

FEIND MALARIA

HERGESTELLT IN DER MILITÄRÄRZTLICHEN AKADEMIE 1942-43

170 MILIONEN MENSCHEN SIND MALARIAKRANK

170 Millionen Menschen sind malariakrank. Die Geschichte dieser verderblichen Volksseuche geht bis Hippocrates zurück, der bereits ihre verschiedenen Erscheinungsformen kannte. Dörfer, Städte, ganze Kulturen sind im römischen und griechischen Altertum durch die Malaria vernichtet worden. Bei Entdeckung der neuen Welt nahm man sie auch dort. Aber dort kannte man auch die Chinarinde, ein Heilmittel, das als Chinin auch bei uns zur Heilung der Malaria Verwendung findet. Selbst in die Kriegszüge der Germanen und unseres Volkes, in die südlichen Gebiete Europas, hat die Malaria oft verhängnisvoll eingegriffen, und manchen Sieg in eine Niederlage verwandelt. Im Weltkrieg hat sie auf dem Balkan Freund und Feind im Kampf gelähmt und zahllose Opfer gefordert. Für den Balkanfeldzug 1941 sowie beim Einsatz auf Kreta musste ein großer Anfall von Malariakranken erwartet werden. Eine zweckvolle und umfangreiche Organisation, verbunden mit der Einrichtung von Fachlazaretten haben dem Feind Malaria Waffen aus der Hand genommen.

„Na, Lohmann, wie fing denn das an mit dem Fieber als Sie krank wurden?

- Wir waren vor 14 Tage am Vardar auf Wache. In den letzten zwei Tagen fühlte ich mich schon nicht recht wohl. Ich hatte starke Kopf- und Rückenschmerzen. Dann meldete ich mich beim Wachhabenden krank. Plötzlich verspürte ich ein entsetzliches Frösteln. Der Sanitätsgefreite hat Fieber gemessen. Dann kam der Truppenarzt und hat mir Blut aus dem Ohr entnommen.
- Na, da wollen wir mal sehen. Tief atmen. Dann wollen wir uns mal das Blutpräparat im Labor ansehen.
- Herr Oberstabsarzt, im Saal 6 ist eben ein Unteroffizier aufgenommen worden. Er ist bewusstlos und scheint schlimm dran zu sein.
- Ist der Oberarzt schon bei ihm?
- Jawohl, Herr Oberstabsarzt.
- Ist eine Fieberkurve und einer Blutausschrieb von der Truppe mitgegeben?
- Ja, hier.
- Sie sagten, Schwester, der Unteroffizier ist bewusstlos?
- Ja, Herr Oberstabsarzt.
- *Malaria tropica*. Bringen Sie das Präparat sofort zum Färben ins Labor.“

„Bis die Färbung fertig ist, wollen wir uns mal das Präparat von Lohmann ansehen. Ja, typische Parasiten von *Malaria tertiana*. Sehr schön ist diese charakteristische Schüffner-Tüpfelung zu sehen.“

LEBENDER, JUNGER TERTIANA-PARASIT

ÄLTERER TERTIANA-PARASIT MIT TANZENDEN PIGMENT-KÖRNERN

„Sehen Sie mal an.

- Welche Entwicklung macht eigentlich der Erreger im menschlichen Körper durch?
- Die ersten Entwicklungsformen im roten Blutkörperchen sind kleine rundliche Gebilde, die im Verlauf ihres Wachstums in gefärbten Blutausschrieb als Ringform erscheinen. Infolge ihrer Beweglichkeit können sie aber die verschiedenste Gestalt annehmen. Die Zellkerne teilen sich mehrfach. Und bei der *Malaria tertiana*,

entstehen im vergrößerten Blutkörperchen schließlich 18 bis 20 junge Parasiten, die Merozoiten, die das Blutkörperchen sprengen. Gleichzeitig mit ihrem Ausschwärmen erfolgt der Fieberanfall. Diese ungeschlechtliche Entwicklung, die Schizogonie, läuft bei *Tertiana* innerhalb von 48 Stunden ab. Nach dieser Zeit werden die Merozoiten wieder frei und ein neuer Schüttelfrost ist die Folge. Dieser Vorgang wiederholt sich jeden dritten Tag.“

„Neben den ungeschlechtlichen Formen entstehen nach einiger Zeit männliche und weibliche Geschlechtszellen, sogenannte Gameten, die für das Fiebern und für sich bedeutungslos sind. Sie unterscheiden sich hauptsächlich durch die Form ihres Zellkernes. Der Fieberverlauf der *Malaria tertiana* unterscheidet sich von dem der *Malaria quartana* dadurch, dass zwischen den Fieberanfällen zwei fieberfreie Tage liegen. Die Entwicklung des *Quartana*-Parasiten verläuft grundsätzlich genauso wie beim Erreger der *Tertiana*. Aus dem Ring entwickelt sich aber oft die für *Quartana* charakteristische Bandform. Nach mehreren Kernteilungen entstehen hier 8 bis 12 Merozoiten, die meistens in Gänseblümchenform angeordnet sind.“

„Wenn wir nicht eingreifen, werden sich die Anfälle fortlaufend wiederholen. Ein großer Teil der roten Blutkörperchen würde zerstört, der Patient blutarm werden, und einer chronischen Malaria entgegen gehen. Dabei würde sich die Milz vergrößern und schließlich verhärten. Dazu kommt es nicht dank unseren deutschen Heilmittel.“

ATEBRIN

BAYER

TABLETTEN ZU 0,01 G

PLASMOCHIN SIMPLEX

EINGETRAGENE WARENZEICHEN

BAYER

FARBENINDUSTRIE AKTIENGESELLSCHAFT

LEVERKUSEN

„Unser Patient bekommt jetzt sieben Tage lang dreimal täglich eine Tablette mit 0,1 g Atebrin.

- Ja, Herr Oberstabsarzt.
- Nach diesen sieben Tagen fühlt sich der Kranke in der Regel vollkommend gesund. Die ungeschlechtlichen Formen der *Tertiana*-Parasiten sind durch die Atebrinbehandlung beseitigt und es ist nur noch eine Nachbehandlung mit Plasmochin erforderlich, um die Gameten zu vernichten.
- Herr Oberstabsarzt, hier ist das gefärbte Präparat von dem Unteroffizier.
- Danke, Schwester. Na, nun bin ich aber gespannt. Tja... Tatsächlich. *Malaria tropica*. Sehen Sie die Ringformen?
- Jawohl, Herr Oberstabsarzt. Merkwürdigerweise nur Ringformen.
- Ja, das ist typisch hier wegen der *Tropica*. [ANIMATION] Die Entwicklung und Vermehrung der *Tropica*-Parasiten erfolgt nämlich nicht im strömenden Blut sondern in den inneren Organen. Dadurch entstehen organische Störungen, die besonders schwerwiegend dann werden, wenn sich die Parasiten im Gehirn ansiedeln. Tiefe Bewusstlosigkeit und bei ausbleibende Behandlung sogar der Tod sind die Folge.“

„Die daneben sich entwickelten halbmondförmigen *Tropica*-Gameten, die Geschlechtsformen, besitzen diese Gefährlichkeit nicht. [ANIMATION] Wir müssen also

wegen der ungeschlechtlichen Parasiten sofort eingreifen. Wir spritzen deshalb Atebrin, weil die Tabletten vom Magen aus nicht schnell genug wirksam werden.

- Das Fieber ist ja nun runter. Wie fühlen Sie sich denn jetzt?
- Viel besser, Herr Oberstabsarzt. Ich bin nur noch sehr schwach.
- Na, da hätten wir ja das Schlimmste überstanden. Wir geben jetzt drei Tage lang zweimal täglich eine Tablette zu 0,01 Plasmochin.
- Jawohl, Herr Oberstabsarzt.
- Genau wie bei der *Quartana* und *Tertiana* nach Abschluss der Atebrinbehandlung.
- Jawohl.
- Mit unserem Plasmochin können wir die noch vorhandenen Gameten, die Geschlechtsformen, leicht beseitigen.“

Gameten sind es, die die Mücke aufnehmen muss, um die Übertragung zu ermöglichen. Denn die Malaria wird nicht von Mensch zu Mensch, sondern nur durch die Mücke verbreitet. Sticht die Mücke einen malariakranken Menschen, so saugt sie mit den roten Blutkörperchen auch Geschlechtsformen auf. Diese wandern mit dem Blut durch den Rüssel in den Magen, wo Reifung und Befruchtung erfolgen. Die reifen männlichen Geschlechtszellen entstehen bei der sogenannten Geißelung, die hier im lebenden Präparat gezeigt werden kann. Aus der Verschmelzung der männlichen und weiblichen Gameten entsteht der bewegliche Ookinet, der die Darmwand durchbohrt und zur Sporocyste wird.

Durch Wachstum und Teilung entstehen in der Sporocyste eine große Zahl von lanzettförmigen, beweglichen Sporozoiten. Das sind die Entwicklungsformen, die in den Menschen gelangen müssen.

Wenn nun die Mücke wieder einen Menschen sticht, gelangen die Sporozoiten in seinen Körper.

Die vollständige Entwicklung des Malaria-Parasiten ist auf Mücke und Mensch angewiesen. [ANIMATION] Im Menschen verläuft nebeneinander die Schizogonie, oder ungeschlechtliche Entwicklung, sowie die Ausbildung der Gameten, die erst in Mückenmagen reifen. Nach der Befruchtung entsteht der Ookinet, aus dem schließlich die Sporocyste mit den Sporozoiten wird. Aus der geschlechtlichen Entwicklung der Parasiten in der Mücke entstehen die Sporozoiten, die zur Infektion des Menschen führen.

Nicht jede Stechmücke kann die Malaria übertragen. Nur die Weibchen der Fiebertmücke Anopheles sind dazu fähig. Selbst der Laie kann sie an ihren langen Tastern erkennen. Weibliche Stechmücken mit kurzen Tastern sind für die Malaria-Übertragung ohne Bedeutung. Das gleiche gilt für die männlichen Mücken. Männchen erkennt man an den langen Tastern und den großen, buschigen Fühlern. Im Gegensatz zu den Weibchen, saugen sie kein Blut. Auch an ihrer Körperhaltung lässt sich die Fiebertmücke von anderen Mückenarten unterscheiden. Der Anopheles bildet mit seinem gestreckten Körper an der Wand einen Winkel. Andere Mücken sitzen geduckt an der Wand.

Planmäßig werden alle malariagefährdeten Gebiete auf das Vorkommen von Fiebertmücken untersucht. Mit dem Nochröhrchen, einer Glasreue, werden die Mücken abgesaugt. Reiche Ausbeute lassen besonders Wohnhäuser und -stelle erwarten.

Im Laboratorium werden die Mücken mit Ether getötet und ihre Art bestimmt. Nicht alle Anopheles-Arten sind für die Übertragung der Malaria von gleicher Bedeutung. Deshalb ist es wichtig, die einzelnen Arten voneinander zu unterscheiden. Gefährliche Arten sind Anopheles maculipennis und Anopheles superpictus, die sich schon durch ihre Flügelzeichnung unterscheiden lassen. Oben, ein Flügel von Anopheles maculipennis; unten,

von *Anopheles superpictus*. Hier, *Anopheles maculipennis* beim Blutsaugen, die Voraussetzung für die Eiablage. Die Eier werden einzeln auf die Wasseroberfläche abgelegt und bilden zusammenhängende Gelege, aus denen in zwei bis vier Tagen, je nach Temperatur, die Larven schlüpfen. Die Larven ruhen waagrecht mit ihrem ganzen Körper an der Wasseroberfläche. Sie häuten sich dreimal, bis sie Erwachsene sind.

Die Larven der ungefährlichen Stechmücken hängen mit ihrem Atemrohr von der Wasseroberfläche herunter.

Larven der gemeinen Stechmücke *Culex pipiens*.

Larve der Gelbfiebermücke *Aedes*.

Hier, das Schlüpfen einer Puppe von *Anopheles maculipennis*.

Aus der Puppe schlüpft die geschlechtsreife Mücke. Wie der Geist auf dem Theater steigt sie aus der Versenkung empor.

Die Brutplätze der einzelnen *Anopheles*-Arten sind charakteristisch. *Anopheles maculipennis* bevorzugt unbeschattete stehende Gewässer mit lockerem Pflanzenwuchs, Algenwatten und Gräsern. Im Gegensatz dazu legt *Anopheles superpictus* seine Eier in Gebirgsfläche und flache Flussbetten ab, die reich an Geröll sind. Larven und Puppen lehnen sich gewöhnlich im Strömungsschatten an Steine an, die dann oft wie befranst aussehen.

Nahe dem Meer, in Lagunen und Küstensümpfen, brütet *Anopheles elutus*, weil er salzhaltiges Wasser liebt.

Fiebermücken können drei bis fünf Kilometer von ihrem Brutplatz fortfliegen. Deshalb müssen alle Wasseransammlungen in diesem Umkreis von Wohnungen und Unterkünften ständig von einem Fachmann auf *Anopheles*-Larven untersucht werden. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden in Karten eingetragen, die als Unterlagen zur Beurteilung der Malarialage dienen.

„Mehne, hier sind die Objektträger für Pella.

- Jawohl, Herr Wart.“

Ein Sanitätsoffizier untersucht die einheimische Bevölkerung auf Malaria. In der Regel, werden ein hundert Kinder einer Siedlung genommen, um festzustellen, in welchem Grade die Zivilbevölkerung malariaverseucht ist. Als Maßstab gelten dabei Vergrößerung der Milz und Parasitenbefund im Blut. Der Sanitätsoffizier untersucht die Kinder auf Vergrößerung der Milz. Die Namensliste führt der Schreibgewandte des Dorfes. Ein Sanitätsfeldweibel macht inzwischen die Blutpräparate.

Die Ergebnisse der Untersuchungen ergeben den Milzindex und den Parasitenindex, zusammen, den Malariaindex, dessen Wert in die Karte des untersuchten Gebietes eingetragen wird. Die Resultate der Bevölkerungs- und der Brutplatzkontrolle laufen bei dem leitenden Sanitätsoffizier zusammen.

ARMEEHYGIENIKER

„Mein Bataillon wird nach Pella verlegt. Gibt's da Malaria?

- In Pella haben 87 Prozent der Bevölkerung Malaria.
- Das reicht ja. Aber was kann denn tun, dass die Truppe keine Ausfälle hat?

- Die wichtigste Maßnahme zur Verhütung von Malaria-Erkrankungen ist zunächst die Versorgung der Truppe mit Atebrin, das von jedem Soldaten regelmäßig nach dem Abendessen unter Aufsicht eingenommen werden muss.“

[ANIMATION] Die Darstellung des Malariakreislaufes zeigt an welcher Stelle der Parasitenentwicklung das Atebrin wirksam wird.

Das Atebrin vernichtet die Parasiten im Blut und verhindert damit den Ausbruch der Krankheit.

Wichtig ist der mechanische Schutz vor den Mücken. Die Verdrahtung der Truppenunterkünfte schützt die Soldaten vor den Fiebertmücken. Ständige Überwachung der Drahtgaze verhütet, dass schadhafte Stellen diesen Schutz unwirksam machen. Schadhafte Stellen werden sofort ausgebessert und gut abgedichtet. Vereinzelt eingedrungene Mücken werden mit dem Saugrohr gefangen und vernichtet.

Besondere Beachtung verdienen die Eingänge, die durch Drahtschleusen, selbstschließende Türen und ein Brett zum Schutz gegen die durch Zugluft angesogenen Fiebertmücken gesichert werden. Wenn es nicht möglich ist, die Fensterläden von außen zu schließen, so wird der Drahtschutz als Schiebefenster angebracht. Von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang ist die Hauptflugzeit der Malariamücken. Alle Soldaten, die zu dieser Zeit im Freien Dienst tun, müssen sich durch Mückenschleier und stichsicher Handschuhe schützen. Die dienstfreien Soldaten dürfen die Unterkunft jetzt nicht mehr verlassen, sondern halten sich in den Drahtlauben auf. Dort können sie vor Mücken geschützt den Feierabend verbringen. Bei malariasicherem Glas Bier vergehen die abendlichen Stunden bis der Zapfenstreich zur Nachtruhe ruft. Die Schlafräume sind durch eine besondere Drahtwand gegen Mücken sorgfältig gesichert. Einzeln schlafende Soldaten schützen sich durch ein Mückennetz, das zwischen Bett und Matratze gesteckt wird, um jede Mücke fernzuhalten.

Alle Maßnahmen zum Schutze der Truppe gegen die Malaria müssen unbedingt durch entsprechende Maßnahmen bei der Zivilbevölkerung ergänzt werden. Die Bewohner der Malaria-Gebiete sind oft in hohem Maße malariaverseucht. Ziel aller Maßnahmen muss sein diese, insbesondere die Gametenträger, zu erfassen, um eine Weiterverbreitung der Malaria zu verhindern. Durch überwachte Ausgabe von Plasmochin werden die Gameten systematisch vernichtet, und den Mücken die Möglichkeit einer Infektion genommen.

Gleichgültigkeit gegenüber der Umgebung führt dazu, dass an allen möglichen Stellen Wasseransammlungen entstehen, die zu geeigneten Brutplätzen für die Fiebertmücke werden können. Ständig laufende Brunnen erzeugen kleine Becher und Tümpel.

Schon einfache, selbsttätige Verschlüsse genügen, um solche durch Menschenhand herbeigeführte Brutplätze zu vermeiden. Vernachlässigte Baugruben, schlecht gefasste Gräben, versickernde Bäche sind typische Beispiele für Brutstätten, die durch Menschenhand künstlich herbeigeführt zur Verbreitung der Fiebertmücken beitragen. Besonders wirksamer Kampf gegen die Malaria heißt Vernichtung der Mückenbrut. Hier helfen uns als natürliche Feinde der Mücken kleine Fische, die Gambusien, die sich von Mückenlarven ernähren. Sie werden in Zuchtteichen gehalten, um jeder Zeit zur Bekämpfung der Fiebertmücke zur Verfügung zu stehen. Je nach Bedarf werden sie dann in die Brutplätze ausgesetzt.

Ein anderes Mittel zur Bekämpfung der Larven haben wir im Öl. Durch Bespritzen der Wasseroberfläche mit Öl entsteht ein feiner Ölfilm. Beim Atmen an der Wasseroberfläche dringt das Öl den Larven in die Atemöffnungen und tötet sie rasch ab. Es sterben dabei auch die Larven der gemeinen Stechmücke. Derartige Ölfilme machen das Wasser für Nutztiere oft ungenießbar. Unschädlich dagegen ist arsenhaltiger Staub, mit dem man die Larven vergiftet

wenn sie an der Wasseroberfläche hängen und diese gleichsam abweiden. Dabei sterben nur die Fiebertückenlarven, während die Larven der unschädlichen Stechmücke, die mit dem Kopf nach unten hängen, am Leben bleiben. Den Staub für dieses Verfahren liefert in reichlicher Menge die Landstraße.

Der Straßenstaub wird zunächst vorgesiebt. Mit einer besonderen Siebtrommel wird so dann feinsten Staub gewonnen.

Dieser Staub wird mit einem Arsenpräparat, am besten Schweinfurter Grün, meist im Verhältnis 1 zu 100 in eine Mischtrommel eingefüllt.

Nach etwa 500 Umdrehungen wird das fertige Gemisch abgefüllt.

Die Bestäubung kann beginnen. Je nach den Verhältnissen werden Ein-Mann-Geräte... oder größere, zu denen zwei Mann gehören, verwendet.

Bei umfangreichen unzugänglichen Gebieten werden auch vielfach Motorbestäuber eingesetzt.

Große Sumpfgebiete erfordern zur Bekämpfung den Einsatz von Spezialflugzeugen.

Auf Langesicht ist aber die vollständige Beseitigung der Brutplätze die sicherste Maßnahme, um einen dauernden Erfolg im Kampf gegen die Malaria zu erringen. Umfangreiche Trockenlegungen und Erdarbeiten müssen bewältigt werden.

Erst, die restlose Beseitigung der Brutplätze schützt die Truppe und die Bevölkerung vor der gefährlichen Fiebertücke. Denn, wo keine Möglichkeit der Eiablage, keine Mücken. Wo keine Mücken, keine Malaria. Darum ist es für jeden einzelnen Pflicht mitzuhelfen auf diesem Feldzug zu gewinnen gegen den Feind Malaria.

FEIND MALARIA

ENDE

Transkription: Camille Mohnhaupt