



# Photodynamische Therapie

# PDT

## Was ist die photodynamische Therapie?

Die Photodynamische Therapie, kurz PDT, ist eine spezielle, sehr moderne Form der Zelltherapie unter Verwendung von Licht. Hierbei wird eine Substanz, die als Photosensibilisator bezeichnet wird, selektiv im Gewebe je nach Grad der Stoffwechselstörung angereichert und dann mit Licht einer substanzspezifischen Wellenlänge bestrahlt. Das Zusammentreffen von Licht und Photosensibilisator führt zur Bildung einer Substanz, die als Zellgift fungiert und Zellen zerstört.

Die Photodynamische Therapie (PDT) stellt ein neues minimal invasives Therapieverfahren dar, das zunehmend an Bedeutung gewinnt. Der Photosensibilisator hat die Fähigkeit, die Energie des Lichtes aufzunehmen und an Sauerstoffmoleküle weiterzugeben. Entscheidend für den zytotoxischen Effekt in der Zelle ist Umwandlung von Triplett- in Singulett-Sauerstoff. Der Singulett-Sauerstoff ist hochtoxisch und reagiert mit Bestandteilen der Zelle, wodurch apoptische und / oder nekrotische Prozesse eingeleitet werden.

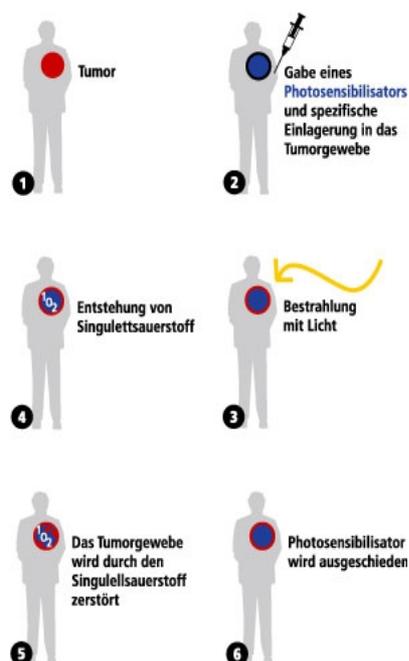
Die Anwendung findet sich vorwiegend im **Zahn-, Mund- und Kieferbereich** sowie in der Tumor-/Krebstherapie.

Im **Zahn-, Mund- und Kieferbereich** richtet sich diese schmerzarme und nebenwirkungsfreie Therapie gezielt gegen krankmachende Mikroorganismen und stoffwechselgestörte Zellen (antimikrobielle PDT, Helbo).

Mit Hilfe eines Farbstoffs (Chlorin E6, Phenothiazin) werden infektionsverursachende Bakterien, Viren farbmarkiert und nach Bestrahlung mit Laserlicht bestimmter Wellenlänge und Energieintensität abgetötet. Einfach und effizient lassen sich zum Beispiel Implantatentzündungen (Periimplantitis), Zahnfleischentzündungen (Parodontalerkrankungen) usw. behandeln. Gerade allergische und MCS-Patienten (multichemical disease) profitieren von dieser Methode, da ihr Einsatz ohne Antibiotika erfolgt.

Tumorthherapie mit Hilfe von Photosensibilisatoren:

## Photodynamische Therapie



Medizinische Anwendungen solcher Art haben an der Haut begonnen, z. B. bei der Behandlung von **Psoriasis**. Mit dem technischen Fortschritt der Laser und Lichtleitertechnik wurden innere Organe für Licht erreichbar, weshalb sich das medizinische Interesse an der PDT erhöhte. Der Vorzug der Behandlungsmethode liegt in der geringen Belastung des Patienten. Klinisch wird die PDT in verschiedenen medizinischen Bereichen u. a. in der Pulmologie, der Urologie, der Dermatologie, der HNO- Heilkunde, der Gastroenterologie und der Augenheilkunde eingesetzt.

Die Anwendung der PDT in der Medizin, vor allem in der **Onkologie**, gilt für bestimmte Indikationen als etabliert. Der Vorteil dieser Therapie ist die selektive Anreicherung der phototoxischen Substanz im Tumorgewebe, das minimal invasive therapeutische Vorgehen, das im Gegensatz zu operativen, chemo- oder strahlentherapeutischen Verfahren eine deutlich geringere Belastung für den Patienten darstellt. Potentielle Risiken der PDT sind die Lichttoxizität der Haut, die Schmerzempfindungen und die Ödembildung im Behandlungsgebiet.

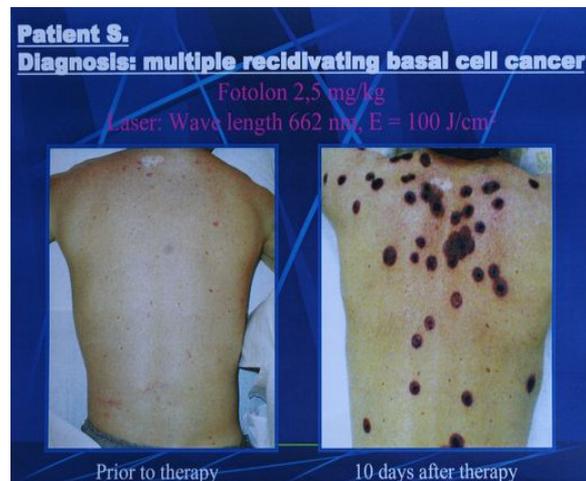
Was passiert auf molekularer Ebene ?

Der Photosensibilisator hat die Fähigkeit, die Energie des Lichtes aufzunehmen und an Sauerstoffmoleküle weiterzugeben. Dabei entsteht der sog. Singulett-Sauerstoff ( $^1O_2$ ). Das ist eine energetisch angeregte Form von molekularem Sauerstoff, die sehr reaktionsfreudig ist. Der Singulett-Sauerstoff kann z. B. Lipide der Membranen der in der Nähe liegenden Tumorzellen zerstören. Damit nicht andere Gewebezellen zerstört werden, ist es wichtig, dass der Photosensibilisator selektiv im Tumorgewebe angereichert wird. Bei dem Prozess der Generierung von Singulett-Sauerstoff wirkt der Photosensibilisator ausschließlich als Katalysator. Das heißt, dass der Singulett-Sauerstoff in vielfachen Mengen des angereicherten Photosensibilisators produziert wird.

## Photodynamische Therapie - PDT

Die Photodynamische Therapie, kurz PDT, ist eine spezielle, sehr moderne Form der Krebstherapie unter Verwendung von Licht. Hierbei wird eine Substanz, die als Photosensibilisator bezeichnet wird, selektiv im Tumorgewebe angereichert und dann mit Licht einer substanz-spezifischen Wellenlänge bestrahlt. Das Zusammentreffen von Licht und Photo-sensibilisator führt zur Bildung einer Substanz, die als Zellgift fungiert und Tumorzellen zerstört. Sauerstoff ist hochtoxisch und reagiert mit Bestandteilen der Tumorzelle, wodurch apoptische und / oder nekrotische Prozesse eingeleitet werden.

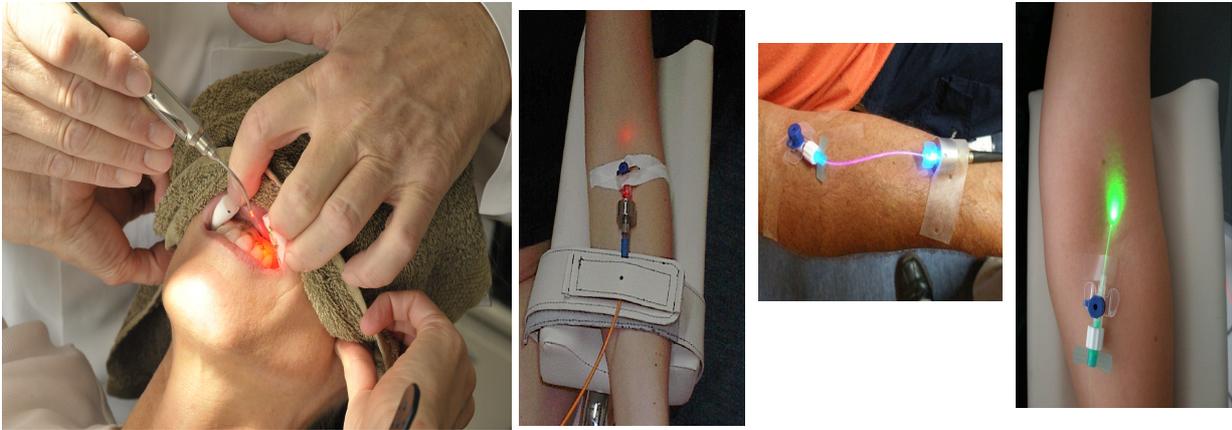
Medizinische Anwendungen solcher Art haben an der Haut begonnen, z. B. bei der Behandlung von Psoriasis. Mit dem technischen Fortschritt der Laser- und Lichtleitertechnik wurden innere Organe für Licht erreichbar, weshalb sich das medizinische Interesse an der PDT erhöhte.



### Systemic Photosensitizer laser therapy

The intravenous laser blood irradiation with **red, infrarot, green and blue** laser

**Chlorin E6**, ein chlorophyllhaltiger Farbstoff, kann als einziger Farbstoff auch als Injektion verwendet werden – das unterscheidet ihn von Farbstoffen wie Methyleneblau, die nur äußerlich angewandt werden dürfen.



Fotos : Methyleneblau , Chlorin E6

Der Vorzug der Behandlungsmethode liegt in der geringen Belastung des Patienten. Klinisch wird die PDT in verschiedenen medizinischen Bereichen u.a. in der Pulmologie, der Urologie, der Dermatologie, der HNO- Heilkunde, der Gastroenterologie und der Augenheilkunde eingesetzt.

Die Anwendung der PDT in der Medizin, vor allem in der Onkologie, gilt für bestimmte Indikationen als etabliert. Der Vorteil dieser Therapie ist die selektive Anreicherung der phototoxischen Substanz im Tumorgewebe, das minimal invasive therapeutische Vorgehen, das im Gegensatz zu operativen, chemo- oder strahlentherapeutischen Verfahren eine deutlich geringere Belastung für den Patienten darstellt

Im Zahn – Mund – und Kieferbereich ist der Farbstoff Chlorin E6 hervorragend einsetzbar im Bereich der Parodontologie, Implantologie ( Periimplantitis, Begleittherapie bei Augmentationen ), auch in der Karies profunda Behandlung, Kieferostitiden, Mund – Schleimhautrekrankungen wie Leukoplakie, Lichen ruber planus.

Der wesentliche Unterschied zu anderen Farbstoffen wie methylenblau, toluidinblau besteht darin, dass Chlorin E6 nicht nur äußerlich appliziert, sondern auch iv., subkutan und submukös injiziert werden kann.

#### ▪ Lip carcinoma



Before PDT therapy



1 month after PDT therapy



6 months after PDT therapy