



Photodynamische Therapie mit Farbstoff und Laser

Das rote Licht mag die Zecke nicht

Wolfgang Stute

Zeckenstiche können die Ursache für zahlreiche verschiedene, mitunter schwerwiegende Erkrankungen sein. Allein die Anzahl der jährlichen Neuinfektionen mit Borreliose, der häufigsten von Zecken übertragenen Krankheit, liegt in Deutschland bei etwa 50.000 bis 100.000. Da längst nicht jede Zecke Krankheitserreger in sich trägt, kann davon ausgegangen werden, dass es in Deutschland jährlich zu mehreren Millionen Zeckenstichen kommt. Eine therapeutische Problematik besteht nun darin, dass man im Falle eines Stichs meist nicht sagen kann, wie lange sich die Zecke bereits auf der Haut eingnistet hat und ob sie überhaupt von Krankheitserregern befallen ist. Hier ist generell Vorsicht und ein besonnenes Vorgehen angeraten.

Zecken übertragen mehr unterschiedliche Arten von Krankheitserregern als jede andere parasitische Tiergruppe in der Natur. Ein Zeckenstich kann neben Borreliose auch andere folgenschwere Erkrankungen wie Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME), Babesiose, Ehrlichiose, Rickettsiosen und viele weitere nach sich ziehen. Das gesundheitliche Risiko sollte im Falle eines Stichs niemals unterschätzt werden. So erscheint es durchaus sinnvoll, Zecken nicht nur wie es bisher üblich war mit einer Zeckenkarte zu entfernen, sondern im Falle eines Stichs ganz bewusst von einer Störung auszugehen, selbst wenn die Stichstelle keinen Hinweis auf eine Entzündung bietet (Rötungen, Juckreiz usw.).

Ein großes Problem stellt die Tatsache dar, dass kein sicherer Labormarker für die chronische Borreliose zur Verfügung steht. Der Nachweis von Antikörpern in der Serologie ist lediglich ein Beweis für die Infektion, nicht aber für das Vorliegen einer akuten Erkrankung. So stützt sich die Diagnostik im Wesentlichen auf schmerztherapeutische Symptome und bei der akuten Lyme-Borreliose auf die labortechnische Serologie mit Nachweis spezifischer IgG-, IgM-, Antikörper. Methoden wie die PCR (Polymerase-Kettenreaktion) oder auch die Erregeranzucht sind zwar hochspezifisch, aber im Blut nicht genügend sensitiv (IMD, v. Baehr).

Farbstoff und Laser

Bei einem Zeckenstich injiziert der Parasit zunächst Speichel in die Wunde. Dieser kann FSME-Viren, Borellien sowie zahlreiche weitere Krankheitserreger enthalten. Der Speichel enthält zudem einige Hundert verschiedene Proteine, die zum größten Teil bisher ausschließlich bei Zecken gefunden wurden, und die die Funktion erfüllen, Blutgerinnung, Schmerzempfinden und generelle Abwehrmaßnahmen des Immunsystems des Wirts zu unterdrücken. Dies ermöglicht der Zecke, lange Zeit unentdeckt und ungestört Blut saugen zu können.

Ganz unabhängig vom Umfang der bisherigen Saugtätigkeit der Zecke ist es notwendig, das Absterben von möglicherweise übertragenen FSME-Viren und Borellien anzustreben. Viren haben bekannter Weise einen grundlegend anderen Stoffwechsel als Parasiten oder Bakterien. Sie nutzen ihre Gastzelle für eigene Stoffwechselzwecke. Es ist durch die Anwendung eines spezifischen Farbstoffgemischs nun möglich, auch die stoffwechselveränderte Zelle zu erfassen, und sie je nach Störungsgrad durch die Aktivierung des Farbstoffs mit Hilfe eines Lasers der Apoptose zuzuführen. So kann verhindert werden, dass FSME-Viren oder Borellien tiefer ins Gewebe gelangen.

Die Eindringtiefe des Lasers in die Haut liegt hierbei (in Abhängigkeit von der Leistung des Lasers) bei etwa 0,4–1,6 cm. Der Farbstoff hat sich in der Regel innerhalb von 3–5 Minuten genügend angereichert. Eine halbe Stunde Einwirkzeit insgesamt hat sich in der Praxis stets als völlig ausreichend erwiesen. Nach sechs Stunden ist der Farbstoff faktisch nicht mehr auffindbar (kontrollierbar an seiner Fluoreszenz).

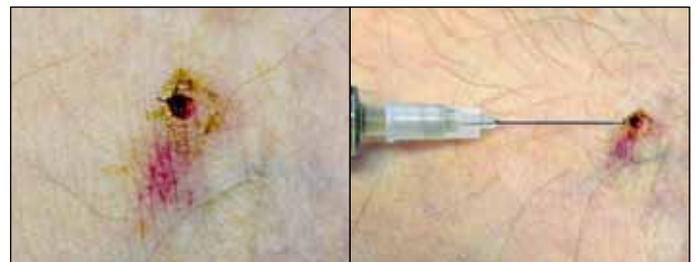


Abb. 1: Zeckenstich mit Rötung; es wird ein spezielles Farbstoffgemisch auf den Einstich aufgetragen – oder für eine intensivere Wirkung untergespritzt.



Abb. 2: Der Farbstoff wird mittels eines Lasers mit spezifischer Wellenlänge aktiviert.

Wirkungsweise der Photodynamischen Therapie

Mit der Anreicherung des Farbstoffs (Photosensitizer / Photosensibilisator) kommt es in Abhängigkeit von der Sauerstoffhöhe durch die Anreicherung von Licht mit einer spezifischen Wellenlänge zu einer Erregung im Gewebe, wodurch der Photosensitizer auf eine energetisch höhere Ebene gehoben wird.

Die Absorption elektromagnetischer Strahlung führt generell zur Anregung energetisch höherer Elektronenzustände in Atomen oder Molekülen. Je nach Quantenzahl des Elektronenspins ($S=0$ oder $S=1$) spricht man hierbei von Singulett-(S) oder Triplett-Zuständen (T). Die Energie (W) der absorbierten Photonen aus dem Licht ist

über $W = hc/\lambda$ direkt mit der Wellenlänge (λ) des Lichtes korrelierend. Es entstehen so freie Radikale und Singulett-Sauerstoff. Dieser Vorgang führt zur Apoptose in Abhängigkeit von der Anreicherung des Farbstoffes.

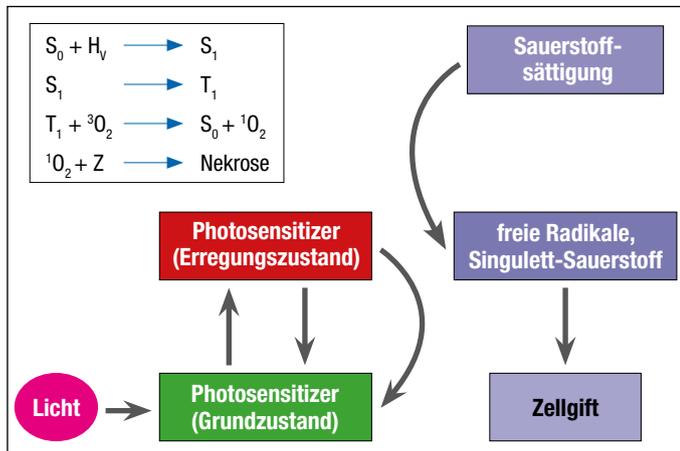


Abb. 3: Schema der Wirkweise

Auch eine Umwandlung in Wärme und Fluoreszenz ist möglich. Zur Verfügung stehen vorrangig Chlorin e6 (665 nm) und THTPS (tetrahydroporphyrin tetratosylat, 760 nm). Die Farbstoffanreicherung erfolgt in Plasmamembranen und Liposomen. So können Photosensibilatoren etwa für lokale Markierungen, die Therapie von neoplastischen Geweben oder als Arzneimittelträger Verwendung finden. Die Aktivierung erfolgt dabei durch das Licht eines Diodenlasers bzw. einer spezifischen LED – nicht zu verwechseln mit den so genannten YAG-Lasern für chirurgische Tätigkeiten.

Vereinfacht ausgedrückt kann man sagen, dass die Photodynamische Therapie auf Zelloberflächen zur Blasenbildung führt, was auf Lipidoxidation und Protein-Linking v. Membranen hindeutet. Die Zerstörung der „natürlichen“ Membranpermeabilität ermöglicht das Einströmen von Na^+ , Ca^{2+} , K^+ und Mg^{2+} Ionen, die Aufnahme von Glukose und Aminosäuren wird dagegen verhindert. Es kommt zur Freisetzung von Ceramiden im Cytosol, zur Störung der Phosphorylierung von Proteinen und zur Schädigung des Teilungs- und Wachstumsfaktor-Rezeptors (EGFR), Chromosomenaberrationen und Strangbrüche an der DNA bleiben aber unbedeutend, da nur ein geringes Eindringen in den Nucleus erfolgt. Die Bestrahlung führt also zum Abfall des Membranpotenzials der Mitochondrien, der Ausstrom von Calciumionen zur Depolarisierung

Weitere Behandlungsoptionen bei Zeckenstichen

Nach der fachgerechten Entfernung der Zecke etwa mittels einer Zeckenkarte kann z. B. Betaisodona Salbe als Antiseptikum aufgetragen werden (24 Stunden einwirken lassen).

Eine neuraltherapeutische Behandlungsoption besteht in der Injektion von 1% Procain (etwa 3 ml) unter die noch nicht entfernte Zecke. Diese drückt sich dadurch etwas nach oben, scheint auch etwas betäubt zu sein und lässt sich nun leichter entfernen. Die Zerfallsprodukte des Procains, die Substanzen Diäthylaminoäthanol und Para-Aminobenzoesäure, wirken zudem entzündungshemmend.

Therapeuten, die dem homöopathischen Gedankengut näher stehen, können zusätzlich Nosoden, Phytotherapeutika und homöopathische Mittel anwenden.

Resümee

Die hier beschriebene Methode, die der Photodynamischen Therapie zugehörig ist, lässt sich nicht nur für Insektenstiche, Bisse (Sandflöhe), Verletzungen oder Pilzbefall nutzen, sondern auch für Infektionen viraler Art. Die Kosten der Anwendung des Farbstoffes sind eher gering. Der Zeckenlaser ist per Akku aufladbar und kann ohne Schutzbrille angewandt werden; es sind etwa 60 bis 100 Behandlungen in Folge möglich. Für die Zukunft wäre darüber nachzudenken, ob nicht Notfallsets in Apotheken (oder der direkte Vertrieb) sinnvolle Möglichkeiten wären, die Zahl der Infektionen nach Zeckenstichen zu verringern.

Autor:

Dr. Wolfgang Stute,
Praxis für Naturheilverfahren und Biologische Zahnheilkunde
Niedernstr. 37, 33602 Bielefeld
Tel.: 0521-66669
www.Stute-Bielefeld.de

Literatur

- Prahl S.: Chlorin e6. Anästh. Intensivmed. 2010; 51:209
- Maisch T: Anti-microbial photodynamic therapy useful in the future? Lasers in Medical Science 2006; 22(2):83-91
- Schastak S, Ziganshyna S, Gitter B, Wiedemann P, Claudepierre T: Efficient Photodynamic Therapy against Gram-Positive and Gram-Negative Bacteria Using THPTS, a Cationic Photosensitizer Excited by Infrared Wavelength. Plos One peer reviewed open access Journal (2010)
- Stute W, Giesen T: Photodynamische Therapie und Diagnostik. Vortrag München 04/2012