



Mut zur Mücke: Malaria

von Brigitte Neumann

Mit der Entdeckung des DDT feierte die Menschheit in den Nachkriegsjahren unerhörte Erfolge im Kampf gegen die Malaria. Diese Seuche, die den gesamten Globus bedroht hatte, die von den Tropen bis zum Polarkreis in Russland ihre Opfer forderte und im Vorkriegseuropa vom Mittelmeer bis Skandinavien endemisch war, konnte auf der nördlichen Halbkugel so gut wie ausgerottet werden. Erst 1970 wurde mit Holland das letzte europäische Land malariafrei.

Auch in den Tropen ging die Zahl der Malaria-Erkrankungen nach dem Zweiten Weltkrieg drastisch zurück. Doch dann erschien 1962 der Bestseller „Silent Spring“ der amerikanischen Biologin Rachel Carson. Sie war die erste, die es wagte, die schädlichen Folgen eines ungebremsen Einsatzes von Pestiziden in aller Öffentlichkeit zu kritisieren. Als Paradebeispiel stilisierte sie DDT hoch zur verbotenen Frucht des Baumes der Erkenntnis und zum Symbol für die alles Leben vernichtenden Pestizide.

Opfer der Ökologie

Umweltverbände setzten durch, dass der Einsatz des DDT immer weiter eingeschränkt wurde, in Kürze soll über das weltweite Produktions- und Anwendungsverbot entschieden werden. So sinnvoll dieses Verbot für großflächige landwirtschaftliche Anwendungen sein mag, so fatal ist es für den Kampf gegen die malariaübertragenden Mücken in den Häusern.

Denn nun „feiern“ die Erreger überall in den Tropen ihr tyrannenhaftes Come-back. Gegenwärtig sind drei Milliarden Menschen weltweit vom Sumpffieber bedroht, 300 Millionen erkranken jährlich daran und täglich sterben mindestens 3.000 Erdenbürger, vor allem kleine Kinder, am Stich einer Anophelesmücke. Sie überträgt *Plasmodium falciparum* und seine Verwandten, die Erreger der Malaria. Viele dieser Menschen könnten bei regelmäßiger Behandlung ihrer Wohnung mit DDT noch leben. Sie sind letztlich Opfer unseres Umweltbewusstseins. Alle anderen Maßnahmen waren bisher nicht einmal annähernd so erfolgreich wie der Einsatz von DDT, sei es das Anbringen von Mückennetzen über den Schlafstätten, die mit neurotoxischen Pyrethroiden imprägniert werden müssen, damit der Mückenschutz funktioniert, oder die medizinische Malariaprophylaxe und -therapie.

Malaria

- **Parasiten,
Gene und Gifte** 3-4
- **Maniok erobert
die Tropen** 5-7
- **Der Kampf
ums DDT** 8-10
- **Mangel
als Therapie** 10-11

Ärztliche Seite:

- **Wenn einer eine
Reise tut...** 12

Facts and Artefacts

13-14

- **BSE:
Mut zur Wahrheit**
- **Hirn:
Die Wurst hat's**
- **Pleite mit Öko-Obst**
- **Betrug mit Trüffeln**

In aller Kürze 15-16

Den besonderen

Preis ...

... können sie sich
sonst wo hinstecken 16

Kalt erwischt

Ein neuer Trugschluss findet schon Verbreitung: Klima- und Umweltforscher warnen vor einer Rückkehr der Parasiten auf die Nordhalbkugel. Die globale Erwärmung fördere die Vermehrung der Mücken und begünstige bald auch deren Wiederkehr in Europa. Dem widersprechen Insektenforscher aufs energischste. Die Malaria-Epidemien im kühlen Europa und Nordamerika in den vergangenen Jahrhunderten haben nachhaltig gezeigt, dass die Erreger sich auch bei niedrigeren Temperaturen vermehren.

Ursache für das Vorrücken der Malaria in die kühleren Regionen der Tropen ist nicht nur die eingeschränkte Verwendung des DDTs, sondern auch die Mobilität der Menschen. Ob auf der Suche nach Arbeit, auf der Flucht wegen (Bürger-)Kriegen oder einfach so auf Reisen, immer mehr Menschen wechseln von malariefreien in gefährdete Regionen, und die Parasiten ziehen mit. Zusätzlich werden neue Brutstätten für die Mücken geschaffen, beispielsweise durch das Abholzen von Wäldern oder das Anlegen von Reisfeldern in der Nähe der Dörfer. Mit globaler Klimaerwärmung hat das alles nichts zu tun.

Ernährung: mangelhaft

Besteht denn nun überhaupt ein Zusammenhang zwischen Malaria und Ernährung? Angesichts der globalen Überlegungen gerät diese Frage leicht ins Hintertreffen. Und wenn sie untersucht wird, dann meistens im Zusammenhang mit Nährstoffmangel. Schließlich weisen Malaria-Patienten niedrige Plasmaspiegel an Proteinen, Vitaminen oder Mineralstoffen auf. Deshalb bemüht man sich, die Menschen in den Tropen mit all den genannten lebensnotwendigen Nährstoffen reichlich zu versorgen. Eine Sichtweise, die nur zu plausibel klingt.

Wenn man es aber einmal wagt, die Perspektive zu wechseln und diese Maßnahmen aus der Sicht des Parasiten zu bewerten, führt das zu einer erstaunlichen Entdeckung: Der Parasit gedeiht umso besser, je optimaler das Objekt seiner Begierde genährt ist. Je mehr Proteine, Vitamine und Mineralstoffe im Körper des Patienten, desto schwerer verläuft seine Erkrankung. Nährstoffdefizite schaden den Erregern der Malaria viel mehr als ihrem Wirt, dem Menschen.

Das (Über)Leben in malaria-endemischen Regionen erfordert eine Ernährung, die die Parasiten aushungert oder vergiftet, ohne dass die Menschen dabei allzu großen Schaden nehmen. Diese einseitige Mangelernährung, die noch dazu Gifte wie Blausäure oder Aflatoxine enthält, kann das Immunsystem unterstützen. Ein Effekt, der seit den 50er Jahren dokumentiert ist: Als europäische oder amerikanische Mediziner versuchten, „im Busch“ Defizite zu therapieren, verkehrte sich ihre wohlgemeinte Hilfe ins Gegenteil. Der Versuch, schwer mangelernährte Kinder mit Eiweiß, Vitaminen und Mineralstoffen aufzupäppeln, endete für viele Kinder tödlich. (EULE.N-SPIEGEL 2000/H.7/S.3-4)

Deshalb: Die scheinbar unvernünftige, unzureichende, ja falsche Ernährung der Menschen in Ländern mit hohem Parasitendruck ist unter ihren Umweltbedingungen für sie die beste Lebensversicherung.

Dass wir Privilegierten in den „reichen Ländern“ dieser Welt uns trotzdem eine hohe Nährstoffzufuhr und Vitamintabletten leisten können und davon nicht schwer krank werden, liegt wohl in erster Linie an dem geringeren parasitären Krankheitsdruck, den besseren hygienischen Bedingungen und der guten medizinischen Versorgung.

Von Parasiten, Genen und Giften

Die Malaria gilt seit alters her als gefürchtetste Seuche der Menschheit, auch wenn sie momentan in den Medien durch AIDS oder Ebola in den Hintergrund geraten ist. Die hohe Sterblichkeit hat im Laufe der Jahrtausende sogar das menschliche Erbgut beeinflusst und verändert. Überall dort, wo die Malaria endemisch ist, treten bestimmte Erbkrankheiten vermehrt auf: Sichelzellenanämie, Thalassemie und der Mangel des Enzyms Glucose-6-Phosphat-Dehydrogenase (G6PD). Alle drei Krankheiten weisen Defekte an den roten Blutkörperchen auf, dem Zielorgan des Parasiten.

Wenn es um die Abwehr von Gefahren für das Leben geht, dann darf sogar die Ernährung ihren Teil zur Gesunderhaltung beitragen. Denn zwei der drei genannten Gendefekte gewährleisten im Zusammenspiel mit toxischen Lebensmittelinhaltsstoffen optimalen Schutz vor Malaria.

Sichelzellenanämie: grausame Natur

Friedman MJ, Trager W: *Malariaresistenz: tödliche Gene als Lebensretter. Spektrum der Wissenschaft* 1981/Mai/S.87-99

Warum sind in manchen Regionen unserer Erde schwere Erbkrankheiten so weit verbreitet? Nach der Theorie des „survival of the fittest“ müssten gravierende Defekte am Genom sehr selten sein. Eines der auffälligsten und dankbarsten Studienobjekte war die Sichelzellenanämie. Den entscheidenden Hinweis brachte die Beobachtung, dass Landstriche, in denen der Gendefekt verbreitet ist, zugleich von der Malaria heimgesucht werden. Bei hohem Infektionsdruck weisen bis zu 40 Prozent der Bewohner diese Mutation auf.

Bei der Sichelzellenanämie ist das Hämoglobin in den roten Blutkörperchen verändert. Wenn es seinen Sauerstoff abgibt, lagert es sich zu nadelähnlichen, kristallinen Strängen zusammen, die die Blutkörperchen zu einer „Sichel“ verzerren. Diese Sichelzellen können die feinen Blutgefäße verstopfen und so einen Teufelskreis in Gang setzen: Die Verstopfung verschlechtert die Durchblutung und damit die Sauerstoffversorgung. Als Folge verformen sich weitere Blutkörperchen zu Sichelzellen.

Sichelzellen, in denen sich Malariaerreger (Plasmodien) befinden, sind instabiler, so dass sie schneller abgebaut werden. Das führt gleichzeitig zum Tod der Parasiten. Da die Plasmodien einen erhöhten Sauerstoff-

bedarf haben, fördern sie ihrerseits die Bildung von Sichelzellen. Außerdem kommt es in solchen Zellen zu einer vermehrten Produktion von Sauerstoff-Radikalen, die ebenfalls den Parasiten abtöten können.

Haben Kinder die Erbanlagen für diesen Defekt von beiden Elternteilen geerbt (reinerbig oder homozygot), sterben sie ohne intensive ärztliche Behandlung meist schon in früher Kindheit an Thrombosen, Infektionen, Herz- oder Nierenversagen. Stammt die Mutation nur von einem Elternteil während das andere ein „gesundes“ Gen beisteuert (mischerbig oder heterozygot), sind ihre Träger vor schweren Formen der Malaria geschützt, leiden dafür aber zeitlebens unter einer leichten Anämie. Damit haben die heterozygoten Sichelzellen in Malaria-gebieten einen Selektionsvorteil. Das erklärt das vermehrte Auftreten der Sichelzellenanämie in Afrika, Mittel- und Südamerika.

Anmerkung: Offenbar sieht die biologische Bilanz von Erbkrankheiten knallhart aus: Der Vorteil, den die mischerbigen Sichelzellen gegenüber Menschen ohne Sichelzellen-Gen haben, hebt in Malariagebieten die Verluste auf, die durch den Tod der reinerbigen Sichelzellen auftreten. Das kann fatal für den Einzelnen sein, ist aber überlebenswichtig für die Spezies Mensch.

G6PD-Mangel: ein nützlicher Defekt

Ruwende C, Hill A: *Glucose-6-phosphate dehydrogenase deficiency and malaria. Journal of Molecular Medicine* 1998/76/S.581-588

Weltweit, auch im südlichen Europa, vor allem in Regionen, in denen Malaria endemisch ist oder bis vor kurzem noch war, sind 400 Millionen Menschen von einem genetischen Enzymdefekt betroffen: dem G6PD-Mangel. Das Enzym Glucose-6-Phosphat-Dehydrogenase soll die Blutkörperchen vor schädlichen Einflüssen schützen. Fehlt dieses Enzym in den roten Blutkörperchen, so besteht die Gefahr einer Hämolyse, beispielsweise bei Infekten oder der Einnahme bestimmter Medikamente. Daneben tritt vermehrt eine Neugeborenen-Gelbsucht auf, die in schweren Fällen zum Tode führen kann.

Die G6PD sorgt für die Bereitstellung von NADPH und steht damit am Anfang einer Reihe von Reaktionsschritten, die die Zelle vor „oxidativem Stress“ schützen, indem sie Sauerstoffradikale entsorgen. Da viele parasi-