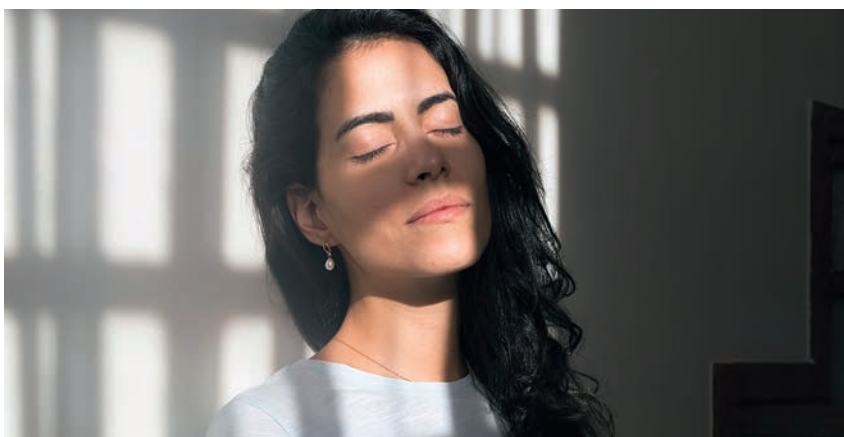


Immunsuppression und Haut

Geschwächtes System

Die Sonne tut uns und unserem Organismus gut. Aber wo Licht ist, ist auch Schatten. UV-Strahlen können unsere Immunabwehr negativ beeinflussen. Wie sie auf das Immunsystem wirken und wie sich das zeigen kann, verrät Kosmetikwissenschaftlerin Dr. Meike Streker.



Bereits im Frühling zieht es viele bei den ersten Sonnenstrahlen ins Freie. Viele Freizeitaktivitäten finden in der warmen Jahreszeit draußen statt, und in den Ferien locken Strände, Badeseen und Freibäder. Die Sonne tut uns und unserem Körper gut. Mehr noch: Ohne Sonne wäre ein Leben auf unserem Planeten nicht möglich. Ihre Strahlung unterstützt die Fotosynthese der Pflanzen, sorgt für Wärme und Licht. Vor allem die Helligkeit und die Wärme der Sonnenstrahlung fördern nachweislich unsere Vitalität und das seelische Wohlbefinden.¹ Neben dem sichtbaren Licht gehen von der Sonne noch weitere Strahlen aus wie die **Ultraviolettstrahlung (UV)** oder das **Infrarotlicht (IR)**.

Einteilung der UV-Strahlung

Die UV-Strahlung umfasst den Wellenlängenbereich von 100 bis 400 Nanometer (nm) und wird in **drei Bereiche**, nämlich **UV-A, UV-B und UV-C**, aufgeteilt.²

Die **UV-A-Strahlung** schließt sich direkt an das sichtbare Licht an, während UV-C-Strahlen unmittelbar an die ionisierenden Strahlen angrenzen. UV-C-Strahlen sind besonders energiereich. Sie werden von der Erdatmosphäre in den oberen Atmosphärenschichten vollständig ausgefiltert,

sodass sie die Erdoberfläche und somit auch den menschlichen Organismus nicht mehr erreichen. Die UV-B-Strahlen sind ebenfalls energiereich. Sie werden von der Ozonschicht zum größten Teil ausgefiltert. Ungefähr zehn Prozent der **UV-B-Strahlen** erreichen jedoch die Erdoberfläche und somit unsere Haut, wo sie bis in die Epidermis beziehungsweise bis in die obere Dermis penetrieren können. Dieser Anteil wird umso größer, je mehr die Ozonschicht gestört ist.

UV-A-Strahlen sind langwelliger und erreichen im Gegensatz zu UV-B- und UV-C-Strahlen weitgehend unbehindert die Erde und unsere Haut. Sie können bis in die tiefe Dermis eindringen. Die UV-Strahlen fördern zwar die Bildung des lebenswichtigen Vitamin D₃, schaden jedoch auch der Gesundheit auf unterschied-

lichste Art und Weise. Während weitgehend bekannt ist, dass es durch UV-Strahlen zu **Hautreizungen** wie zum Beispiel dem **Sonnenbrand** kommen kann und eine kumulative hohe Dosis das Hautkrebsrisiko exponentiell steigen lässt, ist eine, durch die Sonne verursachte, **Immunsuppression** häufig nicht so geläufig.

Wie es zur Schwächung kommt

Unser **Immunsystem** arbeitet im Dauerbetrieb und hat dabei keinen leichten Job. Es erkennt Fremdkörper, Krankheitserreger wie Bakterien, Viren oder Pilze sowie deren Toxine und bezwingt diese. Zudem tötet es infizierte Zellen ab und entfernt entartete Zellen. Das alles geschieht in einem engen und gut aufeinander abgestimmten Zusammenspiel von humoralen und zellulären Faktoren, die sich grob in das **unspezifische und spezifische Immunsystem** unterteilen lassen.

Wenn UV-Strahlen auf unsere Haut treffen, sorgen sie für eine Schwächung dieses komplexen Systems. Folge ist eine Unterdrückung beziehungsweise das **Verlangsamten der Reaktionen auf fremde Organismen** wie Bakterien und Viren, was als **Immunsuppression** bezeichnet wird.



Online mehr erfahren

Exklusiv für Online-Abonnenten: Welche negativen Folgen das Sonnenlicht auf unser Immunsystem hat, erfahren Sie im Fachvortrag „**So schwächt die Sonne das Abwehrsystem**“ mit der Autorin. Das Video ist ab dem 20. April verfügbar unter:

www.beauty-forum.com/weiterbildung

Bereits vor hundert Jahren entdeckte der Nobelpreisträger Niels Ryberg Finsen, dass UV-Strahlung die Narbenbildung nach einer Windpockeninfektion verschlechtert.³ Auch ein schlechterer Verlauf einer Lungentuberkulose-Erkrankung konnte nach UV-Belastung dokumentiert werden.⁴ Wissenschaftler konnten verschiedene Mechanismen ausmachen, die die Immunabwehr beeinflussen. So werden die Langerhans-Zellen in der Epidermis durch UV-Strahlung geschädigt und in ihrer Funktion eingeschränkt. Auch die Abwehraktivität der T-Zellen wird durch UV-Strahlen beeinflusst, was in einer erhöhten Keimlast resultiert. Folge ist eine Verschlechterung von Krankheitssymptomen.⁵

Heute weiß man, dass die stärkste negative Auswirkung auf das Immunsystem bei einer Wellenlänge zwischen 300 und 379 Nanometern liegt. UV-A-Strahlen liegen in einem Bereich von 315 bis 400 Nanometern, UV-B-Strahlen zwischen 280 und 315 Nanometern. Demnach wird eine Immunsuppression sowohl durch UV-A- als auch durch UV-B-Strahlen induziert. Daher ist es nicht verwunderlich, dass manche Folgen der Immunsuppression bei einigen Menschen sehr zeitnah nach dem Sonnenbaden auftreten.

Folgen der Schwächung

Ein typisches Beispiel für die Folgen der Immunsuppression sind die **klassischen Lippenbläschen** (Herpes simplex) oder auch eine **Verschlechterung des Allgemeinzustandes während einer Erkältung**.⁶ Eine 2002 veröffentlichte Studie an Mäusen legt die Vermutung nahe, dass UV-Strahlen eine Infektion durch Influenzaviren verschlimmern könnten und die Erkrankung deutlich länger anhalten kann.⁷

Auch zeigen Studien, dass **parasitäre Erkrankungen** wie Malaria sowie **bakterielle und mykologische Erkrankungen** schwerer und länger nach einer UV-Exposition verlaufen können.⁸ Grundsätzlich ist die **Datenlage** in Hinblick auf die Auswirkung von UV-Strahlen und einzelne Erreger **noch sehr dürrig**. Auch in Bezug auf das Coronavirus (SARS-CoV-2) sind die Auswirkungen von UV-Strahlen



Ein typisches Beispiel für die Folgen der Immunsuppression ist der Herpes simplex.

noch nicht erforscht. Da wir jedoch wissen, dass die Sonne unser Immunsystem beeinträchtigt, sollte man innerhalb der Pandemie nicht leichtfertig mit Sonnenstrahlen umgehen.

Auswirkungen auf die Haut

Auswirkungen der Immunsuppression durch die Sonne sind nicht nur im allgemeinen Gesundheitszustand zu erkennen, sondern auch an der Haut selbst.

Präkanzerosen, spinozelluläre Karzinome (weißer Hautkrebs) und **Melanome** (schwarzer Hautkrebs) hängen mit einer UV-induzierten Immunsuppression zusammen.

Das United Nations Environment Panel geht davon aus, dass in den letzten Jahren jährlich mehr als 2.000.000 Fälle von Nicht-Melanomen und 200.000 Fälle von bösartigen Melanomen aufgetreten sind.⁹ Dabei ist die DNA-Schädigung einer der wichtigsten Mediatoren. Neben der DNA werden jedoch auch andere hauteigenen Substanzen durch UV-Strahlen verändert. So wird der **endogene Lichtschutz**, die **Urocaninsäure**, durch UV-B-Strahlen von trans-Urocaninsäure in cis-Urocaninsäure umgewandelt. Die cis-Form löst eine Degranulation der Mastzellen mit Freisetzung von Histamin aus, das wiederum in weiteren Entzündungsreaktionen mündet.¹⁰ Darüber hinaus ist bekannt, dass UV-Strahlen die Hautoberflächenlipide verändern. Bedingt durch eine Lipidperoxidation entstehen freie Radikale, die oxidativen Stress in der Haut verursachen und so wiederum die antioxidativen Abwehrsysteme beanspruchen.

Schutz vor Immunsuppression

Erste kosmetikwissenschaftliche Untersuchungen zeigen einen gewissen

Schutz vor Immunsuppression durch **topische Lichtschutzmittel**. Eine experimentelle Studie aus dem Jahr 2016 kam zu dem Schluss, dass ein Sonnenschutzmittel mit Lichtschutzfaktor (LSF) 50 die Haut durch die Aktivierung epidermaler Langerhans-Zellen vor Immunsuppression schützen könnte.¹¹

Grundsätzlich ist bei der Wahl eines adäquaten Lichtschutzes darauf zu achten, dass dieser nicht hauptsächlich UV-B-Strahlen absorbiert. Da auch UV-A-Strahlen eine tragende Rolle bei der Induktion der Fotoimmunsuppression spielen, sind **Breitbandprodukte** gefragt, die einen effizienten Lichtschutz über das gesamte UV-Spektrum bieten. Darüber hinaus ist ein allgemeingültiger Fotoimmunsuppression Schutzindex (immune protection factor [IPF]), ähnlich des LSF, wünschenswert.

Literatur:

- Steck B. (1973) Die Einwirkung der optischen Strahlung (Licht, UV und IR) auf den Organismus des Menschen. In: Technisch-wissenschaftliche Abhandlungen der Osram-Gesellschaft. Technisch-wissenschaftliche Abhandlungen der Osram-Gesellschaft, vol 11. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-52112-6_42
- www.bfs.de/DE/themen/opt/uv/einfuehrung/einfuehrung_node.html (Stand: 15.02.2021)
- Finsen, N. R. (1899) La Phototherapie. Carre et Nand, Paris.
- Hyde, C. L. (1927) Heliotherapy by A. Rollier, bookreview, Am. J. Public Health 17 (8), 841.
- Schwarz T. Ultraviolette Strahlung-Immunantwort [Ultraviolet radiation-immune response]. J Dtsch Dermatol Ges. 2005 Sep; 3 Suppl 2: S11 –8. German.
- Norval M, El-Ghorr AA. UV-induced immunosuppression in virus infections. Mutat Res. 1998 Nov 9; 422(1): 131 –8.
- Ryan LK, Neldon DL, Bishop LR, Gilmour MI, Daniels MJ, Sallstad DM, Selgrade MJ. Exposure to ultraviolet radiation enhances mortality and pathology associated with influenza virus infection in mice. Photochem Photobiol. 2000 Oct; 72 (4): 497 –507.
- Yamamoto K, Ito R, Koura M, Kamiyama T. UV-B irradiation increases susceptibility of mice to malarial infection. Infect Immun. 2000 Apr; 68 (4): 2353–5. doi: 10.1128/iai.68.4.2353-2355.2000. Erratum in: Infect Immun. 2007 Mar; 75 (3): 1541. PMID: 10722642; PMCID: PMC97426.
- Kim Y, He YY. Ultraviolet radiation-induced non-melanoma skin cancer: Regulation of DNA damage repair and inflammation. Genes Dis. 2014 Dec 1; 1 (2): 188 –198.
- Khalil Z, Townley SL, Grimbaldston MA, Finlay-Jones JJ, Hart PH. cis-Urocanic acid stimulates neuropeptide release from peripheral sensory nerves. J Invest Dermatol. 2001 Oct; 117 (4): 886 –91.
- Chen Q, Li R, Zhao X, Liang B, Ma S, Li Z, Zhu H. Prevention of ultraviolet radiation induced immunosuppression by sunscreen in *Candida albicans* induced delayed type hypersensitivity. Mol Med Rep. 2016 Jul; 14 (1): 202 –8.



Dr. phil. Meike Streker
Kosmetikwissenschaftlerin
Wissenschaftliche Beratung/
Cosmetic Consulting, Hamburg