarbonsäure aus den Hornzellen. Der Säureschutzmantel stellt für die meisten Fremdkeime ein ungünstiges Umfeld dar, so dass sie auf der Haut keine Chance der Vermehrung bzw. Ausbreitung haben. Sie sterben relativ schnell ab.

Eine weitere wichtige Aufgabe des Säureschutzmantels der Haut ist es, dafür Sorge zu tragen, dass die Oberhaut nicht zu viel Wasser verliert und austrocknet.

Der Säurewert der Haut wird in ihrem pH-Wert ausgedrückt. Dieser Wert gilt als Maßstab für die Konzentration von Wasserstoffionen. Die Werte-Skala reicht von pH 1 (Salzsäure) bis pH 14 (Natronlauge). Wasser hat einen Normalwert von pH 7. Man kann sagen, dass bei einem gesunden Menschen der Säurewert der Hautoberfläche zwischen pH 4 und pH 7 schwankt. Das Ideal liegt im Körperdurchschnittswert eng bemessen zwischen 5,4 und 5,9. Die Werte selbst schwanken auf der Körperoberfläche stark. Im Bereich der ekkrinen Schweißdrüsen liegen sie normalerweise zwischen 3,8 und 5,6, während sie in Bereichen apokriner Drüsen sogar leicht im alkalischen Bereich, also über 8 liegen können.

Die Bakterien der Haut regulieren dieses Säureumfeld ihres Lebensraumes selbst, so dass jede Körperreinigung mit handelsüblichen Seifen, die mit einem pH-Wert von 9-12 als stark alkalisch anzusehen sind, das notwendig saure Milieu zerstören. Eine gesunde Haut egalisiert diesen Zustand innerhalb von ca. 2 Stunden wieder. Da viele Seifen, Cremes und Lotionen aber Konservierungsstoffe enthalten, werden dadurch eine Vielzahl nützlicher Bakterien abgetötet. Bei der Auswahl der Hautpflegemittel ist also mit äußerster Sorgfalt vorzugehen. Im Übrigen sollte man sich darüber klar sein, dass ein Zuviel an Hygiene für eine gesunde Haut nicht förderlich ist. Wer sich regelmäßig und häufig intensiv mit Reinigungsmitteln glaubt pflegen zu müssen, schadet auf Dauer gesehen der Hautflora, gibt den vielen Angreifern von Außen eine Chance, den Säureschutzmantel zu durchdringen. Ein solcher Zustand der Haut fördert Hautunreinheiten, denn vor allem die Propioni-Bakterien können sich umso besser vermehren, je mehr Seife auf die Haut kommt. Und sie sind es, die an der Aknebildung mitverantwortlich sind.

### **.....als Immunorgan**

Auf einer Tagung am 22.Oktober 1994 in Würzburg wies die Deutsche Gesellschaft für Umwelt- und Humantoxikologie (DGUHT) darauf hin, dass jeder vierte Deutsche ein angegriffenes Immunsystem hat und unter Allergien leidet. Die wachsende Zahl dieser Erkrankungen ist Ausdruck einer beständig steigenden Ansammlung von Schadstoffen im Körper. Immer mehr Menschen leiden am MCS-Syndrom (Multiple chemical sensitivity), einer Empfindlichkeit gegen giftige Chemikalien in Luft, Wasser und Nahrungsmitteln. Auch japanische Studien haben gezeigt, dass durch Schadstoffbelastung die Anfälligkeit für Allergieerkrankungen steigt. Äußerst interessant ist in diesem Zusammenhang eine Untersuchung aus der sich ergab, dass im Gegensatz zu relativ unbelasteten Gebieten in schadstoffbelasteten Regionen ein erhöhtes Auftreten von Neurodermitis festgestellt wurde.

Aber es sind nicht nur die Chemikalien, die den Menschen krank machen. Es können auch andere natürliche Faktoren wie z.B. das Sonnenlicht sein, die als schädigende Umwelteinflüsse in Betracht kommen. Diese Schadstoffe treten auch über die Haut in unseren Körper ein und fordern tagtäglich eine gigantische Abwehrleistung unseres Immunsystems, das überfordert ist, wenn es nicht gezielt unterstützt wird. Das Coenzym Q10 stellt durch seine elementare Multifunktion bei der Universalität bioenergetischer Zellprozesse, exogen und endogen angewandt, eine ideale Hilfe dar, das Immunsystem zu stabilisieren und funktionstüchtig zu erhalten.



Betrachten wir nun das Immunsystem Haut etwas näher. Nach wissenschaftlicher Erkenntnis stellt die Haut nicht nur eine passive Umhüllung unseres gesamten Organismus dar, sondern sie ist ein aktives Organ im Verbund des peripheren Immunsystems. Die Haut ist wie kaum ein anderes Organ den Umwelteinflüssen ausgesetzt und steht somit auch im steten Wechselspiel mit der Außenwelt. Die Haut soll den Organismus vor schädlichen externen Einflüssen schützen, indem sie eine mechanische Barriere aufbaut. Im Idealfall ist sie undurchdringlich für Viren, Bakterien und Pilze. Kleine bis kleinste Verletzungen machen sie aber immer wieder leicht zugänglich für Krankheitserreger verschiedenster Art. Können diese sich ungehindert ausbreiten und vermehren, greifen sie leicht auf andere Organe über und verursachen Krankheiten. Genau davor aber kann uns ein intaktes Immunsystem der Haut schützen; denn sind Krankheitserreger einmal unter die Haut gelangt, lösen sie gleich eine Abwehrreaktion aus, die sich gegen alles richtet, was dem Körper fremd ist und ihm gefährlich werden kann.

Die Haut bildet nicht nur eine mechanische Barriere gegen die Außenwelt, sondern stellt auch ein immunologisches Abwehrorgan dar. Zu diesem hautassoziierten Immunsystem gehören eine Vielzahl von Zellen und Strukturen, die die permanente Unterstützung von Co Q10 benötigen. Dies um sie laufend mit Energie zu versorgen und um sie vor der schädigenden Peroxidation durch Radikale (Oxidantien) zu schützen.

Das Immunorgan Haut hat u.a. auch zwei "Abwehrspezialisten", die es nur in der Haut gibt. Es sind dies die Keratinozyten und die Langerhans-Zellen, die bereits im Jahre 1868 von dem deutschen Arzt Paul Langerhans entdeckt wurden. Etwa 90 Prozent der Zellen in der Oberhaut werden von den Keratinozyten gestellt, die den Hornstoff Keratin bilden. Aus ihm besteht die äußere Schicht der Haut. Die Keratinozyten produzieren einen Wirkstoff, der unausgebildete weiße Blutkörperchen zu einsatzbereiten T-Lymphozyten reifen lassen kann. Dieser Wirkstoff entspricht dem Hormon Thymopoietin aus der Thymusdrüse, die ein wichtiges Organ des lymphatischen Systems - einem Teil des Immunsystems - ist. Sie ist verantwortlich für die Entwicklung und Differenzierung der T-Lymphozyten.

Bei den T-Lymphozyten wird unterschieden zwischen den:

T-Helferzellen, die die Aufgabe haben, andere Zellen des Immunsystems zu informieren und aktivieren; T-Suppressorzellen, die Intensität und Richtung der Immunabwehr kontrollieren und davon abhalten, dass körpereigenes Gewebe angegriffen wird; T-Killerzellen, die von Viren befallene Zellen und auch Krebszellen angreifen und zerstören sollen; T-Gedächtniszellen, die in der Lage sind, anhand bestimmter Merkmale eines Zellangriffs aus der Vergangenheit bei einem erneuten Erfordernis unverzüglich im Abwehrsystem Alarm zu schlagen.

Die Langerhans-Zellen haben eine doppelte Funktion für das Immunsystem der Haut. Sie fangen eingedrungene Schadstoffe und melden den Vorgang an das Abwehrsystem. Zusätzlich beteiligen sie sich in ihrer Eigenschaft als sog. Fresszellen an der Vernichtung der Erreger. In einem Quadratmillimeter unserer Haut finden sich etwa 800 Langerhans-Zellen.

Betrachtet man nur diese aufgeführten Aufgaben der Zellen unserer Haut, so wird schon deutlich, wie wichtig die Gesunderhaltung dieses flächenmäßig größten und schwersten Körperorgans ist, um seine Funktionsfähigkeit zu erhalten.

Die Ausführung der Schutzfunktion der Haut ist ohne das Coenzym Q10 undenkbar. Sind zu geringe Co Q10-Reserven in den Hautzellen vorhanden, leidet die Zelle unter Atemnot oder stirbt sogar ab.

Dr.med.J.C.Simon von der Universitäts-Hautklinik Freiburg hat in einer Arbeit, u.a. veröffentlicht in "Fortschrittliche Medizin", 112.Jg.(1994), Nr.20-21, unter dem Titel "Die Haut - ein Immunorgan", die folgenden Aussagen gemacht, die wegen ihrer Bedeutung hier vollumfänglich zitiert werden:

"Nach heutigem Verständnis ist die Haut nicht nur passive Hülle unseres Organismus, sondern ein aktives Organ im Verbund des peripheren Immunsystems. Eine enge Assoziation von Haut und Immunsystem erscheint sinnvoll, denn die Haut steht wie kaum ein anderes Organ im steten Wechselspiel mit der Außenwelt. Die Haut schützt den Organismus vor schädlichen externen Einflüssen, indem sie zunächst eine mechanische Barriere aufbaut, die relativ undurchlässig für Umweltpathogene ist.

## **Schutzfunktionen**

### **Zwei "Verteidigungslinien"**

Sollten die Schadstoffe jedoch diese "erste Verteidigungslinie" überwinden, sehen sie sich bald einem "zweiten Verteidigungswall", dem Immunsystem, gegenübergestellt. Um eine effektive Abwehr zu garantieren, muss das Immunsystem die Eindringlinge früh, d.h. möglichst noch in der Haut, erkennen. Aus diesem Grund ist die Haut in ein hoch spezialisiertes kutanes Abwehrsystem eingebunden, welches genau den regionalen Erfordernissen angepasst ist ein eigenes Kompartement innerhalb des Immunsystems darstellt.

Dieses kutane System wurde in Anlehnung an andere regionale Immunnetzwerke, z.B. im Darm oder in den Bronchien, "Skin-associated-lymphoid tissue (SALT)" genannt. Das "SALT" ist jedoch nicht nur an der physiologischen Bekämpfung von Schadstoffen, sondern auch an pathologischen Veränderungen, z.B. durch T-Lymphozyten vermittelte entzündliche oder maligne Hautkrankheiten (Ekzeme, Psoriasis, Autoimmunkrankheiten, Lymphome) beteiligt. Eine genauere Kenntnis der zellulären Bestandteile des "SALT" bietet somit den Schlüssel zum besseren Verständnis der Pathogenese dieser Hautkrankheiten.

### **Kutanes Immunsystem<sup>1</sup> ("SALT")**

#### **Zelluläre Bestandteile**

Langerhans-Zellen sind potente Immunzellen, die sich in normaler Epidermis in typischer suprabasaler Lokalisation befinden. Langerhans-Zellen stammen aus dem Knochenmark und sind durch ihre dendritische Morphologie, die Ausprägung spezifischer Oberflächenmoleküle (z.B. MHC Klasse I, II oder CD 1 a-Moleküle) (Anmerkung: MHC = Major Histocompatibili-

<sup>1</sup> Das Immunsystem der Haut, aber nur der Epidermis und Dermis

ty Complex = Haupt-Gewebeverträglichkeitskomplex) und ultrastrukturelle Charakteristika (Birbeck-Granula) gekennzeichnet.

Ihre Hauptaufgabe ist die Induktion T-Zell-vermittelter Immunantworten vom verzögerten Typ (Typ-IV-Reaktionen) in der Haut (z.B. allergische Kontaktekzeme oder Transplantatabstoßungen). Darüber hinaus können Langerhans-Zellen aber auch Immunantworten gegen bakterielle, virale oder Tumor-Antigene auslösen.

Keratinocyten machen den Hauptteil der Zellen in der Epidermis aus und spielen für die Immunfunktion der Haut eine wichtige Rolle. Sie können ausgezeichnet phagozytieren und produzieren eine Vielzahl von immunmodulierenden Zytokinen und Chemotoxinen. Ferner können "aktivierte" Keratinocyten<sup>2</sup> MHC-Klasse-II-Antigene und Adhäsionsmoleküle exprimieren, denen eine entscheidende Funktion bei der Bindung von T-Lymphocyten (z.B. bei der Psoriasis, bei verschiedenen Ekzemen oder beim Lupus erythematodes) zukommt. In der Tat liegen Keratinocyten und T-Lymphocyten bei diesen Hautentzündungen in engem Kontakt. Dies ist zum einen Ausdruck einer zytotoxischen<sup>3</sup> Attacke durch aktivierte T-Zellen, denn häufig liegen T-Lymphocyten neben zerstörten Keratinocyten. Andererseits beobachtet man auch intakte Keratinocyten neben proliferierenden T-Zellen. Möglicherweise können diese Keratinocyten die T-Zellen aktivieren.

### **Ortsständigkeit bestimmter Lymphocytenpopulationen**

T-Lymphocyten kommen nicht nur in entzündeter, sondern auch in normaler Haut vor, interessanterweise beobachtet man dort so gut wie nie B-Lymphocyten. Die Mehrzahl der T-Zellen liegt in der Dermis in der Umgebung dermalen Gefäße, ein Teil jedoch auch in der Epidermis ("epidermotrope" T-Zellen). Sie bilden innerhalb der Gesamtmasse von Lymphocyten eine distinkte Subpopulation, die bevorzugt in die Haut einwandert und ein bestimmtes Glykoprotein trägt, welches durch den HECA-452 Antikörper erkannt wird ("skin-homing-T-cells").

Nach unserer heutigen Vorstellung verbleiben diese T-Zellen für einige Zeit in der Haut, verlassen sie dann über die afferenten Lymphbahnen und gelangen nach Durchwanderung der peripheren Lymphknoten in die Zirkulation. Nach unterschiedlichen Zeiträumen rezirkulieren diese T-Zellen wieder in die Haut. Dort stehen sie bereit, um Antigene, welche in die Haut eindringen, zu erkennen und zu bekämpfen; dies manifestiert sich klinisch als Hautentzündung, z.B. Ekzeme, Psoriasis, Lichenruber.

### **Produktionszentren für zahlreiche Mediatoren**

Endothelien sind in der Dermis lokalisiert und kleiden die dermalen Blutgefäße aus. Die Kontinuität dieser Endothelauskleidung ist in den dermalen Papillen und Haarfollikeln durch Spalträume, sog. "Endothelfenster" unterbrochen. Sie ermöglichen den raschen Austausch von Zellen und Molekülen zwischen Blut und Haut. Der erfolgt je nach Größe und Transmigra-

<sup>2</sup> Hornhautzellen

<sup>3</sup> zellschädigend

on, Endo- bzw. Exozytose oder spezialisierte Kanäle. Endothelzellen<sup>4</sup> synthetisieren eine Vielzahl von immunmodulierenden Mediatoren, welche die Adhäsion und Aktivierung von Immunzellen, die Blutgerinnung und den Gefäßtonus steuern. In der Frühphase einer Entzündung kommt es als Folge einer erhöhten Endothelpermeabilität zum Plasmaaustritt (Ödem). Später werden die Endothelien aktiviert und bereiten die nachfolgende Immunantwort vor, indem sie T-Zell-aktivierende Zytokine sezernieren und Oberflächenmoleküle (z.B. MHC-Klasse-I-, II- sowie Adhäsionsmoleküle) exprimieren, welche die Anheftung, Aktivierung von Immunzellen und deren Auswanderung ins Gewebe steuern. Außerdem sind dermale Endothelien maßgeblich an der Rekrutierung von Haut-spezifischen T-Zellen ("skin-homing T-cells", s.o.) beteiligt.

Afferente<sup>5</sup> Lymphgefäße durchziehen die Dermis in einem dichten Netz und stellen die Verbindung von der Haut zu den übrigen Organen des Immunsystems her. Zum Beispiel wandern T-Zellen, Langerhans-Zellen oder Makrophagen über die afferenten Lymphbahnen aus der Haut aus und erreichen die peripheren Lymphknoten, wo sie auf Antigen-präsentierende Zellen oder T-Zellen treffen. Von dort gelangen sie über die Zirkulation in weitere lymphatische Organe.

Gewebsmakrophagen und dendritische Zellen<sup>6</sup> finden sich in normaler Haut in der Dermis in perivaskulärer Lokalisation. In Entzündungen nimmt ihre Zahl dramatisch zu, dann beobachtet man auch ihre Immigration in die Epidermis. Gewebsmakrophagen und dermale dendritische Zellen wurden früher kollektiv als "Histiozyten" bezeichnet. Beide Zelltypen unterscheiden sich jedoch trotz ihres gemeinsamen Knochenmark-Ursprungs sowohl morphologisch als auch funktionell.

Gewebsmakrophagen können wegen ihrer excellenten Phagozytosefähigkeit große Partikel (z.B. Fremdkörper, Bakterien, Parasiten) eliminieren und sind daher entscheidend an der Bildung von Granulomen<sup>7</sup> beteiligt. Hingegen haben sich dendritische Zellen auf die Aktivierung von T-Zellen spezialisiert und stellen möglicherweise die dermalen Vorläufer der epidermalen Langerhans-Zellen dar.

Mastzellen liegen im Bindegewebe der Dermis in der Nähe von Gefäßen und Nervenfasern. Ultrastrukturelles Charakteristikum der Mastzelle sind ihre zahlreichen zytoplasmatischen Granula, die verschiedene vasoaktive und chemotaktische Mediatoren (z.B. Histamine, Leukotriene) proteolytische Enzyme und Proteoglykane enthalten. Nach Stimulation werden diese Stoffe aus der Granula freigesetzt.

Am besten untersucht ist die IgE-vermittelte Degranulation: Mastzellen binden IgE-Moleküle über hochaffine Rezeptoren auf ihre Oberfläche. Quervernetzung dieser Komplexe durch Allergene oder Anti-IgE-Antikörper führt zur augenblicklichen Entleerung der Granula. Die

<sup>4</sup> Als Endothel (lat.: *endothelium*) bezeichnet man die zum Gefäßlumen hin gerichteten Zellen der innersten Wandschicht von Lymph- und Blutgefäßen.

<sup>5</sup> Afferenz (von lat. *affere* = hintragen, zuführen; Adjektiv *afferent*) bezeichnet die Gesamtheit aller von der Peripherie (Sinnesorgan, Rezeptor) zum Zentralnervensystem (ZNS) laufenden Nervenfasern

<sup>6</sup> Die Dendritischen Zellen stecken dicht in der Haut und in den Schleimhäuten. Sie selbst können nicht lernen. Doch mit ihren Fangarmen sammeln sie blindlings alles Körperfremde ein und legen es den Lymphzellen zum Identifizieren vor.

<sup>7</sup> Granulome sind knotenartige Gewebeneubildungen, die hauptsächlich aus Fresszellen (medizinisch: Makrophagen) und dendritischen Zellen des Immunsystems bestehen.

Freisetzung der darin enthaltenen Entzündungsmediatoren löst eine anaphylaktische Reaktion vom Soforttyp (Typ-I-Reaktion) mit erhöhter Gefäßpermeabilität und Ödem aus. Klinisch manifestiert sich dies als Urtikaria oder Angioödem. Daneben spielen Mastzellen aber auch bei Immunreaktionen vom verzögerten Typ (Typ-IV-Reaktion, Ekzem) eine Rolle.

## **Verlauf einer Immunantwort**

### **Beispiel: allergisches Kontaktekzem**

Die Mehrzahl von chronischen Entzündungen, die primär in der Haut entstehen, werden durch T-Lymphozyten vermittelt. B-Lymphozyten spielen hier nur eine untergeordnete Rolle. Der Verlauf einer solchen Immunreaktion soll am Beispiel des allergischen Kontaktekzems erläutert werden, dessen Pathogenese<sup>8</sup> gut untersucht ist.

Nach unserer heutigen Vorstellung unterscheidet man bei der Entstehung des allergischen Kontaktekzems zwei zeitlich aufeinander folgende Phasen: die Induktion (Immunisierung) und die Expression (Auslösung).

#### **Induktion:**

Nach dem ersten Kontakt mit der Haut penetrieren kleinmolekulare Kontaktallergene durch das Stratum corneum, binden an epidermale Proteine (vermutlich auf Keratinozyten). Erst durch diese Kopplung (Haptenisierung) werden Kontaktallergene für das Immunsystem erkennbar und können an Langerhans-Zellen binden. Die Allergen-beladenen Langerhans-Zellen wandern aus der Epidermis aus und gelangen über afferente Lymphbahnen in die peripheren Lymphknoten, wo sie die Kontaktallergene an spezifische T-Lymphozyten präsentieren.

Als Folge werden diese T-Lymphozyten aktiviert, teilen sich, entwickeln sich zu "Gedächtniszellen" und werden ins Blut ausgeschwemmt. Auf dem Blutwege wandern diese spezifischen Gedächtniszellen durch alle Organe, insbesondere auch durch die Haut. Dort stehen sie bereit, um das Allergen bei erneutem Kontakt zu erkennen und zu bekämpfen.

#### **Expression:**

Bei erneuter Exposition mit den Kontaktallergenen spielen Langerhans-Zellen nicht mehr die zentrale Rolle, die sie während der Induktion innehatten. Nach Penetration in die Epidermis bindet das Allergen zunächst an Keratinozyten. In dieser Frühphase, der sog. "Irritansphase", beobachtet man bereits Entzündungszeichen mit einem Influx von T-Lymphozyten, was vermutlich durch "aktivierte" Keratinozyten ausgelöst wird.

Hiernach gelangen die Kontaktallergene aber auch an Langerhans-Zellen, dermale Makrophagen und dendritische Zellen, welche sie an Allergen-spezifische T-Lymphozyten in der Haut präsentieren. Diese T-Zellen teilen sich daraufhin sehr rasch und wirken einerseits zytotoxisch und greifen Epidermalzellen direkt an. Andererseits setzen sie Botenstoffe, sog. Zytokine, frei, welche Keratinozyten, Endothelzellen, Mastzellen, Gewebsmakrophagen, dendritische Zellen und Eosinophile aktivieren. Darüber hinaus fördern sie die Einwanderung

<sup>8</sup> Krankheitsentstehung und Entwicklung

weiterer T-Zellen in die Haut. Die konzertierte Aktion dieser Zellen löst dann eine Entzündungsreaktion aus, die sich klinisch als typisches Kontaktekzem darstellt.

## **Systemische Immunreaktionen**

### **Manifestationsort von Autoimmunerkrankungen**

Bisher hat sich diese Übersicht auf Immunantworten, die primär in der Haut entstehen und auf die Haut beschränkt bleiben, konzentriert. Die Haut kann aber auch Schauplatz systemischer Immunreaktionen werden. So ist die Haut häufiger Manifestationsort von systemischen Autoimmunerkrankungen wie Lupus erythematodes, Sklerodermie oder Dermatomyositis.

Ein weiteres Beispiel ist die nach allogenen Knochenmarktransplantationen auftretende "Transplantat-gegen-Wirt-Reaktion", bei der die transplantierten Immunzellen die Organe des Empfängers attackieren. Hier zählen entzündliche Hautveränderungen zu den Frühmanifestationen der Erkrankung.

Weiterhin kann die Haut auch Zielorgan einer fehlgeleiteten humoralen<sup>9</sup> Immunität sein. Beispiele hierfür sind Immunkomplex-Vaskulitiden oder durch antiepidermale Antikörper ausgelöste bullöse Dermatosen wie z.B. Pemphigus vulgaris, bullöses Pemphigiod, Dermatitis herpetiformis, SLE und bullöse Dermatosen<sup>10</sup>.

#### **Ausblick**

Dieser Artikel hat versucht, einen aktuellen Überblick über die facettenreiche Funktion der Haut als Immunorgan zu geben. Das Wissen um die Immunfunktion der Haut wird uns entscheidende neue Einblicke in die Pathogenese von umweltbedingten, systemischen und autoimmunologischen Hautkrankheiten geben. Es ist zu erwarten, dass solche Erkenntnisse der dermato-immunologischen Forschung zur Entwicklung neuer und spezifischer Therapieformen dieser Krankheiten beitragen." Ende des Zitats.

In diese oben beschriebenen Vorgänge greift das Coenzym Q10 ein, weil es ein integraler Bestandteil der Zellen und damit ihrer vielfältigen Funktionen im Immunsystems ist. Wenn die Immunität gering ist, dann sind auch die Reserven an Co Q10 stark vermindert. Wird die Konzentration des Co Q10 erhöht, so wird gleichzeitig das Potential unseres gesamten Immunsystems - und die Haut ist ein wesentlicher Bestandteil davon - erhöht. In wissenschaftlichen Studien wurde festgestellt, dass CoQ10 die Aktivierung der Makrophagen stimuliert; das sind Zellen, die eine Schlüsselfunktion im Immunsystem zur Abwehr fremder Stoffe haben, die immerwährend unsere Haut attackieren.

(Erklärung: Makrophagen sind zu den weißen Blutkörperchen gehörende Zellen, die im Knochenmark als Monozyten (im Blut zirkulierende, zu den weißen Blutkörperchen gehörende phagozytierende Zellen = Fresszellen, die ins Gewebe und die Organe wandern) heranreifen und in Gewebe und Organen als besonders wirksame Fresszellen aktiv werden; dies geschieht

<sup>9</sup> Die Körperflüssigkeit betreffend

<sup>10</sup> Als blasenbildende Autoimmundermatosen bezeichnet man eine Gruppe von Hautkrankheiten, bei denen der Körper Antikörper gegen Strukturen in der Haut bildet, so dass sich die Haut löst und sich Blasen bilden. Diese Antikörper richten sich gegen Bestandteile der Oberhaut (Epidermis).

dort, wo Fremdkörper, Zelltrümmer oder Mikroorganismen wie z.B. Bakterien eliminiert werden müssen. Im Immunsystem arbeiten Makrophagen eng mit Lymphozyten zusammen).

Eine deutliche Gefahr droht unserer Gesundheit ständig von tierischen Parasiten, die ihre Attacken auch über die Haut einleiten. Normalerweise gelingt es dem körpereigenen Abwehrsystem, die Parasiten aufzuhalten. Ist aber das Immunsystem geschwächt, kann es zu Erkrankungen kommen. Eine solche Schwächung kann durch Viren verursacht werden. Hier das bekannteste Beispiel: der HIV-Virus. "Die Hälfte der Aids-Patienten stirbt an Parasiten, die beim gesunden Menschen eher harmlos sind", erklärte Professor Dr. Heinz Mehlhorn, Parasitologe an der Ruhr-Universität in Bochum. Auch Medikamente, die gegen eine Krankheit helfen - etwa Kortison - können gleichzeitig die Abwehrkraft des Körpers herabsetzen. Professor Mehlhorn wies darauf hin, dass sich durch die Entwicklung über Jahrhunderte hinweg der Körper auf die heimischen Parasiten eingestellt habe. Aber bei Reisen in fremde Regionen bestehe ein größeres Risiko, an den dort heimischen Erregern zu erkranken.

## **Die Haut.....**

### **.....als Speicherorgan**

Die Haut ist aber auch Speicherorgan. Neben Flüssigkeit, Salzen, Kochsalz und Zucker kann der Mensch im Fettgewebe der Subkutis, also dem Unterhautzellgewebe, bis zu 15 kg Fett speichern. Das Fett hat die Aufgabe, den Körper gegen mechanische und physikalische Schädigungen zu schützen. Gleichzeitig ist sie damit Fettreservoir.

### **.....als Wärmeregler**

Das Wärme- und Kälteempfinden der Haut wird über so genannte Wärme- und Kältepunkte gesteuert, die in die Haut eingelagert sind. Man weiß, dass es etwa die zehnfache Menge der Wärmepunkte an Kältepunkten gibt. Dies erklärt auch, warum sich eine kalte Hautstelle auch leichter lokalisieren lässt als eine warme. Die Wärmerezeptoren sind bis zu zwei Millimeter tief in die Lederhaut eingebettet, während die Kälterezeptoren ganz dicht unter der Oberhaut angesiedelt sind. Hierin erklärt sich auch die Tatsache, dass beleibte Menschen tiefe Temperaturen als ebenso kalt empfinden als weniger beleibte. Ihre isolierende Fettschicht ist erst im tiefer liegenden Unterhautzellgewebe gespeichert.

Bei der Wärmeregulierung selbst zieht sich die Haut in der Kälte zusammen. Dabei wird Talg ausgepresst. Beide Funktionen, also das Zusammenziehen der Haut und die damit einhergehende Einfettung durch austretenden Talg, verhindern einen Verlust an Wärme. Ist die Wärmeeinwirkung hingegen stark, dehnt sich die Haut aus; die Gefäße erweitern sich also. Gleichzeitig werden die Schweißdrüsen tätig. Die Verdunstungskühle des Schweißes vermindert die äußere Körpertemperatur. Ein notwendiger Ausgleich gegen eine Überhitzung des Körpers wird so geschaffen.

Diese stark vereinfachte Darstellung der Wärme-/Kältereulierung provoziert die Frage, wie der gesunde Körper es schafft, die Körpertemperatur konstant bei 37 Grad zu halten?

Dabei spielen die oben bereits genannten Wärme-/Kältepunkte, auch Thermorezeptoren genannt, als Temperaturfühler in Zusammenarbeit mit dem Thermostat des Körpers die entscheidende Rolle. Dieser Thermostat sitzt im Kopf und ist das Zentrum der Temperaturregulation im Zwischenhirn. Hier werden die Meldungen der Wärme-/Kältepunkte eingespeist und von diesem Thermostaten wird auch die Bluttemperatur gemessen. Werden hier Abweichungen von der Norm festgestellt, wird das Kreislaufsystem zu Gegenmaßnahmen veranlasst. Bei erhöhter Körpertemperatur erweitern sich die Arterien in der Haut. Es kann mehr Blut hindurchfließen und mehr Wärme nach außen abstrahlen. Reicht das nicht zur Regulierung aus, werden zusätzlich die arteriovenösen Anastomosen "zugeschaltet". Es sind dies Geflechte aus kleinen Arterien und Venen in der Haut, durch die im Normalfall nur etwa 100 Milliliter Blut per Quadratmeter fließen können. Öffnen und erweitern sie sich, können durch die gleiche Fläche etwa 2 Liter Blut fließen. Dadurch kann entsprechend mehr Wärme abgestrahlt werden. Sinkt hingegen die Temperatur im Körperinnern zu stark, ziehen sich die Arterien zusammen, so dass die Durchblutung vermindert wird und weniger Wärme abgegeben wird.

Reichen diese Maßnahmen nicht aus, werden vom Regulationszentrum im Zwischenhirn andere Mechanismen in Kraft gesetzt. Bei Kälte kommt es im Körper zu unwillkürlichen Bewegungen der Skelettmuskulatur; der Mensch beginnt zu zittern. Der Grundumsatz wird erhöht und die Wärmeproduktion des Körpers erheblich gesteigert. Bei großer Hitze wird die Tätigkeit der Schweißdrüsen angeregt. Die Verdunstung des Schweißes bringt dem Körper, wie bereits dargestellt, Kühlung. Mehr als 2 Millionen Schweißdrüsen sind gegebenenfalls hier beteiligt.

#### **.....als Absonderungsorgan**

Die Ausscheidung des Schweißes entlastet die Tätigkeit der Nieren und viele körperfremde Stoffe werden mit ausgeschieden. Die Schweißabsonderung entzieht dem Körper auch Kalorien. Es wurde festgestellt, dass es exakt 580 Kalorien pro Liter Schweiß sind. Der Schweiß selbst besteht zu 99 Prozent aus Wasser. Den Rest machen Mineralstoffe wie Natrium, Chlor und Kalium aus. Hinzu kommen einige organische Substanzen, von denen Harnstoff und Milchsäure besonders zu erwähnen sind.

Der Schweiß selbst ist geruchlos. Erst wenn Bakterien Substanzen des Schweißes auf der Haut zersetzen, entsteht Körpergeruch, der individuell von Mensch zu Mensch verschieden ist.

Wird bei großer Hitze zu viel Schweiß abgesondert, kann es durch den Verlust von Mineralstoffen zu Mangelerscheinungen kommen. Weil dem Nerven- und Kreislaufsystem dann Natrium fehlt, kommt es zu Müdigkeit verbunden mit Antriebsschwäche, Kopfschmerzen oder sogar Muskelkrämpfen.

An einem zweiten Absonderungsprozess des Körpers sind die Talgdrüsen beteiligt. Der von ihnen gebildete Hauttalg fettet die Oberhaut ein und hält sie damit geschmeidig. Außerdem wird so die Haut vor Austrocknung geschützt. Zusätzlich wird durch die Haut etwa 4 - 5 Prozent Kohlendioxyd ausgeschieden. Der weitaus überwiegende Teil der Ausscheidung von Kohlendioxyd erfolgt über Atmung.



### .....als Aufnahmeorgan

Eine weitere Funktion der Haut ist die eines Aufnahmeorgans. Hierbei muss man die Konstitution der jeweiligen Stoffe unterscheiden. Fettlösliche Stoffe durchdringen in Emulsionsform die Oberhaut leicht. Dies gilt auch für gasförmige Substanzen.

Die Funktion als Aufnahmeorgan nutzt auch die Medizin immer mehr. Denken sie nur an die transdermalen therapeutischen Systeme. Das sind Pflaster, die auf die Haut geklebt werden und aus denen gleichmäßig der Wirkstoff durch die Haut sickern und vom Blut weiter transportiert werden kann. Dazu sind allerdings nur Substanzen mit guter Fettlöslichkeit und geringem Molekulargewicht geeignet.

Wasser hingegen lässt die Haut nur oberflächlich quellen. Vom gesamten Sauerstoffbedarf des Körpers nimmt die Haut nur etwa 1 Prozent auf. Dadurch sind die Zellen der Epidermis von einer Sauerstoffzufuhr über die Gefäße von innen heraus zum Teil unabhängig.

Ein anderes Transportmittel für Wirkstoffe sind die Liposomen, deren Funktionsweise an anderer Stelle dieser Schrift bereits besprochen ist.

Andere Möglichkeiten, die Haut als Aufnahmeorgan zu nutzen, werden noch weiter erforscht seit man weiß, dass die Haut Medikamente nicht nur passiv durchdringen können, sondern dass sie aktiv durch die Mithilfe von Enzymen die Struktur einiger Wirkstoffe verändern kann. Als Beispiel mag hier Kortison gelten. Es wird bei Entzündungen aufgetragen und in der Haut zum physiologisch bedeutsameren Cortisol umgewandelt.

### .....als Stoffwechselorgan

Unsere Haut steht in einer permanenten Stoffwechselbeziehung mit dem ganzen Körper. Der Stoffwechsel wird daher grundlegend und maßgeblich vom altersbedingten Aufbau der Haut, von der Ernährung, den enzymatischen und hormonalen Funktionen und vom vegetativen Nervensystem beeinflusst. Gleiches gilt für die Reaktionslage, also die Lage, die durch eine Gegenwirkung oder durch eine durch etwas hervorgerufene Wirkung entsteht

### .....als Bildungsort von Antikörpern

Wie wir wissen, ist für die Entstehung von Allergien die Fähigkeit der Haut ausschlaggebend, Antikörper zu bilden. In den Kapiteln über "Die Haut als Immunsystem" und die "Neurodermitis" sind diese Vorgänge eingehend geschildert.

### .....als Empfindungsorgan

Die Haut ist in starkem Maße mit Nervenelementen des zentralen und autonomen Nervensystems durchzogen. Die auf die Haut wirkenden Reize werden durch die Rezeptoren (Reizempfänger) aufgenommen. Etwa vier Millionen Rezeptoren sind es, die in der Haut Wärme, Kälte, Berührung, Druck oder Schmerz wahrnehmen. Alle Empfindungen werden gezielt zum Hirn weitergeleitet. Dort werden diese Meldungen empfangen und ausgewertet, was zur entsprechenden Umsetzung führt; beispielhaft seien spontane Reflexe der Muskulatur oder Steu-

ersignale für die Funktion anderer Organe erwähnt. Es ist also eine durchaus lebenserhaltende Funktion, die diese Rezeptoren innehaben.

Zu den Rezeptoren gehören auch die freien Nervenendigungen, die als so genannte Nozizeptoren<sup>11</sup> beispielsweise für die Wahrnehmung von Schmerzen zuständig sind. Es sind hauchdünne Nervenfasern von nicht einmal einem tausendstel Millimeter Dicke. Andere Rezeptoren sind anders aufgebaut. Sie tragen die Namen ihrer Entdecker. Einige Beispiele: Ruffinische Körperchen, Krausesche Endkolben; die beiden sind für die Wärme- und Kälteempfindung zuständig. Oder die Meissner-, Vater-Pacini-Körperchen und Merkel-Tastscheiben, die als Mechanorezeptoren arbeiten und Druck- und Berührungsreize empfangen und weitergeben. Manche der Rezeptoren scheinen allerdings ein Doppelleben zu führen, d.h. sie scheinen für mehrere Empfindungsreize zuständig zu sein.

## **Haut und Nerven**

Die Beziehung zwischen Haut und Nerven ist sehr intensiv. Das führt man darauf zurück, dass Haut und peripheres Nervensystem aus ein und demselben Keimblatt, dem Ektoderm hervorgehen. Aus diesem Grunde hat man immer versucht, aus der besonderen Lokalisation von Hautsymptomen auf den Zusammenhang mit nervlichen Vorgängen zu schließen. So können Störungen von Nervenfunktionen Umstimmungen der Oberflächenverhältnisse auf der Haut hervorrufen. Ein anderes Beispiel vom Zusammenspiel der Haut und dem Nervensystem ist das Auftreten von vasomotorischen, also die Gefäßnerven betreffenden Dauerrötungen.

## **Zur Gesamtfett-/feuchtigkeit der Haut**

Im Wesentlichen sind es drei Faktoren, die die Gesamtfett-/feuchtigkeit der Haut und damit den Hautzustand beeinflussen. Es sind dies die Struktur der Hornschicht als auch die Zusammensetzung der interzellulären Lipide und der Hydrolipidfilm (Wasser-Fett-Film der Haut) mit dem natürlichen Feuchthaltefaktor (natural moisturizing factor = NM-Faktor). Letzterer hat wiederum eine dreifache Funktion zu erfüllen. Durch seine hygroskopische (wasseranziehende) Eigenschaft nimmt er Feuchtigkeit in sich auf. Dadurch verringert er die Oberflächenspannung der Haut. Zusätzlich reguliert er das normale Wasserabstoßungsvermögen des Hornstoffs Keratin. Inhaltsstoffe der Hornschicht, wie der NMF und die Hornschichtlipide vermögen Wasser auch in den Hornzellen zu binden. Sie können geordnet reifen, bevor sie die Oberfläche verlassen und absilfern.

Eine gesunde Hornschicht vermittelt die notwendige Barriererefunktion. Darin liegt auch der starke Abfall des Wassergehaltes der Hornschicht im Vergleich zur darunterliegenden Epidermis begründet. Die Barriererefunktion wird vor allem durch Lipide verursacht, die zwischen den Hornzellen eingelagert, aber auch mit der Hornhülle verbunden sind. Schädigende Einwirkungen beeinflussen die Funktionsfähigkeit der Barriere und den transepidermalen Wasserverlust.

Der Hydrolipidfilm setzt sich hauptsächlich aus Lipiden des Talgdrüsensekrets, des Hornzellkitts, aus Schweiß und durch die Oberhaut abgegebenem Wasser zusammen.

### **Abhängigkeiten**

Eine gesunde Haut ist von den Ausscheidungen der Haut in ihrem Fett- und Feuchtigkeitsgehalt abhängig. Da sind zunächst einmal die Talgdrüsen zu nennen. Sie sind über den ganzen Körper verteilt und gruppieren sich meist zu drei bis fünf Drüsen um das Haar und münden dann als Einheit mit dem Haar in den Follikel. Die Größe der Talgdrüsen ist unterschiedlich; besonders ausgeprägt sind sie im Gesicht, auf der Stirn, auf der Brust und auf dem Rücken. An ihrer Basis haben sie eine Keimzellschicht, die man Mutterzellen nennt. Sie entwickeln sich wie normale Tochterzellen, d.h. sie verdoppeln und teilen sich. Die Tochterzellen nehmen in größerem Ausmaß Fett in sich auf, sind aber auch in der Lage, die Lipide selbst zu synthetisieren. Im Gegenzug geben sie Zellflüssigkeit ab. Durch das Anwachsen der Fetteinlagerung drückt der Zellkern immer mehr an die Zellmembran um dort schließlich mit der gesamten Zelle abzusterben. Die Zellmembran löst sich auf und der Hauttalg wird auf die Oberhaut gedrückt. Dort hat er die Funktion, die Oberhaut geschmeidig zu erhalten und sie vor Austrocknung zu schützen.

Nach einer gründlichen Entfettung der Haut wird die Talgproduktion stark angeregt. Es dauert in der Regel 3 - 6 Stunden, bis der ursprüngliche Fettfilm wiederhergestellt ist. Ein vegetatives Rückkoppelungssystem bremst dann den Talgfluss ab. Dies gilt für die normale Haut. Bei der seborrhoischen Haut versagt dieser Automatismus und dadurch kommt es dann u.a. zur Komedobildung (Mitesser).

In der Pubertät ist die Talgbildung normalerweise am höchsten; mit zunehmendem Alter nimmt sie dann ab. Die Häufigkeit der Zellvermehrung wird von dem weiblichen und männlichen Keimdrüsenhormon gesteuert, das damit wiederum für die Zellvermehrung des Talgdrüsenepithels verantwortlich ist.

### **Hauttalg**

Das Hautfett besteht im wesentlichen aus Phospholipoiden, Sterinen, Provitamin D3, Cholesterin, freien und veresterten Fettsäuren und einem unverseifbaren Teil und wird auf der Oberfläche der Epidermis und Hornschicht gespeichert. Für die Wasseraufnahmefähigkeit und die Wasserdurchlässigkeit der Haut spielt die biologische und physiologische Zusammensetzung des Hauttalgs eine wichtige Rolle.

Welche Aufgaben hat nun der Hauttalg zu erfüllen? Zum einen verhindert der Hauttalg eine zu starke Durchfeuchtung der Haut. Dadurch wird sie vor atmosphärischen Schädigungen geschützt. Zum anderen soll er dazu beitragen, die Eintrocknung der Haut zu verhindern, indem er die natürliche Abdunstung der Haut einschränkt. Ohne den Schutz des Talgfilms würde die Haut schnell trocken, schuppig und gereizt aussehen.

Neben dem Hauttalg sind auch die Hornschichtlipide an der Regelung des peripheren Wasserhaushaltes der Haut beteiligt. Ihre Aufgabe ist es, die Hornschicht vor einer Auslaugung zu bewahren.

Der Hauttalg hat aber nicht nur eine Schutzfunktion, sondern er wirkt auch durch seine Fähigkeit, von außen zugeführte Stoffe zu verteilen und aufzulösen. Das geschieht teilweise indirekt durch seinen Gehalt an emulgierend wirkenden Stoffen.

Wie Untersuchungen ergeben haben, ist auch bei trockener, feuchtigkeitsarmer Haut die Talgproduktion der Talgdrüsen nicht sonderlich vermindert. Dennoch kann die veränderte Oberflächengestaltung zur verminderten Lipidspreitung des Hauttalgs führen, so dass der Lipidfilm der Hautoberfläche nicht voll wirksam werden kann. (Anm.: Spreitung ist die bei langkettigen organischen Molekülen zu beobachtende Eigenschaft, sich auf der Oberfläche von Wasser zu einzelnen nicht mehr zusammenhängenden Molekülen aufzulösen.) Die Spreitung des Talgs ist auch abhängig von dem Gehalt an emulgierenden und benetzungsfördernden Stoffen und auch von der Intensität der Feuchtigkeitzufuhr durch die Schweißsekretion. Wir sehen also, dass bei der Regulierung des Gesamtfeuchtigkeitsgehalts der Haut auch die Schweißdrüsen eine wichtige Rolle spielen.

Die Bestandteile des Sebums (Talg) und des Schweißes wirken miteinander. Die Komponenten der veresterten und freien Fettsäuren, der Wachse und Sterine, der emulgierenden, hygroskopischen und benetzungsfördernden Stoffe, zusammen mit den Salzen, dem Harnstoff, der Harnsäure, dem Allantoin und den Aminosäuren, sind im Idealfall fein aufeinander abgestimmt. Das Zusammenwirken ist ausschlaggebend für den Fettgehalt und den Feuchtigkeitsgrad der Haut und damit auch für die Wasseraufnahme und die Wasserabgabe. Die Permeation, Adsorption und Resorption von Wirkstoffen ist abhängig von einem harmonischen Zusammenwirken der dargestellten Komponenten.

Grundsätzlich ist noch ergänzend festzuhalten: Der Wasser-Fett-Mantel der Haut ist nicht immer gleich zusammengesetzt. Individuell kann einer der Anteile überwiegen. Ist der Wasseranteil gering und die Talgabsonderung stark, wird wenig Wasser von viel Fett eingeschlossen und man spricht von einer Wasser-in-Öl-Emulsion (W/O-Typus). Äußeres Zeichen ist eine fettglänzende Haut. Bei der Öl-in-Wasser-Emulsion (O/W-Typus) ist der Fettanteil und insbesondere auch der Anteil an feuchtigkeitshaltenden Substanzen vermindert. Hier finden wir als äußeres Zeichen trockene, schuppige Haut.

Nun sind es nicht nur die sich in der Haut abspielenden Vorgänge, die den Feuchtigkeitsgehalt der Haut bestimmen. Feuchtigkeitsverlust wird auch durch niedrige Luftfeuchte, zum Beispiel im Winter, durch Hitze, Wind, Seewasser, durch heiße Bäder oder Reinigungsmittel verursacht. Unter den genannten Bedingungen wird das interzelluläre Lipidfeld, das weitgehend aus Ceramiden, Cholesterin und freien Fettsäuren besteht, so verändert, dass eine vermehrte Abdunstung bei reduzierter Wasserbindungsfähigkeit möglich wird. Im Winter führt die trockene Luft zusätzlich zu einer Erstarrung der physiologischen Lipidfluidität, wodurch die Feuchtigkeitsregulation auch negativ beeinflusst wird.



## **Die Haut und die Sonne**

Welcher Einflussfaktor die Sonne für unsere Haut ist, kommt an mehreren Stellen dieser Schrift zum Ausdruck. Es erscheint notwendig, auf diese Problematik ein wenig näher einzugehen; dies unter Herausstreichung der positiven und der negativen Aspekte.

Es entspricht einem natürlichen Bedürfnis der Menschen gut auszusehen. Damit wird allzu häufig der Wunsch nach einer "gesunden Bräunung" verbunden. Sie soll strahlendes, sportliches, gesundes Aussehen vermitteln. Wir wissen heute, dass der richtig dosierte Aufenthalt in der Sonne die Stimmung hebt. Man fühlt sich entspannt, aktiv und gut gelaunt. Woran liegt das? Allgemein belebt Licht den gesamten Stoff- und Energiewechsel durch die unmittelbare Zufuhr physikalischer Energie. Beim Aufenthalt in der Sonne produziert die Haut Endorphine. Das sind körpereigene Substanzen, mit opiatartiger Wirkung durch ihre Bindung an die gleichen Membranrezeptoren wie das Morphin. Ihre Wirkung liegt u.a. darin, dass sie die Stimmung heben.

Ein weiterer positiver Effekt geringer Dosen der UV-B und UV-A-Strahlung ist, dass die Haut widerstandsfähiger gegen Irritationen chemischer Substanzen wird. UV-Strahlung verbessert auch die Fließeigenschaften des Blutes in der Haut. Dadurch können mehr rote Blutkörperchen durch die Gefäße fließen, wodurch wiederum das Gewebe besser mit Sauerstoff versorgt wird.

Kardiologen haben nachgewiesen, dass das Herz nach einem in vertretbaren Maßen genossenen Sonnenbad ruhiger schlägt und damit ökonomischer arbeitet.

Dass die Sonne Vitamin-D-bildend ist, ist seit langem bekannt. Vitamin D wiederum fördert die Aufnahme von Calcium. Doch Vorsicht: Zuviel gespeichertes Vitamin D kann auch zu zuviel Calcium im Blut führen. Für eine ausreichende Vitamin-D-Versorgung des Körpers reicht in aller Regel, sich zwei- bis dreimal wöchentlich mit unbedecktem Gesicht, Händen und Unterarmen im Freien aufzuhalten. Vitamin D zerstörend wirkt die Bestrahlung auf der Sonnenbank mit reinem UV-A. Dieser Effekt kann bei älteren Menschen die Entstehung einer Osteoporose fördern.

Die dargelegten Beispiele belegen also durchaus die positiven Aspekte der Sonnenstrahlen, also der UV-Strahlen, für unseren Körper. Doch hierbei dürfen die häufig tief greifenden negativen Auswirkungen nicht außer Betracht bleiben, die sich aus einer zu intensiven oder zu lange dauernden Sonneneinwirkung ergeben. Reizungen, Entzündungen der Haut, Sonnenbrand, ein vorzeitiges Atrophieren und sogar die Gefahr einer späteren Bildung von Hautkrebs ist gegeben.

## **Hauttypen**

Wichtig ist, dass die Haut vor den gefährdenden Sonnenstrahlen im richtigen Maß geschützt wird. Dazu ist es notwendig zu wissen, welcher Lichtschutzfaktor zugrunde zulegen ist. Bei der Feststellung dieses Faktors wird die geringste Strahlendosis festgelegt, die zu einem E-

rythem, einer Hautrötung, führt. Man unterscheidet - je nach Empfindlichkeit der Haut gegen Sonnen- und Lichteinwirkungen - 4 verschiedene Hauttypen:

### **Hauttyp I**

Es ist der "keltische Typ" mit ganz weißer Haut, roten oder blonden Haaren, der nie braun, aber regelmäßig rot wird. Die Eigenschutzzeit/Sonnenbrandschwelle beträgt hier lediglich 5 bis 10 Minuten. Die Schwelle für irreparable Zellkernschäden und vorzeitige Hautalterung beträgt 2 bis 7 Minuten.

### **Hauttyp II**

Es ist der "germanische Typ" mit ebenfalls blonden Haaren, aber etwas robusterer Haut. Er erreicht eine geringe, aber nur kurz anhaltende Bräune. Hier beträgt die Eigenschutzzeit 10 bis höchstens 20 Minuten. Die Schwelle für irreparable Zellkernschäden und vorzeitige Hautalterung beträgt 7 bis 14 Minuten.

### **Hauttyp III**

Es ist ein Mischtyp mit dunklerer Haar- und Augenfarbe. Die Haut zeigt normale Empfindlichkeit und eine gute Widerstandskraft gegen Sonnenbrand. Sie bräunt leicht. Die Eigenschutzzeit beträgt 20 bis 30 Minuten. Die Schwelle für irreparable Zellkernschäden und vorzeitige Hautalterung beträgt 14 bis 20 Minuten.

### **Hauttyp IV**

Es ist der "Mittelmeertyp". Er schon von Natur eine etwas dunklere, manchmal leicht olivfarbene Haut, braune Augen, mit dunklen bis schwarzen Haaren. Sonnenbrand ist für ihn ein Fremdwort. Die Eigenschutzzeit liegt bei etwa 40 Minuten. Die Schwelle für irreparable Zellkernschäden und vorzeitige Hautalterung beträgt 20 bis 30 Minuten.

## **Sonnenschutz von innen und von außen**

Die Eigenschutzzeit der Haut ergibt sich aus natürlichen Gegebenheiten der Haut, denn sie bietet auch einen natürlichen Lichtschutz. Bereits die äußeren Hautschichten, hier besonders die Hornschicht hat die Fähigkeit, das erythemerzeugende Ultraviolett B zu absorbieren. Je nach Dicke der Hornschicht ist dementsprechend auch die Erytemreaktion. Einen weiteren Schutzmechanismus stellt die Melanin-Pigmentierung dar. Dieser Farbstoff entsteht in speziellen pigmentbildenden Zellen der Oberhaut, in den Melanozyten. Sie sind in der Haut besonders dort zahlreich anzutreffen, wo sie besonders dem Sonnenlicht ausgesetzt ist. So befinden sich beispielsweise im Gesicht etwa 2300 Pigmentzellen in einem Quadratmillimeter Haut, während es auf der Innenseite der Unterarme nur etwa 1000 sind.

Dem Melanin wird nachgesagt, dass es in beschränktem Maße in der Lage ist, Freie Radikale, die die Membran und den Kern der Zellen angreifen und die sich bei intensiver Bestrahlung der Haut bilden, abzufangen. Dass dieser Eigenschutzmechanismus aber nicht ausreicht, zeigen die vielen durch die Sonne verursachten Hautschäden. Deshalb muss hier nachgeholfen werden. Der Wirkstoff Coenzym Q10 kommt dieser Aufgabe als Radikalfänger in geradezu idealer Weise nach. Dies bestätigt ja auch die weiter vorn in dieser Schrift bereits erwähnte Studie von Professor Littarru.

## **Sonnenschutz ist notwendig**

Der Eigenschutz der Haut reicht jedoch nicht aus, sie vor teilweise nachhaltigen Schäden zu bewahren. Es ist deshalb zwingend geboten, entweder zu langem Aufenthalt in der Sonne zu meiden oder die Haut mit einem auf den Hauttyp abgestimmten Sonnenschutzmittel zusätzlich zu schützen. Hierbei sollte immer ein eher höherer Lichtschutzfaktor gewählt werden. Ein Alterungsschutzfaktor sollte ebenfalls Berücksichtigung finden.

Sicherlich von Interesse ist die Frage, was in Sonnenschutzmitteln an Substanzen enthalten ist. Es sind im Wesentlichen zwei Arten von eingebautem Schutzfilter. Zum einen sind es chemische Substanzen und zum anderen eine Art "physikalischer Filter". Die chemischen Substanzen dringen in die obere Hautschicht ein und machen die Hautzellen widerstandsfähiger gegen die UV-Strahlung. Das Eindringen in die Haut kann zu Veränderungen in der Struktur der Verbindung führen, was wiederum dafür verantwortlich gemacht wird, dass manche Menschen in der Sonne Allergien entwickeln. Insbesondere Para-Amino-Benzoesäure kann der auslösende Faktor sein. Sie ist aus diesem Grund auch kaum noch in Sonnenschutzmitteln anzutreffen. Heute werden in erster Linie Zimtsäure, Kampfer- und Benzophenon-Abkömmlinge verwendet.

Als physikalische Filter wirken Mikropigmente. Es handelt sich dabei um ultrafein gemahlene mineralische Stoffe, die auf die Haut aufgetragen werden und dort verbleiben, d.h. nicht in die Haut eindringen. Die Sonnenstrahlen sollen reflektiert werden. Da sie nicht in die Hautzellen eindringen, lösen sie kaum Allergien aus. Titanoxid, Talkum, Eisen- oder Zinkoxid werden beispielsweise als Mikropigment verwendet.

Diese Filter sind durchaus sinnvoll, verstärken sie doch zumindest die Schutzwirkung im UV-B-Bereich. Zuviel versprechen sollte man sich aber von den UV-A- oder Breitbandfiltern nicht. Bei Menschen, die auf die UV-A-Strahlung allergisch reagieren, haben sie sich als nahezu wirkungslos erwiesen.

Für die Hautverträglichkeit ist aber auch der Trägerstoff, also die kosmetische Grundlage, von ausschlaggebender Bedeutung, denn die oben beschriebenen Filter nehmen nur einen begrenzten Raum ein. Diese Mittel sind auf die Bedürfnisse abgestimmt und man sollte sich dementsprechend beraten lassen. Die Grundsubstanzen sind zum Beispiel Hydrogele oder Fluids, die frei von Fetten, Emulgatoren, Konservierungs- und Farbstoffen sind oder auch Präparate mit pflegenden Substanzen wie Aloe, Silymarin, Vitamin A oder E, Coenzym Q10 und hochwertige Öle. Nach dem Sonnenbad ist dann noch eine sorgfältige Nachpflege angebracht.

Der Sonnenschutz von innen ist ebenso wichtig, wie der äußerlich aufgetragene Schutz, denn es gilt als unumstößliche Tatsache, dass die Haut in der Sonne einen besonders hohen Vitamin- und Coenzym Q10-Bedarf hat. In welchem Maße der Q10-Spiegel sinkt, wurde bereits dargestellt. Aber auch der Vitamin-A-Spiegel sinkt drastisch. So geben die Zellen, die in der Haut für die Abwehr zuständig sind, durch die UV-Strahlung allmählich "ihren Geist" auf. Im Kern geschädigte Zellen sterben ab. Die freien Radikale können nicht mehr eingefangen werden und es kommt zu Entzündungsreaktionen und schlimmstenfalls einer Schädigung der zellulären Erbsubstanz, weil fehlerhafte Informationen an die Tochterzellen weitergegeben werden. Die Folge: Zellmutationen, vorzeitige Hautalterung, Krebsvorstufen (Präkanzerosen) und im schlimmsten Fall Hautkrebs.

Längerwelliges UV-A-Licht kann bis in die Lederhaut vordringen. Dort gebildete Radikale bewirken eine Vernetzung der Proteine dieser Hautschicht, die dadurch ihre Elastizität verliert.

Wir müssen uns immer vor Augen führen, dass weniger Rötung der Haut auch geringere Anfälligkeit für Hautkrebs und sonstige Schäden bedeutet, denn die Haut vergisst nichts.

Im Vorfeld einer Sonnenbestrahlung angewandtes Coenzym Q10 wirkt der Radikalbildung bzw. ihren Effekten entgegen. Zu beachten ist dabei, dass es bei oraler Anwendung frühzeitig und hoch genug dosiert angewendet wird, um wirksame Konzentrationen in dem Zielorgan Haut zu erreichen. Äußerst hilfreich und sinnvoll ist die ergänzende Anwendung der Q10-Creme.

## **Die Altershaut**

### **Was bedeutet Altern?**

Das Grundlegende des Vorgangs des Alterns ist eine fortschreitende Eintrocknung der Gewebe mit einer entsprechenden Gewebeverdichtung. Dieser Eintrocknungsprozess ist ein Gesetz des Alterns. Die allgemeine Ursache und der Grund für das Altern von Zellen und Geweben wird in einer Erstarrung und Verfestigung der Biokolloide gesehen. Die zunehmende Verdichtung des Protoplasmas führt zu einer fortschreitenden Hemmung der lebensnotwendigen Stoffwechselforgänge. Mit diesen Vorgängen vollzieht sich in der dispersen Phase parallel ein gewisser Wasserentzug, den man auch Dehydratation nennt.

Für die Ernährung der Zellen und des Gewebes hat der Zustand der Membran der Kapillaren, die von einem feinen Häutchen umgeben sind, eine ausschlaggebende Bedeutung. Wenn sich dieses Häutchen durch die obigen Vorgänge verdickt ist, dann wird die Ernährung der Zellen und des Gewebes erschwert, möglicherweise sogar verhindert. Die Zellen erleiden eine Atrophie des Alterns. Sie schwinden, sie sterben ab. Es kommt zu einer Verödung des Kapillarsystems. Damit einher geht eine deutliche Verlangsamung der Stoffwechselforgänge.

Dies hat weit reichende Folgen; denn sobald die Zell- oder Plasmakolloide instabil werden, fällt ein Großteil schwerlöslicher Substanzen wie Lipide, Cholesterine, Calciumverbindungen u.a. aus. Eine Folge sind die häufig leidvollen Alterserscheinungen.

Die oben erwähnte Eintrocknung des Gewebes ist mit einer Zunahme des Stickstoffgehaltes eben dort verbunden. Da durch die Wasserverarmung die Niederschlagsbildung im Gewebe gefördert wird, beeinflusst dieser Prozess wiederum den Verdichtungsprozess der Zellsubstanz. Eine Anhäufung von zellfremden Schlackenstoffen beeinträchtigt den Zustand der Zellen und des Gewebes im Sinne eines noch stärkeren Ausfällungsprozesses.

Da eine jugendliche als normal anzusehende Haut aus den oben stark vereinfacht dargestellten Gründen heraus aufnahmefähiger ist für Wirkstoffe, sollten wir frühzeitig damit beginnen, ihr Nährstoffe zuzuführen, die das Überleben der Zellen und des Gewebes fördern. Ein solcher Wirkstoff ist fraglos das Coenzym Q10. Wir müssen uns dabei ständig der Tatsache bewusst



sein, dass die Permeabilität (Durchlässigkeit) der Haut mit zunehmender Verhornung abnimmt. Zunahme der Verhornung ist aber gleichbedeutend mit geringerer Aufnahmefähigkeit heilender Substanzen.

### **Das generelle Altern der Haut**

Die Haut ist wohl das Organ, das von uns allen der intensivsten Pflege unterzogen wird. Dies ist auch verständlich, denn durch seine Sichtbarkeit nach außen wird die natürliche Eitelkeit des Menschen gefordert. Sie ist aber auch das Organ, an dem sich am offensichtlichsten der Fortgang des Alterungsprozesses äußerlich ablesen lässt. Frau Doktor Martina Steinhardt stellt in ihrem Buch über das Altern aber nicht zu Unrecht fest:

Bei der Einschätzung des Alters anhand der sichtbaren Haut "kommt es oft zu groben Fehleinschätzungen, und nicht einmal ein erfahrener Gerontologe kann einen fremden Menschen auf den ersten Blick zutreffend einschätzen. Leider machen wir - und die Kosmetikindustrie - den Fehler zu glauben, man hätte das ganze Problem bereits gelöst, indem man das Altern der Haut aufhielte. Jung auszusehen ist nicht gleichbedeutend mit jung sein.

Unsere Haut, eines unserer wichtigsten Atem-, Stoffwechsel- und Schutzorgane, macht im Laufe unseres Lebens eine grundlegende Entwicklung durch. Zur Pubertätszeit durchläuft sie einen Wechsel von der zarten, pfirsichglatten, gerade flaumbehaarten Kinder- zur grobporigen, sekundär geschlechtsspezifisch behaarten Erwachsenenhaut. Die hormonelle Umstellung des Körpers während der Geschlechtsreife lässt die Talgdrüsen mehr Fett absondern, und in vielen Fällen kommt es durch diese Überproduktion zu Verstopfung der Poren und Entzündung, was als Jugendakne bezeichnet wird. Je nachdem, wie gut die Haut mit diesen Problemen fertig wird, leidet der eine mehr, der andere weniger unter dieser Akne. Doch am Ende der Pubertät, wenn sie endlich abheilt, hinterlässt sie meist schon bleibende Spuren.

Man unterscheidet primär drei Hauttypen, die in unterschiedlicher Weise und mit unterschiedlicher Geschwindigkeit altern: die fette, die trockene und die Mischhaut.

Während die trockene Haut schöner aussieht und meist auch mit den Problemen der Entwicklungsjahre besser fertig wird, verliert sie schon früh an Feuchtigkeit und wird daher viel eher Falten bilden. Denn die Faltenbildung, senile Elastose genannt, ist das hauptsächliche Alterungsmerkmal.

Die fette Haut hingegen, die während der Pubertät zu Akne neigt, erhält sich die Feuchtigkeit besser und bewahrt sich dadurch viel länger ein jugendlich-glattes Aussehen.

Da die Haut ein sich ständig regenerierendes Organ ist, besitzt sie einen intensiven Stoffwechsel. Die Kollagen- und Elastinfasern unterliegen einer ständigen Erneuerung. Sie werden in regelmäßigen Abständen auf- und abgebaut. Mit zunehmendem Alter jedoch verlängern sich diese Auf- und Abbauzeiten und werden unregelmäßiger. Und da die langen Kollagenfasern zu Quervernetzungen neigen und dadurch noch größer und schwieriger abbaubar werden, verlangsamt sich die Umsatzzeit noch mehr. Es wird also ein lawinenartiger Prozess in Gang gesetzt: Der Kollagenumsatz wird unregelmäßig und langsamer - die Fasern haben plötzlich mehr Zeit sich zu vernetzen, bevor sie abgebaut werden - durch diese Quervernetzungen las-

sen sie sich noch schwerer entfernen, und es bildet sich eine Falte, die dann nicht mehr verschwindet."

Wie die Forschung ergeben hat, führen tief greifende Veränderungen in der Lederhaut (Dermis) zur Hautalterung. Beteiligt sind u.a. die Fibroblasten und eine Matrix aus verschiedenen Makromolekülen (z.B. Collagen, Elastin), die das Gerüst der Haut bilden. Spannkraft, Elastizität und jugendliche Ausstrahlung der Haut ist in erster Linie vom Zustand der Elastinfasern abhängig.

Im Alter wird nun weniger Elastin gebildet und die Aktivität des Enzyms Elastase, das Elastin abbauen kann, nimmt ab. Die Freisetzung von Elastase ist rezeptorvermittelt gesteuert. Elastinbruchstücke können sich an den Rezeptor heften und dadurch die vermehrte Bildung und Ausschüttung von Elastase fördern. Die vermehrt ausgeschüttete Elastase wiederum greift das noch intakte Elastin an, baut es ab zu Elastinbruchstücken. Dies wiederum bedeutet eine erneute Stimulation des Rezeptors. Damit ist quasi ein Teufelskreis in Gang gekommen.

Und nun noch einmal Frau Doktor Steinhardt: "Nun tritt die senile Elastose hauptsächlich an Hautstellen auf, die vermehrt der Sonne ausgesetzt sind: im Gesicht und an den Händen. Körperteile, die das ganze Jahr über mit Kleidung bedeckt sind, zeigen das ganze Leben hindurch kaum Alterungserscheinungen der Haut. Soll das nun bedeuten, dass die Sonne die Hautalterung verursacht und wir unser Leben lang verschleiert gehen wie die Araberinnen?. Wohl kaum. Denn, wie gesagt, machen dem Kind Sonne, Wind und Wetter gar nichts aus. Und das gut 15 Jahre lang. Das Altern findet also auch ohne äußere Einwirkungen statt, es wird durch diese lediglich beeinflusst.

Eine andere Alterserscheinung der Haut sind die braunen Pigmentflecken, die man an den Händen alter Menschen beobachten kann. Diese werden in der Medizin als Lipofuszingranula bezeichnet, als Ansammlungen des Lipofusins. Es setzt sich aus Wirkstoffen zusammen, die größtenteils aus bestimmten Zellorganellen, den Lysosomen, stammen. Die Lysosomen haben die Aufgabe, die Zelle nach deren Tod mittels ihrer aggressiven Verdauungsfermente aufzulösen. Nun können bei alternden Zellen solche Lysosomenenzyme austreten, während sie noch leben. Und offenbar sterben sie auch nicht daran, sondern lagern diese als "Abfall". Sie scheinen nicht einmal besonders darunter zu "leiden" oder gar in ihrem Müllberg zu ersticken. Die wissenschaftlichen Untersuchungen haben immer wieder gezeigt, dass die Zellen dadurch in ihren Lebensfunktionen nicht beeinträchtigt werden. Dabei ist die Ansammlung von Lipofusin nicht allein auf die Haut beschränkt. Bei Rindern, Ratten, Mäusen und Menschen wurde es auch im Gehirn, im Herzmuskel und sogar in Nervenzellen gefunden. Dieses Phänomen tritt auch bei den wirbellosen Tieren auf. Nur in der Haut sieht man eben das braune Alterspigment am besten."

### **Physiologische Altersveränderungen der Haut**

Unser Wissen über die durch den Vorgang des Alterns hervorgerufenen Veränderungen der Haut ist noch relativ gering. Grundsätzlich ist zu unterscheiden zwischen physiologischen altersbedingten Veränderungen der Haut, die uns hier primär interessieren und den pathologischen Altersveränderungen der Haut. Letzteres ist in erster Linie Aufgabe der Dermatologie, sich damit auseinanderzusetzen.

Bei der physiologischen Altersveränderung der Haut handelt es sich um eine senile Atrophie, bei der insbesondere das ästhetische Empfinden und das physiologische Empfinden angesprochen ist.

Der Alterungsprozess des gesamten Organismus - wie auch der Haut - verläuft nicht gleichmäßig. Die Altersatrophie<sup>12</sup> der Haut in weitgehend auf sich rückentwickelnde, verlangsamende Energie- und Stoffwechselprozesse, die sich im Corium, also der Lederhaut, abspielen, zurückzuführen. Allerdings sind auch altersbedingte Veränderungen an der Epidermis, der Oberhaut, zu beobachten, denn bedingt durch die verminderte Elastizität und die abnehmende Dicke der Lederhaut, beginnen etwa ab Anfang der dreißiger Jahre sich äußerliche Zeichen bemerkbar zu machen. Die ersten Falten und Runzeln sind erkennbar. Verbunden damit ist der Umstand, dass sich die Haut leichter von ihrer Unterlage abheben lässt.

Betrachtet man die einzelnen Epidermisschichten bei älteren Menschen, so ist festzustellen, dass die Keimzellenschicht sich nicht verändert. Hingegen lassen Stachelzellenschicht, Körnerschicht und Hornschicht Verdünnungen erkennen, die sich mit der Ultraschallmethode nachweisen lassen. Die Forscher gehen davon aus, dass die Verdünnung der Epidermis nicht etwa auf eine Verminderung der Zellagen zurückzuführen ist, sondern auf eine Verkleinerung der Einzelzellen. Daraus ergibt sich, dass neu gebildete Zellen auch nicht mehr die Größe, die bei jugendlicher Haut gegeben ist, erreichen. Auch die Grenzfläche zwischen Epidermis und Cutis flacht sich ab, was die Möglichkeit des Substanz austausches verringert. Die Veränderungen der Epidermis bedingen auch Veränderungen der Hornschicht, weil weniger Keratinozyten in Korneozyten übergehen. Dadurch werden auch weniger Hornschichtzellen von der Haut abgestoßen.

Die Lebensdauer der einzelnen Körperzellen, die beim Kind 101 Tage beträgt, sinkt im Alter auf maximal 46 Tage ab. Grund dafür ist die niedrigere quantitative Ausgestaltung der einzelnen Zellen, da die Regenerationskraft der basalen Zellschicht nicht mehr dem Optimum entspricht.

Der Fettmantel der Haut verringert sich mit zunehmendem Alter. Da der Fettmantel die Wasseraufnahme und die Wasserregulierung beeinflusst, schreitet der Alterungsprozess der Haut somit auch voran. Die verhornte Oberfläche der Altershaut ist wasserarm und zunehmend trocken, dies auch, weil sich die Hautfettproduktion vermindert. Diese Vorgänge hängen ursächlich mit der Reduzierung der Tätigkeit der Talgdrüsen und der Schweißdrüsen zusammen.

Die Empfindlichkeit gegen jegliche Art peripherer alkalischer Einflüsse ist bei der Altershaut erhöht. Die dermatologische Klinik in Marburg hat herausgefunden, dass dies nicht mit der Schweißaktivität der einzelnen Drüsen zusammenhängt, sondern vielmehr mit der Verringerung der Anzahl der funktionsfähigen Schweißdrüsen. Ein weiteres äußerliches Zeichen der alten Haut sind die Pigmentflecken.

Auch die Thermoregulation ist bei der alten Haut zunehmend träger, d.h. die Schutzorganismen des Körpers vor Wärmeverlust oder Überhitzung funktionieren nicht mehr in dem Maße, wie man es von der jungen Haut gewohnt war. Dies liegt an der sich zunehmend mindernden Fähigkeit der Gefäße sich zu erweitern bzw. zu verengen.

<sup>12</sup> Atrophie: Rückbildung eines Organs oder Gewebes

Der Respirationsquotient beim Sauerstoffverbrauch der Haut beträgt bei jungen Menschen 1,51; beim alten Menschen sinkt er auf 0,74.

Nimmt man all diese, keineswegs umfassend aufgeführten Faktoren zusammen, lässt sich feststellen, dass die Haut mit zunehmendem Alter in den meisten Funktionsbereichen deutliche Einbußen erleidet. Wie schnell sich diese Prozesse vollziehen, ist sicherlich auch eine Frage der seelischen und geistigen Veranlagung des Menschen und der ihm innewohnenden Dynamik. Negative Vorgaben in diesen Bereichen beschleunigen den Alterungsprozess. So kann sinnloses Dahinvegetieren jüngere Menschen deutlich schneller altern lassen als bis ins hohe Alter aktive Menschen.

### **Warum die Haut auch vorzeitig altert**

Abgesehen von den physiologisch bedingten Alterungserscheinungen der Haut, die genetisch programmiert sind, gibt es aber auch andere Gründe, die unsere Haut vorzeitig altern lassen. Vielfältige innere und äußere Einflüsse können diesen Prozess allerdings deutlich schneller vorankommen lassen.

Auf dem "Deutschen Ärztekongress in Berlin" wurde das Rauchen und ultraviolettes Licht als die verbreitetsten "Hautgifte" genannt. Rauchen vermindert den natürlichen Gefäßreichtum der Haut. Die Zahl der feinsten Gefäße, der Kapillaren, nimmt ab und die verbliebenen Arterien verengen sich unter dem Einfluss des Nikotin. Als Folge wird die Haut weniger gut durchblutet. Zu diesen Feststellungen kam der Berliner Dermatologe Günter Stüttgen.

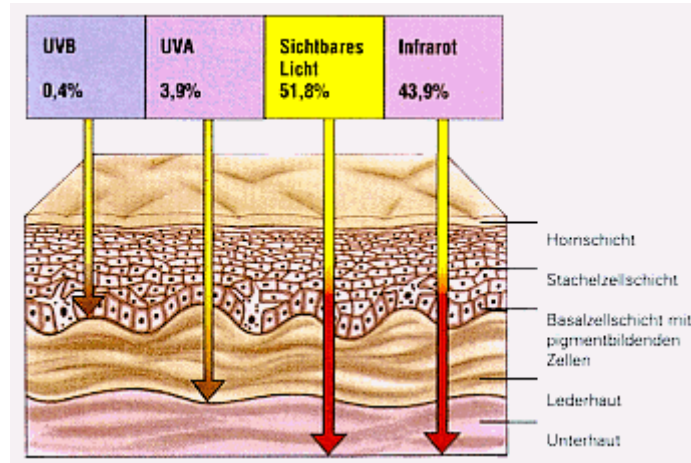
### **Eine wesentliche Bedeutung für die Entstehung der Altershaut hat auch das Licht**

Der Nachteil übermäßiger ultravioletter Strahlung, wie der Sonnenstrahlung, liegt darin, dass sie die natürlichen Alterungsvorgänge, wie sie im vorangegangenen Kapitel beschrieben wurden, begünstigt. Insbesondere die Fibroblasten, das sind Zellen im Bindegewebe als Vorstufen zu den Fibrozyten (spindelförmige Zellen des Bindegewebes) altern vorzeitig.

Junge, teilungsfähige Zellen verschwinden, übrig bleiben jene, die nicht mehr zur Teilung fähig sind. Auch der Alkohol greift in diesen Prozess negativ ein. Der Göttinger Dermatologe Hellmut Ippen beschrieb die Wirkung so: "Eine 40 Jahre alte Raucherin, die dem Alkohol nicht ganz abgeneigt ist, im klimatisierten Büro arbeitet und sich im Kurzurlaub gern starker Sonnenbestrahlung aussetzt, muss sich nicht wundern, wenn die Qualität ihrer Haut der einer achtzigjährigen "hautbewussten" Frau entspricht." Es sei ein Irrtum, anzunehmen, man könne sich nach Auftragen so genannter Lichtschutzcremes beliebig lange in der Sonne aufhalten. Die Cremes hielten gewöhnlich nur die so genannten UV-B-Anteile der Sonnenstrahlung zurück. Die UV-A-Wellen erreichten dagegen die tieferen Schichten der Haut ungebremsst und verursachten dort Schäden. Da der Sonnenbrand als Warnsignal weitgehend entfallt, erhöhe sich das Risiko der Hautalterung beträchtlich.

### **UV-Strahlung**

Zum besseren Verständnis sei noch erklärt, in welche Bereiche sich die UV-Strahlung gliedert und wie deren Wirkung ist.



UV-A-Strahlung erreicht schnelle Bräunung, die jedoch nicht lange anhält. Sie dringt am weitesten in den Körper ein. Der UV-A-Strahlungsbereich reicht in den Bereich von 320 - 400 Nanometer. Die UV-A-Strahlung bewirkt die Direktpigmentierung, aber vor allem auch eine degenerative Hautveränderung wie Elastizitätsverlust, Pigmentanomalien und als Spätfolgen eine vorzeitige Atrophie (Hautalterung). Außerdem ist die UV-A-Bestrahlung der auslösende Faktor für fototoxische und fotoallergische Lichtausschläge wie zum Beispiel der "Mallorca-Akne". Wichtig festzuhalten: Ein Zuviel kann zu Schäden des Bindegewebes und zu vorzeitiger Alterung der Haut führen.

UV-B-Strahlung reicht nicht so tief unter die Haut, etwa 280 - 320 Nanometer. Sie wird auch "Dorno-Strahlung" genannt. Diese Strahlen sind energiereicher als die UV-A-Strahlen. Die UV-B-Strahlung kann leicht zu oberflächlichen Hautentzündungen führen, die durch Rötung gekennzeichnet ist. Die Auswirkungen können sekundäre oder indirekte Pigmentierungen sein. Je nach Dosis bewirkt sie ebenfalls Bräunung der Haut und die Bildung von Vitamin D. Die UV-B-Strahlung ist aber auch für die akuten fototraumatischen Reaktionen an der Haut und die krebserregenden Spätfolgen verantwortlich.

UV-C-Strahlung reicht bis etwa 280 Nanometer in die Haut. Sie ist äußerst gefährlich. Glücklicherweise gelangt sie normalerweise nicht zur Erdoberfläche, sondern wird von der Ozonschicht zurückgehalten. Neueste Forschungsergebnisse über die Ozonschichtzerstörung über einigen Punkten der Erde mahnen jedoch zumindest zu erhöhter Vorsicht. Zur Zeit ergibt sich aus dem Dünnerwerden der Ozonschicht eine erhöhte Zunahme der UV-B-Strahlung.

Ein erschreckendes Fazit der Wissenschaftler zum Problem des Dünnerwerdens der Ozonschicht: Die Abnahme der Ozonschicht um ein Prozent führt zu einem Anstieg der Fälle von Hautkrebs um zwei bis drei Prozent.

### **Welche Rolle spielen Freie Radikale beim Alterungsprozess**

Viele molekulare Veränderungen, die im Lauf der Zeit im menschlichen Körper auftreten, werden durch Freie Radikale verursacht, also durch Atome oder Moleküle, die in einer besonderen Weise reagieren, weil sie ungepaarte Elektronen enthalten. Sie bewirken Veränderungen in der Struktur und Funktion wichtiger Moleküle wie der Enzyme. Diese Veränderungen wiederum können zu somatischen Mutationen führen, zu Mutationen in den Zellen des

Körpers. Je älter der Körper ist, umso leichter haben es die Freien Radikale, ihr zerstörerisches Tun auszuweiten.

Ultraviolettes Licht, Röntgenstrahlen, kosmische Strahlen, natürliche Radioaktivität, radioaktiver Niederschlag und mutagene und karzinogene Chemikalien wirken dadurch, dass sie Freie Radikale bilden, die dann andere Moleküle angreifen, um sie zu verändern oder über Kreuz miteinander zu verbinden. Ein Teil des Alterungsprozesses ist die Erzeugung unauflöslicher über Kreuz miteinander verbundener Klümpchen in den Zellen des ganzen Körpers.

Oxidationshemmende Präparate, wie das Vitamin C oder das Coenzym Q10 greifen in diesen Prozess ein, denn sie attackieren die Freien Radikale und zerstören sie. Auch hier wird also deutlich, wie wichtig es ist, die natürlichen Abwehrkräfte des Körpers zu unterstützen.

### **Die Haut und Umwelteinflüsse**

Herr Professor Dr.Dr.Johannes Ring, Ärztlicher Direktor der Universitäts-Haut- und Poliklinik in Hamburg-Eppendorf hat unlängst ausgeführt, dass es Hinweise auf einen Zusammenhang zwischen Umweltbelastungen und Hauterkrankungen gibt.

Neueste Statistiken beweisen es: Immer mehr Menschen erkranken an der Haut. Etwa 20 Prozent aller Besuche von Patienten in Praxen für Allgemeinmedizin haben Hautprobleme zur Ursache. Bei den Berufskrankheiten haben die Hauterkrankungen die Spitzenposition inne. Wo liegt die Ursache für diese fatale Entwicklung?

Immer mehr Menschen kommen im täglichen Leben in Kontakt mit vielfältigen Schadstoffen aus der Umwelt, wozu auch Wasser, hier insbesondere Mineralwasser, in einer Qualität zu rechnen ist, das nicht immer den Idealvorstellungen der Humanmediziner und Heilpraktiker entspricht. Hinzu kommen Stress, nachlässiger Hautschutz im Beruf und falsche Pflege der Haut. Ein weiteres großes Problem bildet die Sonneneinwirkung. Hautkrankheiten und Allergien sind häufig die Folge. So neigt die Neurodermitis-Forschung immer mehr zu der Auffassung, dass Chemikalien aus der Luft am Entstehen der Neurodermitis zumindest mitbeteiligt zu sein scheinen.

Der beängstigende Anstieg der Hautkrebserkrankungen bereitet nicht nur in Australien große Sorge, sondern auch in unseren Breiten, die noch nicht in dem Maße unter dem berüchtigten Ozonloch zu leiden haben.

Setzen wir uns mit diesen Fakten auseinander, so ist absolut zwingend, frühzeitig mit der Prophylaxe, also der vorbeugenden Gesundheitspflege, zu beginnen. Und die ist in allererster Linie eine Sache der Selbsthilfe. Die Hilfe des Dermatologen wird sowieso bei Ausbruch einer der vielen schweren Hauterkrankungen notwendig.

### **Schadstoffe aus der Umwelt = Umweltverschmutzung**

Unter Umweltverschmutzung ist jegliche nicht gewollte Veränderung der biologischen, chemischen oder physikalischen Merkmale der Umwelt zu verstehen; dies, wenn sie schädigend auf die Lebensverhältnisse der Menschen, Tiere und Pflanzen einwirken und sich nachfolgend auswirken. Dazu zählen vorrangig in der Luft, hier Abgas- und Abdunstprodukte, oder im

Wasser gelöste chemische Stoffe, Rückstände von Pflanzenschutz- und Düngemitteln, Verseuchung und Degeneration der Lebensmittel, Konservierungsstoffe in der Nahrung; natürliche Stoffe, die durch Schadstoffe so verändert sind, dass unser Organismus mit Krankheiten darauf reagiert.

Die amtliche Lebensmittel-Überwachungsbehörde der USA, die "Food and Drug Administration" hat eine Schätzung veröffentlicht, nach der heute ca. 50.000 neuartige Chemikalien auf den Menschen einwirken. Ergänzt wird dieser Wert durch mehr als 10.000 zusätzliche Stoffe, die sich in Medikamenten, Kosmetika, Lebensmitteln u.ä. befinden.

Die Belastung der Nahrungsmittel wird hervorgerufen durch Spritzen von Obst und Gemüse mit Pestiziden, Insektiziden und Herbiziden. Die künstliche Düngung mit erhöhtem Nitratgehalt ist ein weiterer Faktor und auch die Hormon- und Antibiotikaufzucht von Tieren, die mehr oder weniger täglich unseren Fleischbedarf decken. Schließlich kommt noch die extreme physikalische und chemische Bearbeitung und Denaturierung der Grundnahrungsmittel wie Getreide und Zucker durch Schälen und Bleichen hinzu. Lebensmittelallergien sind die häufige Folge.

Zur Frage der Umweltbelastung bei Nahrungsmitteln hat der Onkologe und Umweltmediziner Professor Dr.Friedrich R.Douwes auf dem Bad Aiblinger Symposium für Umweltmedizin Stellung bezogen. Er machte zum Beispiel deutlich, dass sich der Mensch beim Verzehr von Salat aus Holland nichts Gutes tut. Im Gegenteil: er schadet; denn der Salat enthält kaum noch Vitamin C und nur noch geringe Spuren von Vitalstoffen, weil er auf künstlichen Böden mit künstlichen Mitteln, also unter künstlichen Bedingungen gezüchtet wird. Stattdessen ist er hochgradig nitratbelastet. Und die berüchtigten Nitrate, dies ist inzwischen feststehend, werden durch Stoffwechselprozesse zu Nitrosaminen, die unzweifelhaft zu den krebserregenden Stoffen zählen.

Professor Douwes führte weiter aus, dass nur 15 Prozent des Angebots in den Supermärkten, so seine Schätzung, im Sinn einer Nahrungsverwertung tatsächlich gebrauchsfähig sind. Der Rest könne als wertlos bis gar schädigend angesehen werden. Der Grund: der große Teil des Nahrungsangebots werde nicht unter dem Aspekt der Gesundheitsförderung produziert sondern nach rein wirtschaftlichen Maximen, die da sind: Wie lassen sich die Produkte verpacken, wie lassen sie sich haltbar machen, wie lassen sie sich also gut anbieten und verkaufen?

Die Folge: Mit diesem großen "Rest" der Nahrungsmittel sei eine Ernährung, die ausreichend Vitamine, Mineralstoffe, Vitalstoffe bietet, nicht mehr möglich. Selbst bei naturreinen Produkten sei das nicht grundsätzlich gewährleistet, da es sich weitgehend um Kulturpflanzen aus Züchtungen handele, in denen die ursprünglichen Nahrungswertstoffe wie z.B. Enzyme kaum noch vorkämen.

Der Bilanz zum Wert bzw. zur Wertlosigkeit unserer Nahrung seien allerdings noch weitere Belastungsfaktoren hinzuzurechnen. Viele der angebotenen Nahrungsmittelprodukte seien selbst belastet aus Luft, Wasser und Boden - mit Rückständen aus Herbiziden, Pestiziden, Düngemitteln, Hormonen, Antibiotika, Beruhigungsmitteln. Hinzu kämen Rückstände aus industrieller Bearbeitung, z.B. mit Reinigungs- und Desinfektionsmitteln, Rückstände aus Verpackungsmaterialien und schließlich eine Fülle von so genannten Lebensmittelzusatzstoffen.

Die "Rinderwahnseuche" BSE sei nur das z.Zt. auffälligste Symptom einer dermaßen entarteten Nahrungsmittelversorgung.

Weiter ging er auf die schädigende Wirkung der berüchtigten Freien Radikale ein, also gesundheitsschädigende Substanzen, die im Körper vermehrt unter der Einwirkung von Chemikalien, Radioaktivität und Elektromog - (Anmerkung: hier also Ursachen, die im Umweltbereich liegen) - entstünden.

Dem immunstarken Organismus gelingt es auf natürliche Weise Freie Radikale abzubauen. Dann nämlich, wenn das antioxidative System noch intakt ist. Funktioniert dieses System nicht mehr, dann kommt es zur Zellerstörungen und möglicherweise Zellmutationen, also zum Krebswachstum.

Und wieder zeigt sich der Zusammenhang zur Nahrung. Die Vitamine A,C,E, das Provitamin A und das Coenzym Q10 sind Antioxidantien, auf die das antioxidative System angewiesen ist. Eine Nahrung aber, die von solchen Wirkstoffen "frei" ist, kann den notwendigen Versorgungsbedarf nicht decken. Es kommt zu den oben erwähnten fatalen Folgen.

Professor Douwes zeigte weiter auf, dass eine belastete, gesundheitsschädigende Nahrung nur einer der vielen Faktoren ist, mit denen wir es heute zu tun haben. Er zeichnete ein realistisches Bild von einer Lebenswirklichkeit, die sich allein in den letzten Jahrzehnten dramatisch verändert habe. Dazu gehöre im Wesentlichen die Belastung durch den Elektromog als Beispiel für die tückische Art neuzeitlicher Belastungsform: man sehe ihn nicht, man rieche ihn nicht, man schmecke ihn nicht; die Radioaktivität - für sie gelte Ähnliches. Wir nehmen sie z.B. durch das Trinkwasser auf, als Rückstände aus industriellem oder medizinischem Müll und aus den Abwässern kerntechnischer Anlagen; die Schwermetalle; die Phosphate und Nitrate - durch Agrochemikalien; die Kohlenwasserstoffe.

Viele von diesen belastenden Stoffen müssen täglich in Atemluft, Wasser und Nahrungs- wie Versorgungsmitteln, wozu auch die Medikamente zu rechnen sind, in Millionen-Tonnen-Anteilen gerechnet werden.

Professor Douwes verglich die derzeitige Situation mit dem vollen Fass, das zum Überlaufen nur noch einen einzigen Tropfen benötigt. Und dieser Tropfen sei eben zuviel. Er betonte, dass eine grundlegende Veränderung der allgemein üblichen Lebensweise unumgänglich sei. Ihn ihr müsse die Stärkung des Immunsystems künftig eine zentrale Bedeutung haben. Er wies dann darauf hin, dass Deutschland beispielsweise ein Selen-Mangel-Land sei und unterstrich, dass andauernder Selen-Mangel in ursächlichem Zusammenhang mit der Zunahme von Krebserkrankungen stehe.

Daraus leitet sich die Notwendigkeit ab, den Körper in ausreichendem Maße mit den notwendigen Vitaminen, Mineralstoffen, Spurenelementen wie Selen und dem Coenzym Q10 zu versorgen. Sie unterstützen das Immunsystem und damit auch das Immunsystem der Haut in hohem Maße.

Jeder Mensch muss sich immer wieder vor Augen führen, dass jeder von uns zigtausend böserartiger Zellen in sich hat. "Durch ein gesundes Immunsystem werden sie eliminiert. Ein ge-



störtes, belastetes und schließlich funktionsunfähiges Immunsystem ist dazu nicht in der Lage!" resümierte Professor Douwes.

Die Belastung des Wassers wird im Wesentlichen durch Industrieabwässer und dessen Denaturierung durch die unphysiologische Chlorierung des Trinkwassers herbeigeführt. Das gechlorte Wasser bedeutet für die empfindliche Haut eine stete Irritation, die zu Reizerscheinungen, Trockenheit, trockener Schuppung und zur Ekzembildung führen kann.

Auch das Mineralwasser gibt zunehmend Anlass zur Sorge. Einer Vorschrift zufolge muss natürliches Mineralwasser von "ursprünglicher Reinheit" sein. Es darf also keine Verunreinigungen enthalten, die der Mensch verursacht. Trotzdem ist es keine Seltenheit, mit Nitrat belastete Mineralwässer auf dem Markt zu finden. Auf dem Gebiet der alten Bundesrepublik sprudeln über 400 Quellen, aus denen nahezu ebenso viele Marken abgefüllt werden. Natürlich haben die verschiedenen Sorten unterschiedliche Qualitäten. Ihre Mineralstoffzusammensetzung hängt im Wesentlichen davon ab, welche Gesteinsschichten das Wasser durchflossen hat und ob Kohlensäure vorhanden ist. Äußerst problematisch sind Substanzen wie Nitrat, denn es kann durch Düngung der Landwirtschaft ins Mineralwasser absickern. Es war immerhin ein gutes Dutzend Marken, die hier kaum noch tolerierbar waren. So wurden beispielsweise 1989 im Regierungsbezirk Freiburg auch zwei Brunnen geschlossen, weil das abgefüllte Mineralwasser etwa 25 Milligramm Nitrat pro Liter enthielt.

Werfen wir abschließend noch einen Blick auf die Umweltgefahren, die uns in der eigenen Wohnung, im eigenen Haus, am Arbeitsplatz, in öffentlichen Gebäuden bedrohen. Das sind die Orte, an denen sich die brisante Mischung aus natürlichen und künstlich erzeugten Problemstoffen zusammenbraut. Immerhin verbringen wir nicht weniger als 90 Prozent unseres Lebens dort. Die Gefahren gehen im Wesentlichen von Strahlen, Fasern, Chemikalien und natürlichen Einflüssen aus. Als körperliche Reaktionen und Veränderungen zeigen sich Allergien, erhebliche Hautreizungen, gereizte Atemwege. Die Nerven sind gereizt. Die Folge sind Konzentrationsstörungen, Kopfschmerzen und Verstimmungen. Schlussendlich können sich auch chronische Leiden, Krebs, Herz- und Gefäßleiden und gravierende Stoffwechselstörungen einstellen.

Die gefährlichsten Stoffe sollen hier genannt sein: Es sind dies "Erdstrahlen" ganz besonderer Art, nämlich erhöhte Radioaktivität, die aus dem Untergrund oder aus Baumaterialien entweicht und so für eine mehr oder weniger permanente Niedrigstrahlung sorgt. Schätzungen besagen, dass das Radon, ein radioaktives Edelgas, für ca. 3000 Neuerkrankungen in unserem Land verantwortlich ist. Es gibt europäische Länder, in denen beim Verkauf eines Hauses ein "Radon-Zertifikat" vorgelegt werden muss. Eine weitere Gefahr geht von den Schimmelpilzen aus, deren Stoffwechselprodukte hochgiftig sein können. An die Luft abgegebene Sporen lösen allergische Reaktionen aus. Hausstaubmilben sind - so makaber das klingt - das meistverbreitete "Haus-Tier". Von diesen kleinen Lebewesen findet man bis zu 1000 in einem Gramm Staub. Sie ernähren sich u.a. von Hautschuppen des Menschen.

Die größten Gefahren für den Menschen gehen sicherlich von den Chemikalien aus. In Farben, Lacken, ja selbst in Tapeten sind die Stoffe enthalten, die bei uns krankhafte Reaktionen und Krankheiten auslösen. Allzu bunte Tapeten sind häufig mit Schwermetallen wie Cadmium, Quecksilber, sogar mit Pestiziden belastet. Schwermetalle sind im Übrigen auch in Farben, Lacken, Glasuren von Kacheln und alten Wasserrohren enthalten. Formaldehyd ist ein

weiterer Problemstoff. Das Einatmen führt zu Kopfschmerzen, Schlafstörungen und allergieähnlichen Reizungen der Haut und der Atemwege. Tierversuche haben ergeben, dass es auch krebserregend sein kann. Häufige Probleme tauchen auch auf aus der Berührung mit Lösemitteln und Holzschutzmitteln. Vielfältige Gefahren drohen hier. Sie reichen von heftigen allergischen Reaktionen der Haut und der Atemwege bis hin zu Gehirn-, Nieren-, Leber-, Knochenmarkdefekten und schlimmstenfalls sogar Krebs. Auslöser sind hier Chemikalien wie Hexan, Benzol, Toluol, Xylol, Lindan, Pentachlorphenol, Permethrin, Chlorthalonil, Furmecyclox und salzhaltige Chromate und Fluoride. Asbest und Glasfasern sollten nicht unerwähnt bleiben.

Aber noch nicht genug der Gefahrenstoffe. PVC ist beispielsweise ein in vielen Haushalten anzutreffender Stoff. Er findet sich in Haushaltsfolien, Plastikbechern, Wasserrohren, Fußbodenbelägen, Kinderspielzeug, in Strukturtapeten, Fußbodenbelägen. Die Gefahren für den Menschen ergeben sich hier zumeist bei der Entsorgung, z.B. durch Verbrennen dieser Stoffe. Hier entwickeln sich giftige Gase.

Es stellt sich nun die Frage, nach welchen Kriterien sich die Umwelteinflüsse, die sich in aller Regel auch negativ auf unsere Haut auswirken, unterscheiden. Dazu führte Professor Dr. Dr. Johannes Ring aus: "Es gibt verschiedene Möglichkeiten zur Unterscheidung. Man kann nach der Natur der Einflüsse gliedern in physikalische Faktoren, wie zum Beispiel Strahlen und Licht, sowie in chemische, biologische und psychosoziale Einflüsse. Ein weiteres Gliederungskriterium betrachtet die Wege, über die die Umwelt zu uns kommt: zum Beispiel über das Licht, über die Luft, über die Nahrung, den direkten Kontakt oder die Injektion von Stoffen.

Die Art der Gliederung ist auch in der Praxis von Bedeutung, weil daraus Hinweise für die Ursache, die Behandlung und die Vorbeugung gewonnen werden können. Zum Beispiel ist der Weg über das Licht nicht zu verwechseln mit der Luft. Lichtexponiert heißt nicht gleichzeitig luftexponiert. Diese Unterscheidung ist zum Beispiel bei Chemikalien wichtig, die an die Haut gelangen und dort ein Ekzem auslösen. Eine andere Möglichkeit, Umwelteinflüsse zu unterteilen, ergibt sich aus der Sicht des betroffenen Menschen. Ein Stoff kann aufgrund seiner toxischen Eigenschaften krank machen, oder es besteht seitens des Individuums gegenüber einem Stoff eine bestimmte Überempfindlichkeit, die sich in Form von Allergien oder anderen Überempfindlichkeitsreaktionen äußern kann.

Die Krankheitsbilder, die im Zusammenhang mit Umwelteinflüssen auftreten, sind sehr vielfältig. Es gibt kein einheitliches Krankheitsbild, das man als typische "Umweltkrankheit" bezeichnen könnte. Zahlreiche dermatologische Krankheitsbilder können von Fall zu Fall auch durch die Umwelt bedingt sein. Ekzemerkrankungen allerdings sind besonders häufig auf Umwelteinflüsse zurückzuführen. So kann man bei einem Handekzem bei Angehörigen bestimmter Berufsgruppen oft auf ein berufsbedingtes Ekzem schließen. Der Friseurberuf ist ein gutes Beispiel dafür.

Häufig wirken sich schädigende Umwelteinflüsse zuerst am Organ Haut aus. Deshalb ist die Haut als "Signalorgan" für Umwelteinflüsse zu sehen." Auf die Frage, wie man sich vor umweltbedingten Hauterkrankungen schützen kann beziehungsweise wie man vorbeugen kann, antwortete Professor Ring: "Hautpflege ist das A und O: Dazu zählen insbesondere die ver-

nünftige Pflege des Hautorgans und die Aufrechterhaltung der Barrierefunktion, deren Störung die Krankheitsbilder fördert."

Die Aufrechterhaltung der Barrierefunktion der Haut ist nur gewährleistet, wenn das Immunsystem Haut richtig arbeitet. Das Coenzym Q10 stellt durch seine elementare Multifunktion eine ideale Hilfe dar, das Immunsystem zu stabilisieren und funktionstüchtig zu erhalten. Die Ausführung der Schutzfunktion der Haut ist bei zu geringer Anreicherung der Zellen mit Coenzym Q10 nicht möglich, denn die Zellen leiden unter "Atemnot", sterben sogar ab.

## **Erkrankungen der Haut**

### **Wundheilung**

Wie wir wissen, ist die Haut ein Organ, das sich das ganze Leben durch Zellneubildung hindurch regeneriert. Ständig stirbt die oberste Zellschicht, verhornt und sodann schilfern die keratinisierten Hautzellen ständig und normalerweise unsichtbar ab. Von unten rücken dann neu gebildete Hautzellen vor. Man weiß heute, dass pro Tag eine Schicht kernloser Epidermiszellen von der Hornschicht abgestoßen wird. Die Epidermis regeneriert sich danach in der Regel innerhalb von 30 Tagen. Grundsätzlich verläuft die Zellregeneration beim Menschen in einem 24 Stunden-Rhythmus, wobei die Anzahl der Zellteilungen in der Nacht am größten ist. Das hängt damit zusammen, dass während der Nacht die Substanzverteilung und Energiegewinnung vorwiegend für Regenerierungsprozesse - hier also zur Zellneubildung - benötigt werden. Selbst die ständige Regeneration vermag allerdings das Altern der Haut nicht zu verhindern.

Bei der Wundheilung wird die Haut in besonders starker Weise gefordert. Durch diesen Prozess kommt es auch hier nach Verletzungen zur Regeneration der Haut. Hierbei kommt es nicht nur zur Vermehrung von Bindegewebs- und Epithelzellen, sondern auch von Kapillaren. Dies sind Vorgänge, die, soll sich der Prozess schnell und reibungslos vollziehen, starke Konzentrationen von Co Q10 im Wundbereich erfordern. Ist nur die Oberhaut geschädigt, schlimmstenfalls noch die Papillenspitzen der Lederhaut, kann es im Idealfall zu einer vollständigen Ausheilung ohne besondere Narbenbildung kommen. Ist allerdings die Lederhaut tiefgehend zerstört, kommt es zur Narbenbildung, da die ursprüngliche Oberflächenstruktur der Haut nicht mehr hergestellt werden kann.

Nun hat sich gezeigt, dass bei Patienten, die sich einem operativen Eingriff zu unterziehen hatten, die Wundheilung wesentlich schneller vonstatten ging, wenn sie vor der Operation ihren Co Q10-Spiegel durch die Einnahme von Q10-Kapseln anreicherten. Wurde der Wundbereich dann zusätzlich mit der Q10-Liposomen-Creme behandelt, zeigte sich, dass die Narbenbildung deutlich begünstigt wurde. Die Narbe wurde kleiner, "unsaubere" Narbenränder bildeten sich nicht aus.

Insbesondere bei älteren Menschen verzögert sich die Wundheilung deutlich, denn "die Wundheilung selbst ändert sich mit zunehmendem Alter in typischer Weise. Besonders anschaulich hat dies Frau Doktor Martina Steinhardt in ihrem Buch "Altern - Seine Ursachen und seine Biologie" beschrieben. Deshalb soll die entsprechende Passage hier zitiert sein: "Bei einer Hautverletzung bilden sich an der Wunde zunächst Wundränder, von denen aus die Regeneration der Zellen und damit das Zuheilen erfolgt. Dieses geschieht ohne Narbenbil-

dung, sofern das darunterliegende Bindegewebe nicht mit verletzt wird, da dieses nicht über dieselbe Regenerationsfähigkeit verfügt wie das Hautepithel! Die Wundheilung wird über die Hormone der Nebenniere gesteuert. Die Zellen brauchen hier also einen hormonellen Anreiz, um sich zu teilen; die Wundheilung verläuft nicht gemeinsam mit dem normalen Regenerationsprozess. Das ginge ja auch viel zu langsam und wäre für das Überleben nicht von Vorteil! Daher beschleunigen Hormone diesen Prozess. W.Doberauer (Anmerkung: in "Wundheilung und Wundheilungskomplikationen im Alter") konnte hier einen typischen Altersunterschied nachweisen: Während beim jungen Menschen oder jungen Tier die Wundränder glatt gebildet werden, sind sie beim alten unregelmäßig, und die Wunden heilen hier auch langsamer wieder zu. Manchmal bilden sich Narben, die im jüngeren Alter nie aufgetreten wären. Was geschieht hier?

Im jungen Organismus erfolgt auf die Verletzung eine sofortige Meldung an die Nebenniere. Diese erhöht ihre Aktivität umgehend und schüttet die notwendigen Hormone aus, die die Zellteilung an der Wunde anregen sollen. Dann beginnen die Hautzellen mit der Bildung der Wundränder und des neuen Gewebes, und die Wunde heilt zu. Und was ist, wenn das Individuum älter wird? Im Prinzip geschieht immer noch dasselbe, aber eben nur im Prinzip. Wird ein alter Mensch verletzt, ergeht die Meldung an die Nebenniere. Der "Kurier" ist aber nicht ganz so zuverlässig, er "trödelt" auf seinem Wege. Die Nebenniere erhält somit viel später als im jungen Organismus die Information. Und wenn sie sich schließlich "aufrafft", Hormone zu produzieren, gerät sie plötzlich in "Panik": Die Wunde muss ja schnellstens heilen! Sie "überschlägt" sich also in der Hormonproduktion. Nun beginnen die verwirrten Zellen an der Wunde mit der Bildung der Ränder: Hier teilen sie sich schneller und besonders eifrig, dort mögen sie eigentlich gar nicht so gerne - sie betragen sich wie ein schlecht rekrutiertes Heer, in dem die Meldungen nicht exakt weitergeleitet und befolgt werden und jeder tut das, was er für richtig hält. Die Folge: Die Wundränder sind unregelmäßig, weil hier zuwenig und dort zu viele Zellen gewachsen sind. Bis sie sich endlich geeinigt haben, dass die Wunde verschlossen werden muss, ist natürlich mehr Zeit verstrichen als beim Jungen, und es mag einige weitere Pannen geben, die zur Bildung einer Narbe führen.

Im alten Organismus funktioniert die Zusammenarbeit der Zellen nicht mehr so gut, die Informationsverarbeitung lässt zu wünschen übrig. Das Teilungsvermögen selbst haben sie indessen nicht eingebüßt: Wenn sie endlich auf den hormonellen "Fußtritt" reagieren, "überschlagen" sie sich sogar (Hypertrophie!)."

### **Phasen der Wundheilung**

Die Wundheilung selbst verläuft in drei Phasen. Die erste Phase wird als Latenzphase bezeichnet und reicht bis zum 3.Tag. Man unterteilt sie in die exsudative Phase und die resorptive Phase. Erstere dauert nur einige Stunden. Es kommt zu einem ersten vorläufigen Wundverschluss durch die Gerinnung des Blutes und durch damit verbundene Schorfbildung. Es bildet sich also eine Wunddecke aus geronnenem Blut und Wundsekret. In der resorptiven Phase wandern Fresszellen (Phagozyten) ein und beseitigen Gewebetrümmern und eingedrungene Bakterien.

Die zweite Phase wird als proliferative Phase bezeichnet. Sie erstreckt sich etwa vom 4. bis zum 7.Tag. Während dieser Zeit bildet sich Granulationsgewebe. Das ist ein gefäßreiches Bindegewebe, indem Kapillaren und Bindegewebszellen in das Blutgerinnsel einwachsen. Die Wunde wird durch ein Häutchen von Deckzellen verschlossen.

Die dritte Phase schließlich umfasst die Narbenbildung. Das Granulationsgewebe bildet sich in Narbengewebe um. Es wird von den Wundrändern aus mit Epithelzellen bedeckt. Eine Narbe bleibt sichtbar, weil das Granulationsgewebe nicht mehr den gleichen Aufbau hat wie die Lederhaut zuvor. Haare, Talg- und Schweißdrüsen werden nicht nachgebildet.

Der beschriebene Wundheilungsprozess kann durch bakterielle Infektionen, schlechte Abwehrlage und zugrunde liegende Allgemeinerkrankungen verzögert werden.

## **Hautveränderungen, die über dem normalen Niveau der Haut liegen**

### **Akne (Akne vulgaris), Seborrhoe**

Die Akne ist, solange keine entzündlichen Reaktionen durch Infektion hinzukommen, nicht Krankheit im Sinne medizinischer Diagnose. Die davon Betroffenen fühlen sich primär nicht als krank, sondern vielmehr gestört in ihrem Aussehen. Der Blick in den Spiegel wird für damit befallene Menschen zum Problem. Besonders in der Pubertät befindliche junge Menschen leiden unter dieser an sich "normalen", allerdings übersteigerten Hautfunktion.

Grundsätzlich wird zwischen der anlagebedingten echten Seborrhoe und Akne und umweltbedingten akneiformen Effloreszenzen (Hautunreinheiten allgemeinsten Art) unterschieden, die durch klimatische oder atmosphärische Einflüsse, durch Arzneimittel oder falsche Ernährung u.a. verursacht werden.

Äußere Zeichen sind Hautunreinheiten, Komedonen, Pusteln, kleine Unebenheiten und Erhebungen der Haut, die durch gesteigerte Talgdrüsensekretion hervorgerufen werden.

Genetische Faktoren, hormonelle- und Umwelteinflüsse können der Auslöser sein. Früher war die Meinung weit verbreitet, dass mangelnde Hygiene des Betroffenen Schuld sei an seiner "unsauberen Haut". Dieser Verdacht wird aber allein durch die Tatsache ad absurdum geführt, dass heute junge Menschen oft "stundenlang" das Bad belegen und extrem auf Sauberkeit bedacht sind. Und trotzdem ändert das nichts an ihrem "Leiden", das primär ein psychisches Leiden ist, stört es doch in erheblichen Maße das Selbstwertgefühl.

Wie wissenschaftliche Untersuchungen ergeben haben, ist Akne und Seborrhoe in etwa 50 Prozent der vorkommenden Fälle erblich bedingt. Vererbt wird zum einen eine Verhornungsstörung der Haut und zum anderen bei der Seborrhoe die durch Vererbung der Follikelgröße bedingte verstärkte Talgdrüsenabsonderung an den Haarwurzeln (Follikel).

Die ölige Seborrhoe ist durch übersteigerte Stoffwechselprozesse gekennzeichnet. Da sie eine Überfunktion der Talgdrüsen bedeutet, führt sie zu einer Überfettung der Haut. Sie ist mit einem dicken Fettfilm bedeckt, der sich insbesondere im Gesicht, auf der Brust und auf dem Rücken feststellen lässt. Der Hauttalg ist meist auch chemisch anomal zusammengesetzt. Oft zeigt die Haut eine leichte Vergilbung. Bedingt durch die Verminderung des natürlichen Säure-

regehaltes lässt die Haut meist eine gewisse Alkaliempfindlichkeit erkennen. Durch die Verminderung des Säureschutzes einhergehend mit einem fettfeuchten Milieu ist ein guter Nährboden für Bakterien und Pilze gegeben. Eine erhöhte Infektionsmöglichkeit besteht, die wiederum zu den verschiedenen Akneformen führen kann.

Die trockene Seborrhoe zeichnet sich durch die Bildung kleieförmiger Schuppen aus, die das Gesicht und die Kopfhaut trocken erscheinen lassen. Die gesteigerte Talgproduktion und Verhornung stellen gesteigerte Degenerationsprozesse der Zellen dar. Sie sterben bei diesen Vorgängen ab und hinterlassen als Ergebnis den Hauttalg und die toten Hornlamellen.

Die Akne entsteht meist, wenn während der Pubertät die Keimdrüsen mit ihrer Funktion beginnen. Hat sich das Zusammenspiel der Hormondrüsen später normalisiert, klingt sie fast regelmäßig wieder ab. Die für die Akne typischen Hautveränderungen zeigen sich überwiegend in den seborrhoischen Zonen, also dort, wo sich reichlich Talgdrüsen befinden. Das ist die Stirn, die Nasen-Wangen-Gegend, der Bereich um den Mund, das Kinn, die Wangenperipherie und am Hals. Die Akne entwickelt sich meist von der Komedonen-(Mitesser)Akne über die papulöse Akne zur pustulösen Akne und unter Umständen hin bis zur Acne indurata, bei der sich tiefgehende, blaurote, oft schmerzhaft Knoten und Infiltrationen in tiefere Gewebeschichten feststellen lassen.

Eine weitere Form ist die menstruelle Akne, die gewöhnlich zwischen dem 15. und 30. Lebensjahr auftritt und in engem Zusammenhang mit dem Menstruationszyklus steht. Als letzte Form soll die "Mallorca-Akne" nicht unerwähnt bleiben. Sie ist einer Sonnenallergie nicht unähnlich. Die Bezeichnung Akne wird hier angewendet, da die Follikelöffnungen befallen sind. Sie ist natürlich nicht auf die Mittelmeerinsel beschränkt, sondern tritt infolge ungewohnt starker Sonnenbestrahlung auf. Es entstehen Flecken und Knötchen an den Haarfollikeln, manchmal sogar stark juckende Quaddeln, ähnlich wie auch bei einer Akne. Sie zeigt sich besonders am Dekolleté, an den Schultern und den Oberarmen. Darunter zu leiden haben meist nur Frauen, die auch in der Jugend stark unter Akne zu leiden hatten. Die Betroffenen zeigen bei Sonnenbestrahlung eine Fettunverträglichkeit.

Als Ursachen für die Akne sind neben der oben bereits erwähnten erblichen Veranlagung im wesentlichen Reizungen und Überlastungen des Zentralnervensystems, Verdauungsstörungen und falsche Ernährung und psychische Momente zu sehen.

### **Schuppenflechte (Psoriasis vulgaris)**

An der Schuppenflechte leiden in der Bundesrepublik etwa 2 Millionen Menschen. Sie ist eine der häufigsten Erkrankungen überhaupt. Die Hautveränderungen treten in Schüben auf, die von erheblichen Hautveränderungen gekennzeichnet sind. Es kommt zu scharf umrissenen, rötlichen Flecken, die von silbrigweißen Schuppen bedeckt sind. Bevorzugt bilden sich die krankhaften Stellen an Ellenbogen, Knie, Kreuzbeingegend und auf dem behaarten Kopf. Es können juckende Herde auftreten. Werden durch vorsichtiges Kratzen die oberen Schuppen abgelöst, so erscheint ein dünnes Psoriasishäutchen, nach dessen Ablösung es zu dicht beieinander liegenden, punktförmigen Blutaustrittsstellen kommt.

Die Ursachen der Psoriasis sind immer noch nicht vollständig erforscht. Eine weit verbreitete Meinung ist, dass sie den Stoffwechselerkrankungen zuzurechnen ist. Ein erblicher Faktor spielt sicherlich auch eine erhebliche Rolle. Allerdings soll nicht die Krankheit als solche, sondern vielmehr die Bereitschaft der Haut vererbt werden, psoriatisch zu reagieren. Dies bedeutet nicht anderes, als dass bei genetisch veranlagten Personen andere Auslöser hinzukommen müssen.

Nach einer Mitte 1994 bekannt gewordenen Veröffentlichung scheinen amerikanische Wissenschaftler dem Rätsel der Schuppenflechte einen wichtigen Schritt näher gekommen zu sein. Denn Forscher aus Dallas haben auf dem Chromosom 17 eine Erbanlage entdeckt, die den Ausbruch der Krankheit begünstigen soll. Grundlage für die Untersuchungen der Forschergruppe waren Personen aus Familien, in denen die Krankheit überdurchschnittlich auftrat. Bei diesen Patienten fanden sie einen Zusammenhang zwischen dem Auftreten der Schuppenflechte und besonderen Merkmalen in einem bestimmten Bereich auf Chromosom 17. Bei anderen Patienten fand man keine Koppelung dieser Art. Die Forscher vermuten, dass mehrere verschiedene Gendefekte den Ausbruch der Krankheit begünstigen. Fest zu stehen scheint, dass kein Zusammenhang zwischen der Krankheit und der Ausstattung der Patienten mit bestimmten Gewebeantigenen besteht.

Aus früheren Forschungsarbeiten ist bekannt, dass Patienten mit bestimmten Gewebemustern einem erhöhten Risiko unterliegen, an Psoriasis zu erkranken. Da nun die Gewebeantigene bei der Immunabwehr eine Rolle spielen, vermutete man, dass es sich bei der Schuppenflechte um eine Autoimmunreaktion handele.

Bei dem oben erwähnten Forschungsergebnis stellte sich nun heraus, dass der auffällige Bereich auf Chromosom 17 eine Erbanlage umfasst, die bei der Aktivierung der an Abwehrreaktionen beteiligten T-Zellen von Bedeutung ist. Das Gen bildet einen Eiweißstoff, der die Erbanlage für den immunologischen Botenstoff Interleukin steuert. Die Spekulation der Wissenschaftler geht dahin, dass dort, wo das Chromosom 17 geschädigt ist, ein Defekt in dem Gen für das Steuerungsmolekül vorliegt. Vermutlich sei es unplanmäßig aktiv und erzwingt so eine übermäßige Produktion des Botenstoffes, was wiederum den Entzündungsschub vorantreibt.

In und auf der Haut laufen bei einem Entzündungsschub der Psoriasis die Vorgänge wie folgt ab: An den befallenen Hautstellen teilen sich erheblich mehr Keratinozyten (das sind die Keratin-bildenden Zellen der Haut). Sie entwickeln sich schneller als sonst üblich mit der Folge, dass ungewöhnlich viele Schuppen abgestoßen werden. Bei den Teilungsvorgängen verhalten sich die Keratinozyten so, als würde die Haut von Erregern angegriffen. Sie senden Alarm-signale an das Immunsystem, woraufhin eine Immunreaktion ausgelöst wird. Da die vermeintlichen Erreger aber nicht auf der Oberhaut - und auf diese konzentriert sich schlussendlich die Abwehrreaktion - zu finden sind, kommt es zu Irritationen vor allem im Wechselspiel der T-Lymphozyten und der Keratinozyten. Diese gegenseitige Beeinflussung mit Botenstoffen führt dazu, dass die Hautzellen sich schneller teilen und auch schneller als unausgereifte Hornzellen an der Hautoberfläche erscheinen um als Psoriasis-Schuppen abgestoßen zu werden. In welchem Zeitabläufen sich diese Vorgänge abspielen, ist daran erkennbar, dass die Keratinozyten bei der Psoriasis nur 4 Tage benötigen, um von der Basalschicht zur Hornschicht zu gelangen, während dieser Vorgang bei der gesunden Haut 28 Tage dauert.

Da der Schuppenflechte ein multifaktorielles Geschehen zu Grunde liegt, muss zu der erblichen Veranlagung ein äußerer Impuls hinzukommen. Diese auslösenden Faktoren sind nun keineswegs eng begrenzt, sondern können vielfältigster Natur sein. Besondere klimatische Bedingungen, mechanische oder chemische Reizungen, Verbrennungen oder sonstige Hautverletzungen, Kontaktallergien, Injektionen, Infektionen, Stoffwechselstörungen, Beginn- und Ende der Menstruationszyklen, Schwangerschaft, psychische Belastungen, Stress, gravierende Ernährungsänderungen, u.ä. können der Auslöser sein.

### **Neurodermitis**

Der Neurodermitis liegt eine angeborene Bereitschaft zur chronisch entzündlichen Erkrankung der Haut zu Grunde. Es ist eine allergische Erkrankung mit einer vererbten Basis, wobei nicht die Krankheit selbst, sondern die Anlage dazu vererbt wird. Damit sie zum Ausbruch kommt, müssen neben der Erbanlage weitere, schließlich auslösende Faktoren hinzukommen. Diese können exogen, also von außen, oder endogen, also von innen heraus wirken.

Da festgestellt wurde, dass die Neurodermitis häufig von einem, meist erblich bedingten, Mangel eines bestimmten Enzyms im Fettsäurestoffwechsel gekennzeichnet ist, neigt man in neuerer Zeit dazu, sie auch den Stoffwechselerkrankungen zuzurechnen. Bei der Stoffwechselstörung, die hier für das Entstehen einer Neurodermitis verantwortlich gemacht wird, kann Linolsäure, eine der essentiellen Fettsäuren, nicht weiter verarbeitet werden.

Andererseits weiß man, dass in den meisten Fällen auch eine Fehlfunktion des Immunsystems der Haut vorliegt, denn die Feststellungen haben ergeben, dass etwa 80 Prozent der Patienten zu viele IgE-Antikörper im Blut haben. Das Immunglobulin E stammt aus lymphatischem Gewebe, das direkt den Atemwegen und dem Magen-Darm-Kanal anliegt. Es gelangt von dort direkt ins Blut. Es macht insgesamt nur 0.001 Prozent der Immunglobuline aus. Obwohl es nur in diesen kleinen Mengen vom Körper gebildet wird, bringt dieser Antikörper über 90 Prozent aller allergischen Reaktionen zustande. Bei den Allergien vom Soforttyp, darunter fallen etwa 90 Prozent aller Allergien, setzt beim ersten Allergenkontakt eine übermäßige Produktion des Immunglobulins E auf das Drei- bis Fünffache ein. Für diesen Prozess sind die B-Abwehrzellen durch die Allergene angeregt worden. Die IgE-Antikörper koppeln sich an Mastzellen an und warten auf den nächsten Allergenkontakt. Obwohl sich in diesem Stadium noch keine Allergiesymptome zeigen, ist der Betroffene nunmehr sensibilisiert. Beim nun folgenden nächsten Allergenkontakt arbeiten die B-Lymphozyten wie kleine Antikörperfabriken und bewirken den Ausbruch der Hautreaktion.

Zwischen dem sichtbaren Ausbruch der Krankheit und der stark gesteigerten IgE-Produktion sind noch mehrere Schritte geschaltet. Hier haben die Mastzellen eine ausschlaggebende Bedeutung. Auf ihrer Oberfläche koppeln IgE-Antikörper und können nun jeweils zu zweit Allergene einfangen. Im Zeitpunkt der Sensibilisierung sind die Mastzellen nur mit wenigen Antikörpern bestückt, aber die Wissenschaftler haben nachgewiesen, dass zwischen 10.000 und 100.000 Antikörper auf einer einzigen Zelle "andocken" können.

Die Allergene werden nun aber keineswegs von den Fresszellen des Immunsystems vernichtet oder von Enzymen aufgelöst, sondern sie verändern die Durchlässigkeit der Mastzellenmembran. Genau dies ist bedeutsam für den nächsten Allergenkontakt, bei dem große Mengen IgE-Antikörper bei den Mastzellen ankoppeln. Denn im großen Stil setzen jetzt die Mittler-



substanzen, wie Histamin, aus dem Inneren ihre Bläschen frei. Diese wiederum rufen dann im umliegenden Gewebe die Entzündungsreaktionen hervor.

Wie kommt es nun aber dazu, dass die Antikörper ihrem Namen und ihrer eigentlichen Aufgabe hier nicht gerecht werden können?

Die häufigsten immunologischen Störungen, die zu Erkrankungen der Haut führen, sind allergische Reaktionen. Das Immunsystem wirkt bei diesen Störungen im Prinzip so wie bei der gesunderhaltenden Abwehr von Erregern. Allerdings sind die hier krank machenden Unterschiede erst bei Betrachtung der Details auszumachen. Wie bereits oben dargestellt sind die Antikörper mit Namen Immunglobulin E schuld.

Beim Eindringen des Allergens in den Körper verhält sich das Immunsystem zunächst einmal so, als ob es von einer Bakterie attackiert würde. Überwachende Makrophagen fangen es ein und transportieren es in den nächsten Lymphknoten. Die dort befindlichen T-Lymphozyten leiten sie zur Einleitung einer spezifischen Abwehrreaktion weiter. Doch nun beginnt die verhängnisvolle Entwicklung. Die T-Helferzellen, deren eigentliche Aufgabe es ist, andere Zellen des Immunsystems zu informieren und zu aktivieren, reagieren auf das Allergen nicht normal, vielmehr reagieren sie ungewöhnlich heftig. Auch die T-Suppressorzellen, die die Stärke und Richtung der Immunabwehr kontrollieren, können die Überreaktion der T-Helferzellen nicht einengen. Dies ist der Grund, weshalb sich B-Zellen, die ebenfalls als unreife weiße Blutkörperchen aus dem Knochenmark kommen, ungebremst in Plasmazellen verwandeln können. Diese produzieren daraufhin große Mengen von IgE-Antikörpern mit der Wirkung, dass nicht ein Schutz wie gegen Bakterien einsetzt, sondern vielmehr eine Sensibilisierung gegen das Allergen. Und hier setzt die oben beschriebene Hilfestellung der Mastzellen beim Andocken der IgE-Antikörper ein. Unbehandelt nimmt so das Verhängnis seinen Lauf.

Zusammenfassend ist also zu sagen: Der Körper mobilisiert die eigene Abwehr wo es nicht nötig wäre und verteidigt sich gegen Feinde, die keine sind. Außerdem besteht ein Ungleichgewicht in der Regulation des unserer Willkür entzogenen vegetativen Nervensystems (z.B. abnorme Schweißregulation). Die auffällige Trockenheit der Haut beruht auf gesteigertem Wasserverlust und verminderter Talgproduktion.

Nach neuesten Feststellungen leiden in Deutschland etwa drei Millionen Menschen unter der nicht ansteckenden Krankheit. Vor allem bei Kindern steigen die Zahlen. Bei Mädchen tritt die Krankheit häufiger auf als bei Jungen. Der Anteil der von der Neurodermitis Betroffenen liegt bei den vor 1960 Geborenen bei zwei bis drei Prozent, steigt allerdings bei den nach 1970 Geborenen auf das mehr als Fünffache an. Vor allem in den modernen Industrieländern ist die Neurodermitis keine seltene Krankheit mehr. Bei Millionen Menschen reagiert die Haut auf die vielen Reizstoffe, oftmals nur für wenige Jahre, oft aber auch lebenslang mit einem schrecklichen Juckreiz. Welchen Einfluss die Umwelt ausübt, kann auch aus der Tatsache entnommen werden, dass vielfach bei Erwachsenen besonders die Hautflächen betroffen sind, die stärkeren Umweltreizen ausgesetzt sind.

Offensichtlich ist bei Neurodermitiserkrankungen ein starkes Nord-Süd-Gefälle zu beobachten. In nordischen Ländern wird diese Hauterkrankung erheblich häufiger beobachtet als in Mittelmeerländern.

Das Ekzem verläuft chronisch, schubweise und insgesamt kaum berechenbar. Bei vielen Patienten gibt es eine deutliche Abhängigkeit von Provokationsfaktoren. Nahezu unerträglicher Juckreiz und trockene Haut stellen sich als die wesentlichsten Probleme neben der psychischen Belastung dar. Bei jedem zweiten bis dritten Neurodermiker stellen sich nach dem Hautbefall allergischer Schnupfen oder allergisches Asthma ein.

Bei den Patienten ist die Reizschwelle der Haut herabgesetzt. Sie reagieren auf alltägliche Umweltreize wie Staub, Witterung, Seife oder das Scheuern der Bekleidung ebenso negativ, wie auf den eigenen Schweiß mit starkem Juckreiz und Ausschlag. Oft erschweren Infektionen mit Bakterien (Staphylokokken u.a.), Viren (Herpes, Warzen u.a.) oder Pilzen (Hefe u.a.) das Krankheitsbild und verzögern den Heilungsprozess.

Als Hauptmerkmale der Neurodermitis gelten: Juckreiz, typische Lokalisation, typische Hautveränderungen und andere allergische Erkrankungen. Die Nebenmerkmale sind: Erkrankungsbeginn häufig im Säuglings- und Kleinkindalter, trockene Haut, verdickte Haut, reizbare Haut, schuppige Haut, häufige Hautinfektionen, Juckreiz durch Schwitzen, Wollunverträglichkeit, kleine Einrisse an Mundwinkel oder Unterlippe, Lippenentzündung, Ekzem um den Mund herum, Gesichtsblässe, gedoppelte Unterlidfalte, Lidexzem, Schatten um die Augen, Blasswerden der Haut bei mechanischem Reiz, häufige Bindehautentzündung, Augenveränderungen wie grauer Star, Schrunden an den Ohrläppchen, Brustwarzenekzem, Ekzem an den Zehen, Nahrungsmittelunverträglichkeit, Beeinflussung durch Umwelt- und persönliche Faktoren, erhöhte Serum-IgE-Spiegel.

Die Hautprobleme der Neurodermiker sind die dünne Hornschicht und die erhöhte Reizbarkeit der Haut. Sie ist im Vergleich zur gesunden Haut extrem trocken und dadurch besonders empfindlich. Die Ursache für die Trockenheit der Haut ist eine erhöhte Durchlässigkeit der äußeren Hornschicht. Durch Verdunsten wird dem Körper von außen mehr Flüssigkeit entzogen. Die Haut ist trotz Schweißbildung trocken. So kommt es zu dem Eindruck, Patienten mit Neurodermitis könnten nicht schwitzen. Die Wirkung der Hautkühlung, die durch Verdunstung beim Schwitzen auftritt, kommt nicht zustande. Den Betroffenen ist es oft zu warm. Die Talgproduktion ist vermindert.

Der Säureschutzmantel der Haut ist an vielen Stellen nur schwach, beschädigt oder überhaupt nicht vorhanden, weil die Fähigkeit zur Säureregulation beeinträchtigt ist. Die Haut des Neurodermikers ist deshalb aggressiven Einflüssen von außen relativ schutzlos ausgesetzt. Dies erklärt auch ihre Empfindlichkeit gegen Reinigungsmaßnahmen.

Häufiges Waschen, Duschen oder Baden, dies dann womöglich noch mit Seife oder austrocknenden Badezusätzen, belastet die Haut und schädigt den empfindlichen, weil bereits geschädigten Säureschutzmantel auf der Haut zusätzlich. Die ohnehin schon trockene Haut trocknet weiter aus. Deshalb ist ein alkalifreies mit rückfettenden und pflegenden Substanzen angereichertes Waschmittel zwingend geboten. Detergentien (Seifenersatz) sollten auf keinen Fall bedenkenlos eingesetzt werden. Neuere Erfahrungen zeigen nämlich, dass bei trockener Haut schon nach kurzem Gebrauch der Hautzustand negativ verändert werden kann. Was sind Detergentien? Es sind Stoffe, die die Oberflächenspannung des Wassers verringern. Diese Stoffe können Emulgatoren, Surfactants, Syndets, Tenside oder waschaktive Substanzen sein, die geeignet sind, den Fett-Wasser-Film (Hydrolipidfilm) der Haut zu vermindern. Sie lassen Irritationen der Haut auftreten. Da die Haut des Neurodermikers ohnehin die Symptome einer

verringerten Fettproduktion und eines verminderten Wassergehaltes als Folge des gestörten Wasserbindungsvermögens der Haut zeigt, ist also bei der Auswahl der Reinigungsmittel besondere Sorgfalt notwendig. Äußerste Vorsicht ist auch bei parfümierten Badezusätzen und stark duftenden Duschgels geboten. Die fettlöslichen ätherischen Öle können die Haut reizen, rötten und Juckreiz auslösen. Dies auch dann, wenn die Mittel stark mit Wasser verdünnt sind.

Generell ist zu sagen, dass der häufige Umgang mit Laugen und schaubildenden Lösungen zur Entfettung der Haut führt. Viele Arbeiten in Haushalt und Beruf führen zu Kontakten mit fettlöslichen und fettlösenden Stoffen, wie Mineralöle, Farben Lösungsmitteln. Das geschieht, wenn man ein Fahrrad repariert, Fenster putzt oder im Garten arbeitet. Erheblich vielfältiger sind die Einwirkungen am Arbeitsplatz. Mechaniker, Installateure, Friseure und eine Vielzahl anderer Berufe haben verstärkten Kontakt mit fettlösenden Substanzen. Das sind mannigfaltige Gefahrenquellen insbesondere für den Neurodermiker.

Ebenso ist zu warmes Wasser Gift für den Neurodermiker. Höhere Wassertemperaturen verstärken den Juckreiz und fördern den Entzündungszustand der Haut. Auch ist der Zeitpunkt der Ganzkörperreinigung vom Körper selbst vorgegeben. Als idealer Zeitpunkt wurde der Morgen zwischen 6 und 8 Uhr herausgefunden. Die Wassertemperatur sollte bei etwa 20 Grad liegen um einen Kältereiz auszuüben, denn bei dieser Wassertemperatur und zu diesem Zeitpunkt wird der Körper zur Ausschüttung des Hormons ACTH (Adreno-cortico-tropes Hormon) angeregt. Dieses Hormon wirkt auf die Nebennierenrinde und setzt das körpereigene Kortison, das auch als Stresshormon bezeichnet wird, frei. Es ist lebensnotwendig für jeden Menschen und gilt deshalb als wichtigstes Hormon.

Es sei auch noch darauf hingewiesen, dass der Neurodermiker darauf achten sollte, dass sich keine Waschmittelrückstände in der Kleidung befinden. Sie reizen die Haut. Deshalb muss die Wäsche gründlich gespült werden. Ins letzte Spülwasser kann man einen Schuss Speiseessig geben. Weichspüler sollten keine Verwendung finden. Empfehlenswert sind milde, phosphatfreie Waschmittel.



[Homepage](#)

[empf. webshop](#)