

Berichte

des Geheimen Medizinalrats Professor Dr. R. Koch über die Ergebnisse seiner Forschungen in Deutsch-Ostafrika.¹⁾

I. Die Malaria in Deutsch-Ostafrika.

Wenn Deutsch-Ostafrika in gesundheitlicher Beziehung sich keineswegs besonders guten Rufes erfreut, so verdankt es das ausschließlich der Malaria. Alle anderen Krankheiten treten dieser gegenüber völlig in den Hintergrund, man kann geradezu behaupten, daß Deutsch-Ostafrika, wenn die Malaria nicht wäre, ein recht gesundes Land sein würde. Gerade diejenigen Krankheiten, welche in Europa eine so hervorragende Rolle spielen und die Mortalitätsziffer beherrschen, sind hier ganz unbekannt oder kommen nur selten vor. So fehlt hier der Abdominaltyphus vollkommen, Diphtheritis scheint noch nie beobachtet zu sein, Tuberkulose kommt nur vereinzelt vor, und auch dann ist sie fast immer von Europa oder aus Ägypten mitgebracht. Selbst die Dysenterie, diese gefürchtete Tropenkrankheit, scheint hier, wenigstens im Küstengebiet, so selten, vielleicht auch nur örtlich begrenzt zu sein, daß ich im Laufe von dreiviertel Jahren nicht einen einzigen Fall zu Gesicht bekommen habe, während sie doch sonst in tropischen Ländern in jedem Hospital anzutreffen ist. Wie häufig dagegen die Malaria hier ist, das läßt sich daraus ersehen, daß im Krankenhaus zu Daressalam im Laufe der Jahre 1891 bis 1896 auf 899 Kranke 485 Malariakranke, das ist 54 Proz., kommen.

Die bisherigen Anschauungen über die hiesige Malaria gingen im wesentlichen dahin, daß hier ausschließlich die tropische Form der Malaria vorkommt, und zwar die sogenannte Quotidiana, d. h. eine Malaria, welche mit täglich wiederkehrenden Fieberanfällen verläuft. Ohne geeignete Behandlung führt diese Malaria schnell zu Blutarmut und langwierigem Siechtum. Wer erst einmal an Malaria erkrankt ist, neigt zu Rückfällen und wird auch, sofern er definitiv geheilt war, besonders leicht von neuem befallen. Ziemlich häufig kommt es hier vor, daß die Malaria in einer sehr gefährlichen und oft tödlichen Form verläuft, welche gewissermaßen den Gipfelpunkt der Infektion bildet. Dies ist das sogenannte Schwarzwasserfieber, welches in Deutsch-Ostafrika als perniziöses Fieber bezeichnet wird. Die durch Malaria bedingten Todesfälle kommen fast sämtlich auf Rechnung des sogenannten perniziösen Fiebers, d. h. des Schwarzwasserfiebers.

Meine Untersuchungen haben Ergebnisse geliefert, welche in mehrfacher Beziehung von diesen Anschauungen abweichen. Selbstverständlich können diese Resultate vorläufig nur für Deutsch-Ostafrika in Betracht kommen, aber ich habe die begründete Vermutung, daß es sich in anderen tropischen Ländern mehr oder weniger ebenso verhalten wird.

¹⁾ Aus Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte, 1898. Verlag von Jul. Springer, Berlin. Diese Berichte wurden von Koch auch in die Sammlung „Reiseberichte über Rinderpest, Bubonenpest in Indien und Afrika usw.“ (Verlag von Jul. Springer 1898) aufgenommen. D. Herausg.

Das mir zu Gebote stehende Material ist zwar kein sehr umfangreiches, aber ich habe dasselbe so gründlich als möglich bearbeitet und glaube für die Zuverlässigkeit desselben in jeder Hinsicht einstehen zu können.

Es wurden als malariaverdächtig untersucht im ganzen: 154 Personen.

Als Malaria ließ ich anfangs nur solche Fälle gelten, bei denen die charakteristischen Fieberanfälle, die sonstigen Symptome, der ganze Verlauf und das Verhalten gegen die Chinintherapie dem bekannten klinischen Bilde der Malaria entsprach. In allen diesen Fällen ist mir ausnahmslos der Nachweis der Malariaparasiten gelungen, während ich letztere niemals da gefunden habe, wo die Malaria auf Grund des klinischen Verhaltens ausgeschlossen werden mußte. Nachdem ich mich hiervon in einer hinreichenden Zahl von Fällen überzeugt hatte, habe ich schließlich auch dann Malaria als vorhanden angenommen, wenn ich bei malariaverdächtigen Personen die Parasiten fand, aber es nicht ermöglichen konnte, den ganzen Verlauf der Krankheit zu verfolgen. Es sind dies übrigens nur wenige Fälle, und soweit sie der klinischen Untersuchung zugänglich waren, sprach diese dagegen, daß es sich in der Tat um Malaria handelte.

Von den 154 untersuchten Personen konnte bei 72 Malaria und dementsprechend auch die Malariaparasiten nachgewiesen werden.

Hiervon kamen 63 Fälle auf tropische Malaria, 7 Fälle auf Tertiana (dazu sind noch zwei Fälle von Tertiana zu rechnen, welche mit tropischer Malaria kombiniert waren), 1 Fall auf Quartana, 1 Fall auf irreguläre Malaria.

Ich unterscheide diese vier Formen der Malaria, weil einer jeden derselben eine besondere charakteristische Art der Malariaparasiten entspricht und weil sich dieselben auch klinisch sicher unterscheiden lassen.

Das Schwarzwasserfieber gehört, wie ich schon hier bemerken muß, nach meinen Untersuchungen nicht zur Gruppe der Malariafieber. Es ist deswegen in der obigen Zusammenstellung nicht mit einbegriffen, und ich behalte mir über diese Krankheit einen besonderen Bericht vor¹⁾.

Die Quartana kam nur einmal, und zwar bei einem Somali, die irreguläre Malaria ebenfalls nur einmal bei einem Goanesen zur Beobachtung. In beiden Fällen habe ich den Eindruck gewonnen, daß die Krankheit von auswärts stammte, und daß es sich dabei nur um ein zufälliges Vorkommen dieser besonderen Formen der Malaria handelte.

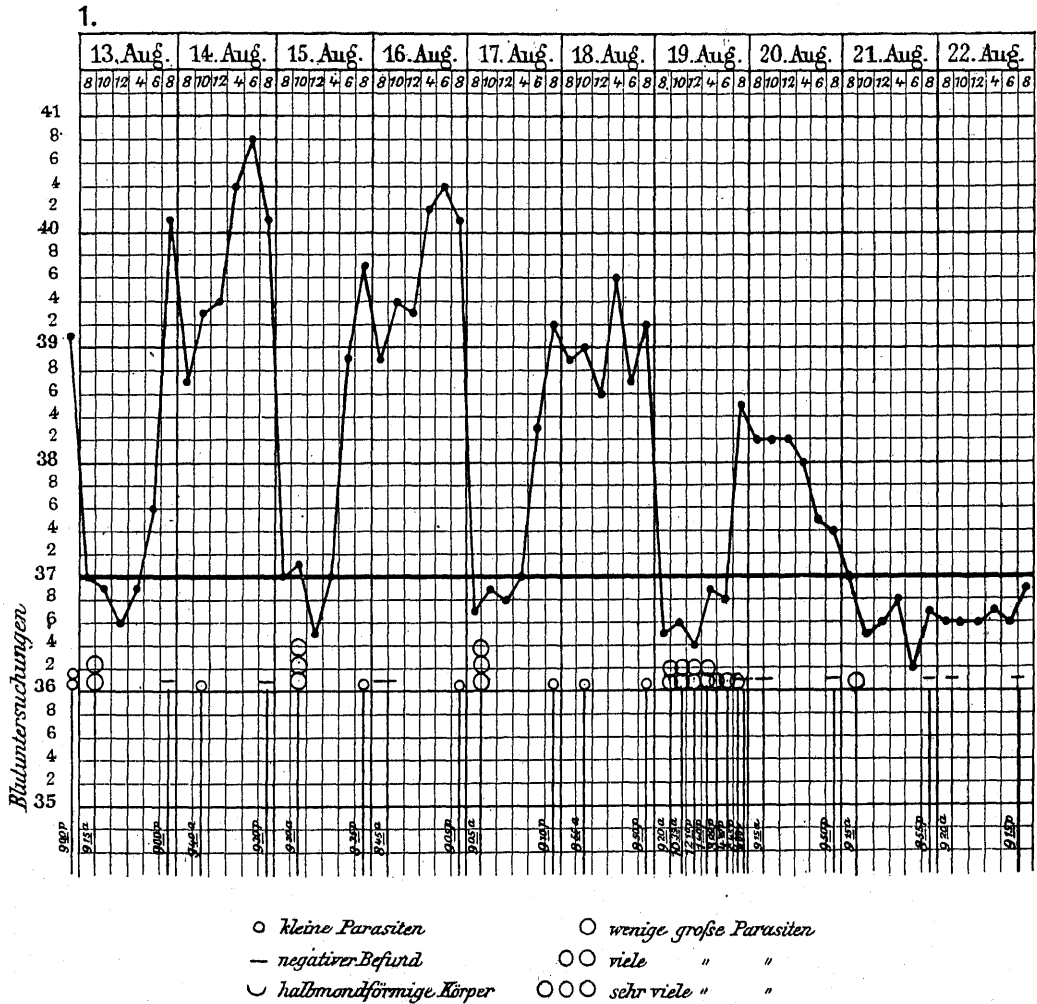
Es kommen somit für Deutsch-Ostafrika eigentlich nur die tropische Malaria und die Tertiana (die in Mitteleuropa bekanntlich bei weitem häufigste Form der Malaria) in Betracht, und von diesen auch nur wieder die erstere, wie das Verhältnis ihres Vorkommens (63 : 7) zur Genüge erkennen läßt.

Die tropische Malaria unterscheidet sich von den anderen Arten der Malaria in vielfacher Beziehung, am deutlichsten aber durch den eigentümlichen Krankheitsverlauf und durch die besonderen Blutparasiten, welche regelmäßig bei derselben angetroffen werden.

Es ist nicht so ganz einfach, sich eine richtige Vorstellung von dem Verlauf der tropischen Malaria zu verschaffen, da die in den Lazaretten befindlichen Kranken in der Regel von vornherein mit Chinin behandelt werden, wodurch der regelmäßige Gang des Fiebers sehr bald unterbrochen oder doch wenigstens gestört wird. Erst als ich die Gelegenheit erhielt, mehrere Malariafälle, welche genügend lange Zeit ohne Chininbehandlung gelassen wurden, zu beobachten, war es mir möglich, den charakteristischen Typus des tropischen Fiebers zu erkennen. Derselbe besteht nun nicht, wie ich zu meiner Überraschung erfuhr, in quotidianen, sondern in tertianen Anfällen. Der einzelne Anfall

¹⁾ Vgl. diese Werke p. 321.

ist aber erheblich länger als bei der europäischen Tertiana, er zieht sich fast über zwei Tage hin und zeigt am Morgen des zweiten Tages einen mehr oder weniger starken Nachlaß in der Körpertemperatur und den sonstigen Krankheitserscheinungen. Wegen dieses letzteren Verhaltens kann die Fieberkurve bei oberflächlicher Betrachtung als eine quotidiana erscheinen, namentlich wenn die Remission am zweiten Tage stärker ausgeprägt ist. Einen echten quotidianen Typus habe ich hier in keinem einzigen Falle beobachtet, und glaube deswegen behaupten zu können, daß derselbe in Ostafrika ganz fehlt oder doch nur so selten vorkommt, daß er meiner Beobachtung entgehen konnte. Eigentüm-



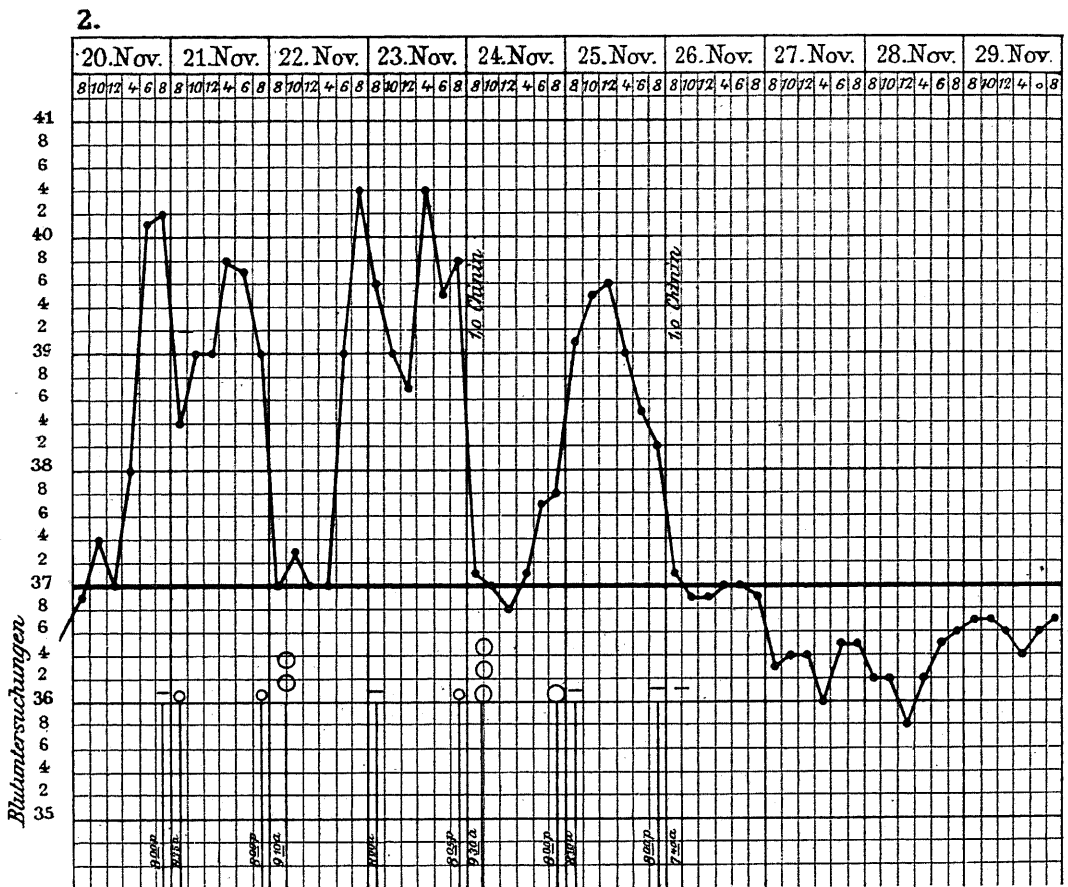
lich ist es auch, daß der Beginn des Fiebers fast ausnahmslos auf den Mittag oder in die ersten Nachmittagsstunden fällt und daß die fieberfreie Zeit regelmäßig am Morgen sich einstellt.

Der eigentümliche Gang des Tropenfiebers ist am besten aus den beifolgenden Fieberkurven Nr. 1 und 2 zu ersehen. Nr. 1 läßt sofort noch eine weitere sehr wichtige Eigentümlichkeit des Tropenfiebers erkennen, daß nämlich die einzelnen Anfälle, auch wenn kein Chinin gegeben wird, an Stärke allmählich abnehmen und schließlich ganz aufhören. In diesem Falle kam es allerdings nach einiger Zeit zu einem Rezidiv, welches durch Chinin beseitigt wurde.

Nr. 2 zeigt, wie die Anfälle durch eine einfache Chinindosis beeinflusst und schließlich unterdrückt werden.

Mit dem tertianen Typus der Fieberkurve steht auch der Entwicklungsgang des Parasiten im Einklang. Derselbe ist kein quotidianer, sondern ein durchaus tertianer.

Der Blutparasit des hiesigen Tropenfiebers entspricht im übrigen vollkommen der Beschreibung, welche von den Parasiten der angeblich quotidianen Malaria in anderen tropischen Ländern von verschiedenen Forschern gegeben ist. Derselbe ist ringförmig gestaltet und besitzt an einem Punkte des Ringes eine knotenförmige Verdickung, weswegen man sein Aussehen mit dem eines Siegelringes verglichen hat. Der Parasit ist von wechselnder Größe, was, wie mir scheint, bisher nicht genügend beobachtet ist,

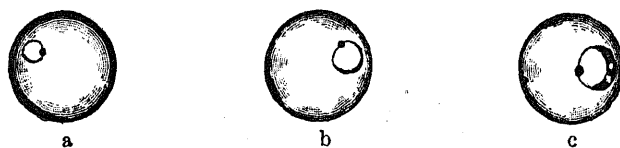


obwohl gerade dieser Umstand für die Beurteilung des Fieberanfalles von wesentlicher Bedeutung ist.

Die geringste Größe des ringförmigen Parasiten beträgt $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{6}$ vom Durchmesser eines roten Blutkörperchens. Wenn er seinen größten Umfang erreicht hat, ist er ungefähr noch einmal so breit und sein Durchmesser ist dann $\frac{1}{3}$ so groß als derjenige des roten Blutkörperchens.

Bei den kleinen, d. h. den jungen Parasiten besteht im gefärbten Präparat der Ring aus einer dünnen, ganz scharf gezeichneten kreisförmigen Linie, welche überall von gleichmäßiger Stärke ist und nur an einer Stelle des Kreises eine knotenförmige Verdickung besitzt. Diese Verdickung ist nicht spindelförmig, sie wird bei der Behandlung mit Farbstoffen intensiv gefärbt und erscheint wie ein dunkler Punkt auf der Kreis-

linie. Mitunter hat der Kreis zwei solcher Knoten, in diesem Falle stehen sie einander gegenüber. Wenn der Parasit größer wird, dann nimmt der Kreis im Durchmesser zu, die Kreislinie bleibt aber gleichmäßig dünn. Erst wenn er nahezu seine volle Größe erreicht hat, beginnt die eine Hälfte der Kreislinie, und zwar ist es immer diejenige, welche dem Knoten gegenüberliegt, breiter zu werden. Sie wird schließlich so breit, daß diese Hälfte des Kreises die Form der Mondsichel annimmt. Oft sieht man in dem verbreiterten Teile des Kreises kleine Lücken, welche vielleicht Vakuolen sind. Die nachstehende Skizze, welche Blutkörperchen mit einem kleinen, mittelgroßen und größten Parasiten der tropischen Malaria darstellen soll, möge diese Schilderung verdeutlichen. (Vgl. Fig. 1.)



Figur 1. Rote Blutkörperchen mit Parasiten der tropischen Malaria.

a) Kleiner ringförmiger Parasit. b) Mittelgroßer ringförmiger Parasit. c) Großer ringförmiger Parasit.

Die Parasiten der anderen Malariaformen (des Tertian- und Quartanfiebers) zeichnen sich dadurch aus, daß sie ein dunkelbraunes oder schwärzliches körniges Pigment enthalten, welches um so reichlicher vorhanden ist, je größer und älter der Parasit ist. Der Parasit der tropischen Malaria macht hiervon eine Ausnahme; er erscheint farblos, aber er ist doch nur scheinbar unpigmentiert. In Wirklichkeit enthält er ebenfalls Pigment, jedoch in so fein verteiltem Zustande, daß man nur bei besonderer Aufmerksamkeit an den großen Parasiten im breiten Teile des Ringes einen bräunlichen Schimmer wahrnimmt. Daß es sich aber hierbei um wirkliches Pigment handelt, zeigt sich sofort, wenn man die inneren Organe, namentlich die Milz, von Malarialeichen untersucht. Während noch kurz vor dem Tode im Blute nur die scheinbar unpigmentierten Parasiten angetroffen wurden, findet man nunmehr ausschließlich solche, welche die Ringform mehr oder weniger aufgegeben haben und kreisförmig aussehen, daneben aber ein ziemlich großes dunkelbraunes Pigmentkorn enthalten. Ich erkläre mir diese innerhalb so kurzer Zeit vor sich gehende Veränderung so, daß die Parasiten, welche als Tierwesen sehr sauerstoffbedürftig sind, nach dem Tode des Wirtes keinen Sauerstoff mehr erhalten und nun entweder langsam absterben oder doch in eine Art von Ruhezustand übergehen, wobei sie sich kontrahieren und wobei auch das fein verteilte Pigment sich zu einem Klumpen zusammenballt.

Der Parasit der tropischen Malaria stimmt in seinem Entwicklungsvorgange mit dem der Tertian- und der Quartanfieberparasiten auch insofern überein, als er nach Beendigung seines Wachstums Sporen bildet. In lebendem Blute habe ich allerdings die Sporenbildung niemals zu Gesicht bekommen. Aber in der Milz eines an tropischer Malaria Verstorbenen habe ich sie in ausgezeichneter Weise beobachten können. Die sporenhaltigen Parasiten glichen in diesem Falle vollkommen denjenigen des Tertianfiebers, nur mit dem Unterschiede, daß die Dimensionen etwa halb so groß waren.

Ich fand nebeneinander einfach kreisförmige Parasiten mit einem zentral oder mehr peripherisch gelagerten Pigmenthaufen, dann solche, bei denen der Körper eine gewisse Differenzierung zeigte und dementsprechend die Begrenzungslinie nicht mehr kreisförmig, sondern gelappt erschien, ferner solche, bei denen die ausgebildeten Sporen als regelmäßig geformte kleine Kugeln den Pigmenthaufen rosettenartig umgaben, und schließlich die bereits in der Trennung begriffenen, ausschwärmenden Sporen in geringer

Entfernung von dem als Restkörper zurückbleibenden Pigmenthaufen. Die Zahl der Sporen, welche von einem Parasiten geliefert werden, betrug 8 bis 12. (Vergleiche die nachstehende Skizze, Fig. 2.)



Figur 2. Parasiten der tropischen Malaria aus der Milz einer Leiche.

a) Kreisförmiger Parasit mit zentraler Pigmentansammlung. b) Gelappter Parasit. c) Rosettenförmige Anordnung der Sporen. d) Ausschwärmende Sporen. In der Mitte der Restkörper.

Damit ist der gewöhnliche Entwicklungsgang des Parasiten abgeschlossen. Derselbe entspricht in folgender Weise dem Gange des Fieberanfalles.

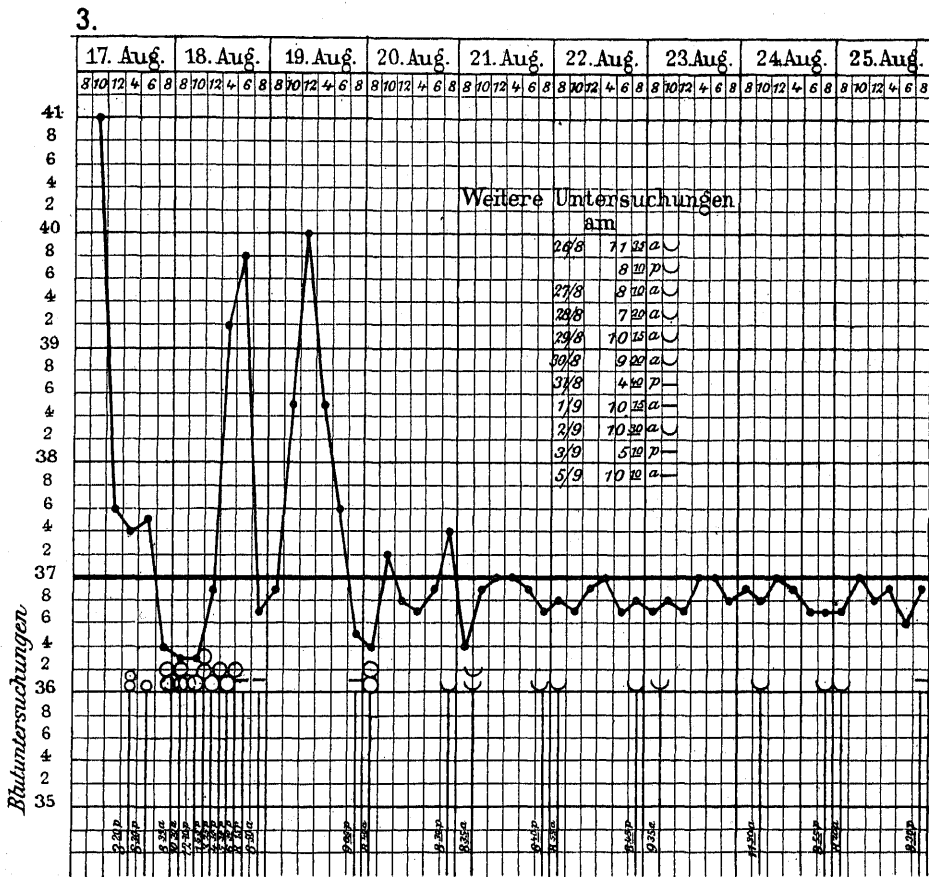
Während des eigentlichen Anfalles, d. h. solange die Körpertemperatur hoch ist, findet man im Blute nur die jungen Parasiten in Form von kleinen Ringen. Ihre Zahl ist gewöhnlich gering, und es erfordert oft sorgfältiges Suchen, um überhaupt einige Exemplare aufzufinden. Nicht selten bleibt die Untersuchung in diesem Stadium überhaupt resultatlos. Dieses Verhalten der Parasiten ist vermutlich der Grund, daß es manchen Forschern, weil sie das Blut während des eigentlichen Anfalles untersuchten, überhaupt nicht gelungen ist, bei der tropischen Malaria die Parasiten zu finden. Schon gegen Ende des Anfalles sind die Parasiten bis zu mittlerer Größe herangewachsen, sind aber immer noch gering an Zahl. Erst wenn der Anfall vorüber ist, was in der Regel in den frühen Morgenstunden eintritt, kommen die ausgewachsenen Parasiten als große Ringe zum Vorschein. Ihre Zahl entspricht im allgemeinen der Schwere des Anfalles. In leichteren Anfällen ist es mir nach langem Suchen gelungen, wenige Exemplare zu entdecken. Gewöhnlich sind sie aber so zahlreich, daß ein Parasit auf mehrere Gesichtsfelder des Präparats kommt. Mitunter findet man auch in jedem Gesichtsfelde 5 bis 10 Parasiten. In den beiden tödlich verlaufenen Malariafällen, welche ich untersucht habe, fand ich etwa 10 Proz. der roten Blutkörperchen in dem einen und über 50 Proz. in dem andern Falle mit Parasiten besetzt. Wenn die Parasiten einigermaßen zahlreich sind, dann sieht man nicht selten zwei und selbst mehr in einem einzigen roten Blutkörperchen nebeneinandergelagert. Die weitere Entwicklung der Parasiten läßt sich im Fingerblute, auf welches sich die Untersuchung in der Regel beschränken muß, nicht verfolgen, aber wir müssen nach dem Befund an der Malarialeiche annehmen, daß, wenn die Parasiten ihre volle Größe erlangt haben, sie in der Milz und anderen inneren Organen zur Sporenbildung schreiten. Wenn dann weiter die jungen Sporen ausschwärmen und sich von neuem den roten Blutkörperchen anheften, dann kommt es gradeso wie bei der europäischen Tertiana, bei welcher der Beginn des neuen Anfalles mit der Sporulation zusammenfällt, auch bei der tropischen Malaria zu einem Fieberanfall, indem zunächst die großen Parasiten verschwinden und dann die Fiebertemperatur und damit wieder die jungen ringförmigen Parasiten sich einstellen.

Aus diesen Beziehungen zwischen dem Entwicklungsgang des Parasiten und dem Verlauf des Fieberanfalles, welche auch auf den beigefügten Kurven Nr. 1 und 2 ohne weitere Erläuterung ersichtlich sind, lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

1. Da der Entwicklungsgang des Parasiten ein zweitägiger ist und auch die Temperaturkurve sich dementsprechend nach zwei Tagen regelmäßig wiederholt, so ist die tropische Malaria eine echte Tertiana, welche von der europäischen Tertiana durch die Art des Parasiten und durch die längere Dauer des Anfalles unterschieden ist.

2. Wenn es darauf ankommt, die Parasiten der tropischen Malaria nachzuweisen, dann muß die Untersuchung womöglich im Beginn der fieberfreien Zeit gemacht werden, weil man hier die meiste Aussicht hat, die größten und zahlreichsten Parasiten zu finden.
3. Da die Erfahrung gelehrt hat, daß das Chinin gegen Malaria am besten wirkt, wenn es einige Stunden vor dem Beginn des Anfalles gegeben wird, so soll man es bei der tropischen Malaria nur dann anwenden, wenn im Blute die großen ringförmigen Parasiten erscheinen.

Neben der Sporenbildung, welche das Endglied in dem gewöhnlichen Entwicklungskreise der Malariaparasiten darstellt, kommt gelegentlich noch eine andere eigentümliche



Form des Parasiten vor, welche von ihrem Entdecker L a v e r a n als halbmondförmige Körper bezeichnet wurden.

Die Bedeutung dieser Körper ist noch ziemlich rätselhaft, am meisten neigt man dazu, sie für eine Dauerform des Parasiten zu halten, welche sich lange Zeit im Blute halten soll, ohne selbst Krankheitserscheinungen zu bewirken, aber gelegentlich wieder eine neue Generation der Parasiten und damit ein Rezidiv der Malaria entstehen läßt.

Meine Beobachtungen stehen mit dieser Auffassung in direktem Widerspruch. Ich habe die halbmondförmigen Körper in 11 Fällen beobachtet. Bei zwei Kranken traten sie nur vorübergehend und ganz vereinzelt auf, um dann sofort wieder zu verschwinden. In den übrigen neun Fällen hielten sie sich längere Zeit im Blute und es zeigte ihr Erscheinen in unverkennbarer Weise das Ende des Krankheitsprozesses an. Den Verlauf eines in dieser Beziehung charakteristischen Falles zeigt die hier beigefügte Kurve Nr. 3.

Der Kranke kam am 17. August ins Lazarett, nachdem er vorher schon eine Anzahl Fieberanfälle durchgemacht hatte. Bei der Aufnahme hatte er hohe Temperatur und im Blute die kleinen Ringe. Am Morgen des folgenden Tages sank die Temperatur und die großen Ringe erschienen; es folgte dann gegen Abend desselben Tages ein weiterer Anfall, welcher 24 Stunden dauerte, aber durch eine außergewöhnliche Remission unterbrochen wurde. Am Morgen des 20. August konnten wieder bei niedriger Temperatur zahlreiche große Ringe konstatiert werden. Von da ab waren die ringförmigen Parasiten plötzlich verschwunden und an ihrer Stelle enthielt das Blut ausschließlich halbmondförmige Körper, welche allmählich an Zahl abnahmen, aber doch noch 14 Tage lang im Blute zu finden waren. Dieser plötzliche Wechsel in der Form der Parasiten trat ganz spontan ein. Es war weder am 18. noch am 19. August Chinin gegeben. Ohne jede Medikation war das Fieber mit dem Auftreten der halbmondförmigen Körper verschwunden und kehrte auch nicht wieder. Temperatursteigerungen wurden weder während des Vorhandenseins der halbmondförmigen Körper noch später beobachtet, und auch dies wieder, ohne daß Chinin gegeben wäre. Ich habe diesen Kranken im Laufe der Zeit noch öfter zu sehen Gelegenheit gehabt und ihn stets kräftig und gesund gefunden. Die halbmondförmigen Körper haben also in diesem Falle weder Rezidive noch sonstige Andeutungen einer latenten Malaria bewirkt. Sie zeigen im Gegenteil an, daß der Organismus dieses Kranken ein ungeeigneter Nährboden für die Malaria-Parasiten geworden war, oder, mit anderen Worten, daß er für einen mehr oder weniger langen Zeitraum immun geworden war.

Ebenso wie dieser Fall verhielten sich auch die anderen, bei denen die halbmondförmigen Körper beobachtet wurden. Immer verschwanden, sobald sich diese Gebilde zeigten, die ringförmigen Parasiten und damit das Fieber, niemals kam es zu Rezidiven oder zu Siechtum.

Dagegen haben Fälle mit ausschließlich ringförmigen Parasiten stets Neigung zu rezidivieren, und nur durch kräftige und wiederholte Chinindosen ist das Eintreten von Rückfällen zu verhindern. Die Rezidive stellen sich in der Regel schon nach zehn bis zwölf Tagen ein, häufig wird aber dieser Zeitpunkt durch die nachträgliche Chininbehandlung, wenn sie zur vollständigen Unterdrückung der Krankheit nicht ausreichend gewesen war, hinausgeschoben. Später als nach einem Monat habe ich hier keine Rezidive eintreten sehen. Es mögen allerdings noch spätere Rezidive vorkommen, aber es läßt sich unter den hiesigen Verhältnissen dann nicht mehr mit Sicherheit unterscheiden, ob solche Anfälle nicht vielmehr durch neue Infektion veranlaßt sind.

Die kürzeste Frist für das Eintreten von Rückfällen können wir als identisch mit der Inkubationszeit der tropischen Malaria ansehen, da in solchen Fällen dieselben Verhältnisse wie bei einer frischen Infektion vorliegen. Der Unterschied liegt nur darin, daß das eine Mal eine geringe Anzahl von Infektionskeimen in den Körper frisch eingeführt wird und das andere Mal wenige Keime nach Beendigung der Anfälle im Körper zurückbleiben.

Über die Dauer der Inkubation herrschen in den Tropen fast durchweg irrige Ansichten. Man hört sehr oft auch von Ärzten die Meinung äußern, daß die Inkubation eine sehr kurze sei, und daß ein Mensch auf einem kurzen Jagdausflug, daß er infolge einer Durchnässung oder einer Insolation oder dergleichen sich infiziert habe und schon am nächsten Tage an Malaria erkrankt sei. Etwas Derartiges ist geradezu unmöglich, wenn man bedenkt, daß bei der Infektion doch immer nur wenige Keime in den Körper gelangen, und daß sich die Malaria-Parasiten nicht wie die Bakterien durch unmittelbare Teilung außerordentlich schnell, sondern in zweitägigen Entwicklungsperioden jedesmal nur etwa um das Zehnfache vermehren. Sie können in dieser Weise nur verhältnis-

mäßig langsam zu einer solchen Anzahl heranwachsen, daß sie imstande sind, durch ihre giftigen Stoffwechselprodukte die charakteristischen Fieberanfalle auszulösen.

In allen zuverlässig beobachteten Fällen, wozu ich in erster Linie Malariaerkrankungen auf Schiffen rechne, welche nur ganz kurze Zeit mit dem Land in Berührung gekommen sind, betrug das Inkubationsstadium zehn bis zwölf Tage. Ein glücklicher Zufall hat es gefügt, daß ich die verhältnismäßig geringe Zahl von derartigen Beobachtungen um eine vermehren kann, welche mir wichtig genug erscheint, um sie diesem Bericht einzufügen. Ich verdanke dieselbe Herrn Dr. Spilker, Stabsarzt der Marine auf S. Maj. Schiff „Condor“.

Am 10. März 1897 ging der „Condor“ an der Grenze zwischen Deutsch- und Britisch-Ostafrika in der Moabucht vor Anker und schickte am 11. März abends zwei Boote mit einem Offizier und zehn Mann an Land. Die Boote fuhren einen Fluß hinauf, der von Mangrovensümpfen umgeben ist, und die Mannschaft mußte in der Nähe des Flusses übernachten. Am 23. März, also 11 Tage nach dieser Expedition, erkrankten fast gleichzeitig am Nachmittag vier Mann und zwei Tage später noch zwei Mann von der Besatzung der Boote an typischer Malaria. Ganz interessant ist es noch, daß die Leute am Abend der Expedition 1,0 g Chinin und am nächsten Morgen noch 0,5 g prophylaktisch erhalten hatten und daß dadurch die Malariaerkrankung nicht verhütet wurde.

In bezug auf die Art der Entstehung der tropischen Malaria bin ich zu keinen beweisenden Ergebnissen gelangt. Über Vermutungen kommt man vorläufig noch nicht hinaus. Aber die Zahl der Möglichkeiten, welche hierbei in Frage kommen, wird doch mit der zunehmenden Kenntnis vom Wesen der Malaria immer mehr eingeschränkt, und es können zurzeit nur wohl noch zwei Faktoren als Vermittler der Infektion, wenigstens für die tropische Malaria, ernstlich in Betracht kommen. Es ist dies die Übertragung der Infektionskeime durch das Trinkwasser und durch Moskitos. Je mehr ich mich mit dieser Krankheit beschäftige, um so mehr neige ich mich der Ansicht zu, daß die letztere die hauptsächliche, wahrscheinlich die einzige ist. Wohin man sich auch wendet, überall findet man ein örtliches und ein zeitliches Zusammentreffen in bezug auf das Vorhandensein der tropischen Malaria und des Moskitos.

An der Küste kommen vereinzelte Örtlichkeiten vor, welche als malariefrei gelten, zu diesen gehört die Insel Chole, welche an der Südspitze der großen Insel Mafia liegt. Ich habe diese Insel, welche von den Zanzibararabern in früheren Zeiten als Gesundheitsstation benutzt wurde, besucht. Es ist der einzige Ort an der Küste, wo ich ohne Moskitonetz schlafen konnte. Im Gebirge hört die Malaria genau da auf, wo es keine Moskitos mehr gibt. Nach dem Innern des Landes zu nimmt die Malaria zugleich mit den Moskitos ab. In den Zeiten des Jahres, wo es viele Moskitos gibt, tritt auch die Malaria heftiger auf.

Am meisten bestärkt mich aber in meiner Auffassung die Analogie der Malaria mit dem Texasfieber und anderen tropischen Krankheiten der Menschen und Tiere, bei welchen die Parasiten ihren ausschließlichen Sitz im Blute haben. Bei allen diesen Krankheiten wird die Infektion durch blutsaugende Insekten vermittelt, und zwar nicht in der Weise, daß das Insekt den Ansteckungsstoff mit dem Blute von einem Tiere direkt auf das andere überträgt, sondern so, daß die Parasiten in dem Insekt weitere Entwicklungsstadien durchmachen, in die Eier und in die jungen Insekten übergehen und erst durch diese wieder auf den eigentlichen Wirt übertragen werden. In dieser oder ähnlicher Weise denke ich mir auch die Rolle des Moskitos in bezug auf die tropische Malaria. Nicht der Mosquito selbst vermittelt die Infektion unmittelbar durch seinen Stechrüssel, nachdem er kurz vorher Blut eines malariakranken Menschen gesogen hat, sondern erst seine Nachkommen infizieren. Zuverlässige Auskunft über die hier ausgesprochenen

Vermutungen können nur Experimente an Tieren geben. Aber alle Versuche, eine für Malariaexperimente geeignete Tierart zu finden, sind auch mir, wie so vielen anderen, mißlungen. Ebenso wenig vermochte ich Tiere aufzufinden, welche spontan in ihrem Blute die Malariaparasiten des Menschen beherbergen. Gerade nach dieser Richtung hin habe ich sehr zahlreiche Untersuchungen vorgenommen und auch eine Anzahl von Blutparasiten gefunden, welche den menschlichen Malariaparasiten mehr oder weniger ähnlich sind, so bei vielen Arten von Vögeln, bei Reptilien, auch bei einem Hunde, und namentlich bei Affen, deren Parasiten den menschlichen besonders nahekommen. Aber immer waren sie doch von den menschlichen Parasiten bestimmt zu unterscheiden, und ich bin bei diesen Untersuchungen immer mehr zu der Überzeugung gelangt, daß die Blutparasiten, wie es ja auch bei den Parasiten überhaupt die Regel ist, nur einen Wirt haben und daß dementsprechend der Mensch für die Malariaparasiten der einzige Wirt ist. Damit wäre allerdings wenig oder gar keine Aussicht für die Beschaffung von Malariaversuchstieren vorhanden.

Wenn nun auch der Mensch als der eigentliche Wirt des Malariaparasiten anzusehen ist, so ist doch damit nicht gesagt, daß jeder Mensch in gleicher Weise für Malaria empfänglich ist.

Man begegnet in den Tropen gelegentlich Leuten, welche sich jahrelang in denselben und auch in Malariagegenden aufgehalten haben und niemals malariakrank wurden. Solche Menschen müssen mehr oder weniger immun gegen Malaria sein. Es gibt sogar ganze Völkerschaften, welche gegen Malaria immun sind. So glaube ich dies von der Negerbevölkerung an der ostafrikanischen Küste behaupten zu können. Ich habe keine Mühe gescheut, und jeden verdächtigen Fall von Malaria bei Küstennegern, welchen ich auftreiben konnte, sorgfältig untersucht, aber nur ein einziges Mal mit positivem Erfolg. Es betraf dies einen Bootsmann der Zollstation an der Rufidjimündung, welcher nur leicht erkrankt war und durch eine einzige Chinindosis von seinem Leiden schnell befreit wurde. Nur bei diesem Kranken ließen sich die ringförmigen Parasiten in geringer Anzahl nachweisen. Bei keinem anderen Küstenneger waren sie zu finden. Damit stimmte denn auch überein, daß die malariaähnlichen Krankheitssymptome ohne Anwendung von Chinin in kurzer Zeit verschwanden, oder daß sich die Krankheit im weiteren Verlaufe als ein bestimmtes anderweitiges Leiden, meistens der Verdauungs- oder Respirationsorgane, herausstellte.

Diese ausgesprochene Immunität kommt aber nur den Küstennegern zu, den Negern im Usambaragebiete fehlt dieselbe, obwohl letztere zum größten Teile demselben Stamme angehören wie die Küstenneger.

Andere farbige Völkerschaften, welche nicht an der ostafrikanischen Küste heimisch sind, wie die Inder und Chinesen, sind gegen die hiesige Malaria nicht immun. So wurde mir berichtet, daß unter den Chinesen, welche auf einigen Plantagen als Arbeiter beschäftigt wurden, die Malaria arg gewüthet hat, und ich konnte selbst in Mohoro unter etwa 30 Chinesen bei flüchtiger Untersuchung zwei Malariafälle konstatieren. Ganz besonders empfänglich scheinen die frisch zugereisten Inder zu sein, wovon ich mich an der aus Indern bestehenden Musikkapelle in Daressalam überzeugen konnte. Dieselbe besteht aus 17 Personen, von denen im Laufe von einigen Monaten sechs recht schwer an tropischer Malaria erkrankten. Und doch leben in Daressalam und in den meisten Küstenorten viele Hunderte von Indern, welche hier schon seit Jahren ansässig sind und ganz gesund zu sein scheinen.

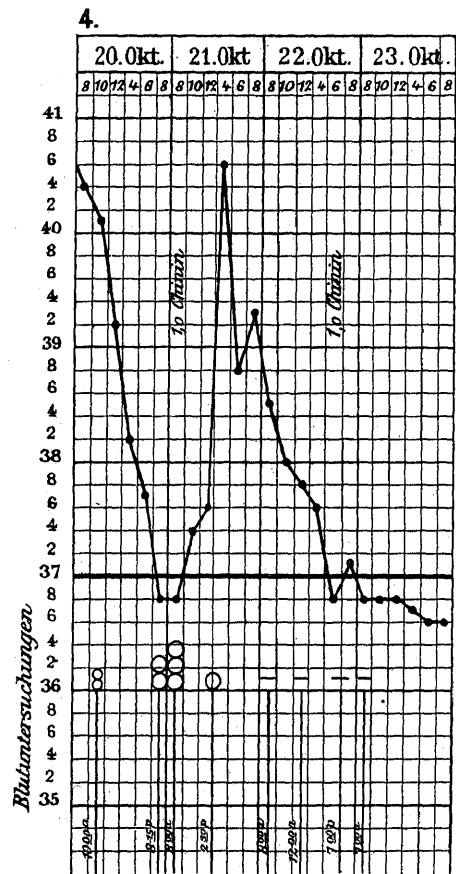
Wenn man alle diese Beobachtungen zusammenfaßt, und außerdem das, was ich früher über die Beziehungen der halbmondförmigen Körper zur Malaria gesagt habe, berücksichtigt, dann muß man zu der Überzeugung gelangen, daß es eine wirkliche Im-

munität gegen die tropische Malaria gibt, welche den Küstennegern teilweise angeboren sein mag, von denjenigen aber, welche aus anderen malariefreien Ländern eingewandert sind, erst erworben werden muß. Wir sehen auch hier wieder eine merkwürdige Analogie zwischen der Malaria und dem Texasfieber, bei welcher Krankheit wir ganz ähnlichen Verhältnissen begegnen. Ich möchte dieser Analogie sogar noch weiter folgen und würde die Hoffnung aussprechen, daß ebenso wie beim Texasfieber auch bei der tropischen Malaria eine künstliche Immunität demaleinst zu erreichen sein wird.

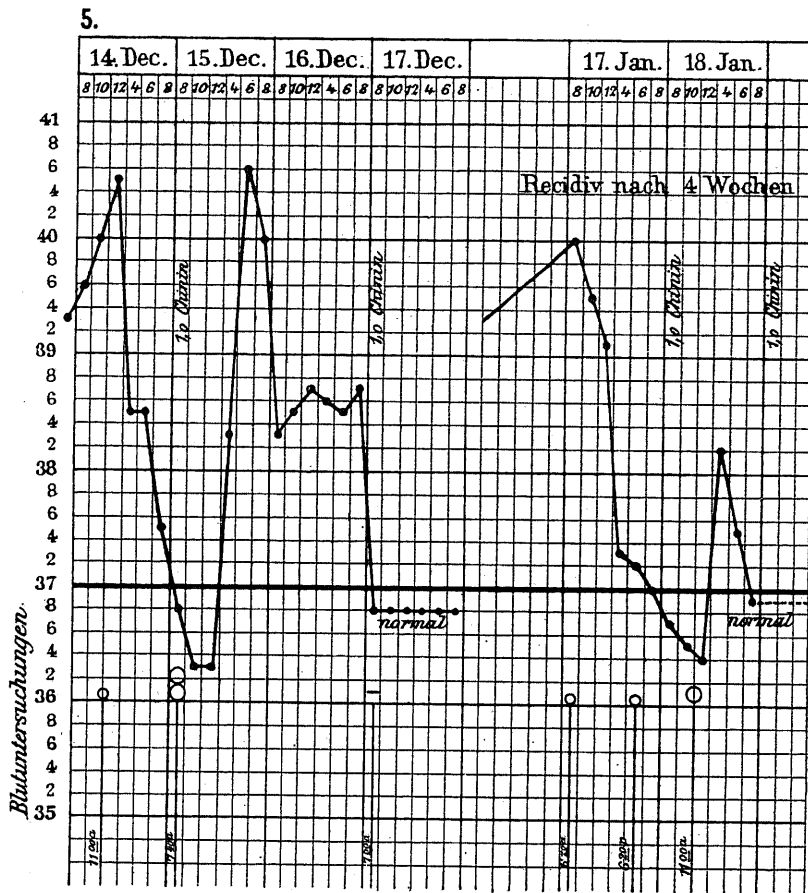
Die tropische Malaria ist an und für sich keine so gefährliche Krankheit, wie man gewöhnlich annimmt. Unter den 63 von mir beobachteten Fällen befinden sich allerdings zwei tödlich verlaufene. Dieselben kamen mir aber erst zu Gesicht, als sie schon sterbend waren. Vorher waren sie gar nicht oder unzweckmäßig behandelt, und ich zweifle nicht, daß auch diese beiden Fälle, wenn sie zur richtigen Zeit diagnostiziert und in zweckmäßiger Weise mit Chinin behandelt wären, hätten geheilt werden müssen. In allen übrigen von mir beobachteten Fällen wurde die Malaria durch Chinin leicht und schnell beseitigt. In der Regel genügt 1 g Chinin, um die Parasiten aus dem Blute verschwinden zu lassen. Die Wiederkehr der Fiebertemperatur ist damit allerdings noch nicht ausgeschlossen, denn es kommt meistens noch zu einem letzten Anfall, welcher aber schwächer ist und keinen so regelmäßigen Verlauf hat wie die eigentlichen Malariaanfalle. Während dieses letzten Anfalles, welchen man als „Nachfieber“ bezeichnen könnte, habe ich fast niemals Parasiten im Blute gefunden. Er verdankt also sein Entstehen nicht dem Vorhandensein von lebenden Parasiten im Blute, sondern kann nur dadurch zustande kommen, daß die Bestandteile der absterbenden Parasiten und die darin vorhandenen giftigen Stoffwechselprodukte derselben sich im Blute verteilen. Wir dürfen aus diesem Verhalten schließen, daß auch die früheren Anfälle, welche durch das Auftreten der jungen Parasiten charakterisiert sind, nicht durch die junge Generation, sondern durch die absterbende alte Generation ausgelöst werden.

Den Verlauf der Malaria bei der Chininbehandlung und das eigentümliche Nachfieber zeigen die Kurven Nr. 4 und 5. Auch auf der früher erwähnten Kurve Nr. 2 ist dasselbe zu sehen.

Um ganz sicher zu sein, daß die Anfälle nicht schon nach wenigen Tagen wiederkehren, ist es üblich, nach Beendigung dieses Nachfiebers noch einmal 1 g Chinin zu geben. Vielleicht ist dies aber überflüssig, da sowieso eine Nachbehandlung erforderlich ist, von welcher gleich die Rede sein wird. — Um in der Weise mit 2 g oder, wie ich vermute, sogar nur mit 1 g Chinin die Fieberanfalle der tropischen Malaria sicher zu beseitigen, ist es aber unbedingt notwendig, daß das Medikament im richtigen Zeitpunkt gegeben wird, nämlich dann, wenn die großen ringförmigen Parasiten im Blute erscheinen. Dieses Kennzeichen ist natürlich nur durch die mikroskopische Untersuchung zu erfahren.



Sorgfältige Temperaturmessungen und eine richtige Beurteilung der Fieberkurve können, obwohl man oft imstande ist, auch damit zum Ziele zu gelangen, keinen genügenden Ersatz gewähren, denn ungewöhnlich tiefe Remissionen oder andere Unregelmäßigkeiten der Kurve führen leicht irre, während die mikroskopische Untersuchung mich nicht im Stich gelassen hat. Schon allein aus diesem Grunde, namentlich aber auch, um eine frühzeitige und sichere Diagnose stellen zu können, ist dem Tropenarzt, wenn er viel mit Malaria zu tun hat, und das ist wohl immer der Fall, das Mikroskop ganz unentbehrlich. Ein Malariarzt ohne Mikroskop und ohne gründliche Übung im Nachweis der Malariaparasiten wird immer im Dunkeln fechten. Zur sicheren Beseitigung der Malaria durch Chinin ist noch weiter erforderlich, daß die Behandlung frühzeitig erfolgt, wo-



möglich schon am Ende des ersten Anfalles oder doch des zweiten. Je mehr Fieberanfälle der Kranke zu überstehen hat, um so mehr wird der Gesamtorganismus in Mitleidenschaft gezogen, was sich namentlich an den Verdauungsorganen bemerklich macht. Sobald aber der Magen nicht mehr regelmäßig funktioniert und keine Magensäure absondert, kann das Chinin, welches bekanntlich in saurer Lösung schnell genug resorbiert wird, nicht mehr zur Wirkung kommen. In solchen Fällen muß die Resorption durch gleichzeitige Anwendung von verdünnter Salzsäure unterstützt oder im Notfall das Chinin subkutan gegeben werden.

Ferner ist noch darauf zu achten, daß das Chinin von guter Beschaffenheit ist.

Medikamente verderben in den Tropen schnell, und manches hartnäckige Fieber mag in der Anwendung von schlechtem Chinin seine Erklärung finden. Es ist auch nicht

gleichgültig, wie das Chinin genommen wird. Ich habe mehrfach erfahren, daß Kranke die Chinintabletten in Papier eingewickelt genommen hatten, um den schlechten Geschmack des Chinins zu vermeiden, und daß das Chinin in dieser Umhüllung unresorbiert den Magen passiert hatte; natürlich war jede Chininwirkung ausgeblieben.

Damit, daß die regelmäßigen Fieberanfälle gehoben sind, ist aber die Tätigkeit des Arztes noch nicht beendet. Es folgt nun noch die mindestens ebenso wichtige Aufgabe, den Kranken vor Rückfällen zu bewahren.

Die tropische Malaria neigt sehr zu Rückfällen. Es müssen wohl bei der Chininbehandlung recht oft noch einige lebensfähige Keime übrigbleiben, welche den Infektionsprozeß von neuem aufflackern lassen. Und gerade die immer wiederkehrenden Rezidive sind es, welche den am Tropenfieber Leidenden so weit herunterbringen, daß er in seiner Leistungsfähigkeit schwer gestört wird. Man begegnet oft genug Kranken, welche drei und mehr Rezidive durchzumachen haben, und einer von meinen Fällen brachte es sogar auf sieben Rezidive.

Im Grunde genommen sollte die Aufgabe, Rezidive bei einem von Malariaanfällen Geheilten zu verhüten und den Gesunden vor dem Ausbruch des Fiebers zu schützen, das heißt Malariaphylaxis zu üben, identisch sein. Auf jeden Fall möchte ich annehmen, daß eine Methode, welche sich gegen Malariarezidive bewährt, auch für die Prophylaxis ausreichend sein muß, da nach allen bisherigen Erfahrungen das erstere schwieriger zu sein scheint als das letztere. Leider habe ich bei den hiesigen beschränkten Verhältnissen nicht Gelegenheit gefunden, über diese überaus wichtigen Fragen hinreichende Beobachtungen anstellen zu können, und es bleibt mir nur übrig, das Wenige, was ich ermitteln konnte, zu berichten.

Mit einiger Sicherheit können Rezidive durch große Chinindosen, 2—3 g mehrere Tage hintereinander gegeben, verhütet werden. Das Chinin ist nun aber, namentlich in den Tropen, kein indifferentes Mittel, welches unbedenklich in solchen großen Dosen gegeben werden kann, wie ich noch beim Schwarzwasserfieber zu berichten haben werde. Es liegt deswegen viel daran, zu erfahren, welches die geringste in diesem Falle erforderliche Dosis ist. Ich habe zu diesem Zwecke mehrere Kranke nach Beseitigung der Fieberanfälle 0,5 g Chinin jeden dritten Tag, und zwar morgens früh, nehmen lassen. Sie bekamen sämtlich Rezidive. — Diese Dosis war also zu gering. Ein Kranker nahm wochenlang 0,5 g Chinin täglich und bekam trotzdem sein Rezidiv. Dann bin ich dazu übergegangen, 1,0 g Chinin jeden fünften Tag nehmen zu lassen. Diese Dosis scheint an der unteren Grenze des verlangten Effektes zu stehen; denn einige so behandelte Kranke hatten keine Rezidiven, andere bekamen zwar später noch Anfälle, aber sehr leichte und schnell vorübergehende.

Diese Versuche sind natürlich noch sehr unvollkommene, aber sie bilden den einzigen Weg, auf dem wir zur Beantwortung dieser Frage gelangen können, und sie sollten deswegen methodisch und in möglichst großem Umfange fortgesetzt werden.

Als einfache prophylaktische Dosis des Chinins habe ich zunächst auch 0,5 g jeden dritten Tag nehmen lassen und habe bis jetzt noch keinen Fall gesehen, in welchem hiernach eine Malaria entstanden wäre. Ich selbst habe das Chinin in dieser Weise prophylaktisch gebraucht, habe mich absichtlich bei jeder Gelegenheit, welche sich mir bot, der Malariainfektion ausgesetzt und bin bisher vom Fieber verschont geblieben. Allerdings beweisen die wenigen Fälle, über welche ich in dieser Richtung verfüge, noch sehr wenig, sie können nur als Anregung dazu dienen, daß auch die prophylaktische Dosis des Chinins durch große Versuchsreihen festgestellt wird. Darüber bin ich mir allerdings jetzt schon klar, daß so geringe Dosen, wie sie meistens von Tropenärzten prophylaktisch gegeben sind, wenig oder gar nichts nützen, und daß auch einmalige

große Dosen, kurz vor oder nach der vermutlichen Infektion gegeben, nicht helfen, wie das früher mitgeteilte Beispiel von Sr. Maj. Schiff „Condor“ beweist.

Sollte man schließlich dahin kommen, daß die prophylaktische Dosis höher gegriffen werden muß wie 0,5 g Chinin, dann wird man wohl besser daran tun, andere Mittel, zum Beispiel Arsen, zu versuchen, da die meisten Menschen größere Chinindosen längere Zeit hindurch nur schlecht vertragen.

Überhaupt darf man nicht vergessen, daß eine derartige Prophylaxis doch immer nur eine zeitweilige sein kann. Sie wird nur da am Platze sein, wo es sich darum handelt, Menschen vorübergehend vor der Malariainfektion zu schützen, um z. B. Einwanderer, welche in malariafreie Gegenden geschafft werden sollen, gesund durch die gefährliche Küstenzone zu bringen, um Truppen und Schiffsmannschaften zu schützen, welche Malariagegenden passieren müssen, um den Bewohnern von Malariaorten über die gefährlichsten Perioden des Jahres hinwegzuhelfen usw.

Im übrigen wird jeder, welcher sich in den Tropen der Malariainfektion aussetzen muß, gut tun, solange wir über die medikamentöse Prophylaxis noch nicht ganz im reinen sind, zwei andere langbewährte Maßregeln nicht zu unterlassen.

Erstens soll man Wasser nur in gekochtem Zustande benutzen, ein Grundsatz, welcher schon mit Rücksicht auf Dysenterie und andere tropische Krankheiten befolgt werden muß.

Zweitens soll man stets unter einem gut schließenden Moskitonetz schlafen. Ich sage ausdrücklich „unter einem gut schließenden“, da die Moskitonetze meistens durchlöchert sind oder unpraktisch aufgehängt werden und dann natürlich so gut wie nicht vorhanden sind.

Außer diesen rein persönlichen Schutzmaßregeln läßt sich auch im allgemeinen viel zur Verminderung der Malariagefahr tun. Dahin gehören namentlich Trockenlegung und Bepflanzung von Sümpfen, zweckmäßige Beseitigung der flüssigen Abfallstoffe und vor allem richtige Konstruktion der Wohnungen. Einiges ist in dieser Beziehung, wenigstens an den Küstenorten, bereits geschehen, aber es bleibt noch sehr viel zu tun übrig, und ich möchte besonders Wert darauf legen, daß in Zukunft bei der Anlage von Wohnungen den tropenhygienischen Anforderungen mehr Rechnung getragen wird als bisher, und daß auch Wohnungen geschaffen werden, in welchen Familien eine gesundheitsgemäße Unterkunft finden, wofür bis jetzt noch so gut wie gar nicht gesorgt ist.

Ich muß mich hier leider auf diese kurzen Andeutungen beschränken, da ein weiteres Eingehen auf dieselben mich zu weit in das Gebiet der Tropenhygiene führen würde.

Eine Beobachtung möchte ich hier noch erwähnen, welche mir beachtenswert zu sein scheint.

Ich habe unter den vielen Personen, welche wiederholt an tropischer Malaria erkrankt gewesen waren, nicht einen Fall von sogenanntem Malariasiechtum gefunden, wie man es so häufig in Malariagegenden der gemäßigten Zone antrifft. Auch in dieser Beziehung scheint ein Unterschied zu bestehen zwischen der Tertianmalaria der gemäßigten Zone und der tropischen Malaria. Bei der letzteren ist der einzelne Anfall schwerer und gefährlicher, er wird sogar nicht selten tödlich, aber die Krankheit läßt, wenn sie künstlich unterbrochen wird oder spontan nach einiger Zeit zur Heilung gelangt, keine tieferen Veränderungen im Organismus zurück. Der Kranke erholt sich auffallend rasch und vollkommen, vorausgesetzt, daß es gelingt, die Rezidive zu verhüten. Selbst kleine Kinder, von denen eins ein Rezidiv zu überstehen hatte, habe ich bald darauf in voller Gesundheit und blühend aussehend gefunden.

Zum Schluß noch einige Worte über die Tertianmalaria! Dieselbe kommt, wie eingangs bereits mitgeteilt wurde, verhältnismäßig selten vor. Auf etwa neun Fälle von

tropischer Malaria kommt erst ein Fall von Tertiana. Die hiesige Tertiana unterscheidet sich in keinem Punkte von der heimischen Tertiana. Ihre Anfälle haben genau denselben Verlauf wie bei dieser, der ihr zugehörige Parasit zeigt dieselben Formen und denselben Entwicklungsgang, einschließlich der Sporulation.

In zwei Fällen trat sie als Tertiana duplex auf, wobei bekanntlich zwei Tertianen sich durcheinanderschieben und die Anfälle sich täglich einstellen. Ohne die mikroskopische Untersuchung hätte man meinen können, in diesen Fällen quotidiane Malaria vor sich zu haben. Aber die Blutuntersuchung belehrte sofort, daß zwei Generationen von Tertianparasiten vorhanden waren und daß es sich somit um eine doppelte Tertiana handelte.

In zwei anderen Fällen folgte die Tertiana einer tropischen Malaria nach kürzerem oder etwas längerem Intervall. Es war interessant zu beobachten, wie die eine Parasitenart verschwand und gewissermaßen der anderen Platz machte. Derartige Kombinationen von Malaria, daß zu gleicher Zeit Parasiten verschiedener Art im Blute vorkommen, wie von anderen Seiten behauptet wird, habe ich nicht gesehen. Ich habe im Gegenteil den Eindruck gewonnen, daß sich die verschiedenen Arten der Malariaparasiten gegenseitig ausschließen.

Auch die Tertianen ließen sich durch Chinindosen von 1—2 g leicht beseitigen. Ein Nachfieber, wie bei der tropischen Malaria, wurde dabei nicht beobachtet.

Nur in einem Falle, in welchem das Chinin schlecht vertragen wurde und deswegen nicht angewendet werden konnte, zog sich die Tertiana durch mehrere Monate hin. Die Anfälle blieben trotzdem immer gleich stark und ein spontanes Nachlassen oder gar Aufhören trat nicht ein. Also auch in dieser Beziehung scheint ein Unterschied zwischen tropischer Malaria und der Tertianmalaria zu bestehen.

II. Das Schwarzwasserfieber.

Das Schwarzwasserfieber ist diejenige Krankheit, welche die ärgsten Verwüstungen unter den Europäern in Deutsch-Ostafrika anrichtet und deswegen besondere Beachtung erheischt. Aus der Literatur über Schwarzwasserfieber, soweit sie mir hier zugänglich ist, entnehme ich, daß die Tropenärzte es für eine besondere Form der tropischen Malaria halten und daß verschiedene Forscher im Blut von Schwarzwasserfieberkranken die Malariaparasiten regelmäßig nachgewiesen haben wollen.

Auf den ersten Blick hat das Schwarzwasserfieber auch eine gewisse Ähnlichkeit mit der Malaria. Es fängt mit einem heftigen Schüttelfrost an, währenddessen die Temperatur schnell steigt. Sehr bald stellt sich dann aber noch das für diese Krankheit charakteristische Symptom, die Absonderung eines durch Beimischung von gelöstem Blutfarbstoff blutig gefärbten Urins, ein. Der Urin sieht dunkelrot, oft schwarzrot oder fast schwarz aus; daher die Bezeichnung Schwarzwasserfieber. Mehr oder weniger stark ausgeprägte Gelbsucht und häufiges, oft unstillbares Erbrechen, sowie ein beängstigender Verfall der Kräfte vervollständigen das Krankheitsbild, welches eigentlich eine noch größere Ähnlichkeit mit dem Gelbfieber als mit der Malaria hat. Deswegen ist es auch schon gelegentlich mit Gelbfieber identifiziert, was aber entschieden unrichtig ist, da es noch niemals ansteckende Eigenschaften gezeigt hat und nicht in epidemischer Form aufgetreten ist.

Während man über das Wesen der Krankheit im allgemeinen einig war, gingen die Meinungen über die Behandlung des Schwarzwasserfiebers dagegen weit auseinander, und es stehen sich zwei Parteien schroff gegenüber, von denen die eine annimmt, das Schwarzwasserfieber müsse als Malaria mit den größten zulässigen Chinindosen behandelt werden,

die andere dagegen, daß kein Chinin gegeben zu werden braucht. In neuerer Zeit sind sogar einzelne Stimmen laut geworden, welche behaupten, daß das Chinin bei dieser Krankheit selbst schädlich wirken könne, weil es bei Menschen, welche durch Malaria bereits geschwächt sind, geradezu eine Hämoglobinurie, d. h. Absonderung von blutig gefärbtem Urin, veranlassen könne.

Meine eigenen Untersuchungen sind an 16 Kranken angestellt, die ich im Krankenhaus zu Daressalam beobachtet habe. Es waren sämtlich typische Fälle von Schwarzwasserfieber, welche ich vom Beginn der Krankheit bis zum völligen Ablauf derselben verfolgen konnte.

Drei von diesen Fällen verliefen tödlich, was einer Mortalität von etwa 19 Proz. entsprechen würde. Diese Zahl stimmt nahezu überein mit einer Berechnung, welche aus einer größeren Zahl von Fällen abgeleitet ist. Dies sind 75 Fälle, über welche ich von der Medizinalabteilung des hiesigen Gouvernements Angaben erhalten habe. Von denselben sind 16 gestorben, entsprechend einer Mortalität von 21 Proz. In bezug auf die Krankheitssymptome kann ich nur das bestätigen, was von anderen darüber mitgeteilt ist.

Die Todesursache war in zwei von meinen Fällen eine Verstopfung der Harnkanälchen durch geronnenes Hämoglobin. Dieselbe kann offenbar nur ganz im Beginn der Krankheit, wenn das Hämoglobin in sehr konzentrierter Lösung durch die Nieren geht, zustande kommen. Daraus geht aber hervor, daß in solchen Fällen das Schicksal des Kranken schon in den ersten Stunden seiner Krankheit besiegelt ist, und daß die Unterdrückung der Nierentätigkeit (Anurie), welche dem eigentlichen Anfall so oft folgt und immer zum tödlichen Ende führt, durch keines der bekannten harntreibenden Mittel zu beseitigen ist.

In dem dritten tödlichen Fall von Schwarzwasserfieber trat das Ende schon während des Anfalles ein, und zwar nicht, wie es vorkommen soll, infolge zu reichlicher Ausscheidung von Hämoglobin, denn es wurden im ganzen nur etwa 400 ccm blutigen Urins entleert, sondern unmittelbar infolge des massenhaften Zerfalls von roten Blutkörperchen und der damit verbundenen tiefen Störungen des Lebensprozesses.

Als ich meine Untersuchungen begann, versuchte ich mir natürlich sofort Gewißheit über das eigentliche Wesen der Krankheit zu verschaffen und die von anderen gefundenen Malariaparasiten ebenfalls nachzuweisen; aber dies wollte mir durchaus nicht gelingen. An den Untersuchungsmethoden konnte es nicht liegen, da ich die Parasiten zur selben Zeit in echten Malariafällen ausnahmslos und ohne irgendwelche Schwierigkeiten fand, auch nicht daran, daß die Untersuchungen zur unrichtigen Zeit oder zu selten gemacht wurden, denn ich habe Blutproben aus allen Stadien der Krankheit und so oft als nur irgend möglich untersucht. Nur in zwei Fällen fanden sich Malariaparasiten im Blute, aber unter solchen Umständen, daß ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen diesem Befunde und dem Schwarzwasserfieber ohne weiteres ausgeschlossen werden mußte. In allen übrigen 14 Fällen habe ich keine Spur von Malariaparasiten gesehen.

Auch andere Mikroorganismen waren weder im mikroskopischen Präparat noch durch Kulturversuche nachzuweisen, was ich ausdrücklich erwähne, da *Yersin* beim Schwarzwasserfieber im Blute eine für diese Krankheit spezifische Bakterienart gefunden haben will.

Was kann denn aber sonst die Ursache des Schwarzwasserfiebers sein?

Darüber geben am besten die beiden obenerwähnten Fälle mit Malariaparasitenbefund Auskunft, über welche ich deswegen hier etwas ausführlich berichten muß.

1. Der Kranke X. ist noch nicht länger als seit 8 Monaten in Ostafrika, er war zu Hause angeblich nie krank, bekam aber schon wenige Monate nach seiner Ankunft

Fieber, welches bis zur Aufnahme ins Lazarett mit kurzen oder längeren Unterbrechungen immer wiederkehrte. Vor etwa vier Wochen hatte er einen Anfall von Schwarzwasserfieber. Während der ersten Woche seines Aufenthalts im Krankenhause war er fieberfrei und schien sich zu erholen; Malariaparasiten wurden im Blute nicht gefunden. Dann trat plötzlich Temperatursteigerung ein, welche den Verdacht auf ein neues Malaria-rezidiv erwecken mußte, das Blut wurde untersucht und nunmehr das Vorhandensein von Parasiten der tropischen Malaria konstatiert. Er erhielt dann 1,0 g Chinin während der fieberfreien Zeit und bekam einige Stunden später einen ziemlich starken Anfall von Schwarzwasserfieber. Ich vermutete sogleich, daß hier ein ursächlicher Zusammenhang zwischen Chinin und Schwarzwasserfieber bestand. Vorläufig konnte dies natürlich nur eine Vermutung sein, welche aber sehr bald zur Gewißheit werden sollte. Der Kranke hatte, um Rezidive zu verhüten, noch weitere Chinindosen zu nehmen, und dabei mußte sich herausstellen, ob es sich hier nur um ein zufälliges Zusammentreffen oder um ein durch Chinin verursachtes Schwarzwasserfieber handelte. Die nächste Chinindosis erhielt der Kranke, nachdem die Hämoglobinurie, die Fiebertemperatur und auch die Parasiten vollkommen verschwunden waren. Es erfolgte wieder wenige Stunden, nachdem das Chinin genommen war, ein typischer Anfall von Schwarzwasserfieber mit Temperatursteigerung, Hämoglobinurie und leichten Ikterus. Um nun aber auch jeden Zweifel auszuschließen, wurde noch eine dritte Chinindosis gegeben, was unbedenklich geschehen konnte, da die vorhergehenden Anfälle nie einen bedrohlichen Charakter angenommen hatten, und zwar erhielt der Kranke dieselbe am fünften Tage nach dem vollständigen Verschwinden seiner Malaria. Der Effekt war ganz derselbe, wie nach den vorhergehenden Chinindosen. Es stellte sich genau zur selben Zeit wieder ein typisches Schwarzwasserfieber ein. Nachträglich gab der Kranke an, daß er auch vor dem Anfall von Schwarzwasserfieber, welchen er vor seinem Eintritt ins Krankenhaus überstand, Chinin genommen hatte.

Dieser eine Fall würde an und für sich schon genügen, um den unumstößlichen Beweis zu liefern, daß das Chinin außer jedem unmittelbaren Zusammenhang mit der tropischen Malaria auf gewisse Menschen wie ein Blutgift wirken und eine Hämoglobinurie oder, was dasselbe ist, ein Schwarzwasserfieber produzieren kann. Allerdings waren es nur verhältnismäßig leichte Anfälle, welche bei diesem Kranken beobachtet wurden. Daß aber auch die allerschwersten tödlichen Fälle auf gleiche Weise zustande kommen können, lehrt der folgende Fall.

2. Zufällig handelte es sich bei diesem zweiten Kranken nicht um eine tropische Malaria, welche die Veranlassung zur Chininbehandlung gab, sondern um eine Tertianmalaria. Der Kranke befand sich seit $\frac{3}{4}$ Jahren in Ostafrika; er bekam das erste Fieber drei Wochen nach seiner Ankunft. Nach vierteljähriger Anwesenheit bemerkte er zum ersten Male blutigen Urin, nachdem er kurz vorher Chinin genommen hatte. Seitdem will er ungefähr zehnmal, wie er mir selbst sagte, und zwar jedesmal nach Chinin, Anfälle von Schwarzwasserfieber gehabt haben. Den letzten Anfall hatte er vor einem Monat, als er wegen eines Tertianafiebers wieder Chinin genommen hatte. Da es bei einer einzigen Dosis Chinin bleiben mußte, so kehrte das Fieber bald wieder und wurde nun mit Arsen behandelt, leider ohne Erfolg, so daß nichts übrigblieb, als wieder zum Chinin zu greifen. Es wurde diesmal subkutan in einer Dosis von 0,5 g angewendet, und zwar 8 Uhr morgens, weil der Fieberanfall regelmäßig zwischen 12 und 1 Uhr eintrat. Schon zwei Stunden nach der Injektion stellte sich ein starker Schüttelfrost ein, welcher etwa eine halbe Stunde andauerte. Bald darauf wurden 250 ccm blutigen, schwarzrot gefärbten Urins entleert. Der Kranke klagte über Gliederschmerzen, Beängstigung, große Schwäche und Übelkeit. Er hatte einige Male Erbrechen. Von 12 Uhr ab erschien die Haut schon deut-

lich ikterisch gefärbt; sie nahm sehr bald eine intensiv gelbe Farbe an. Gegen 2 Uhr wurden noch 150 ccm schwarzen Urins entleert. Dann nahm die Schwäche des Kranken schnell zu; er verfiel in Schlaf, aus dem er nicht zu erwecken war. 10 Uhr abends, also 12 Stunden nach der Injektion, erfolgte der Tod.

Bei der Obduktion zeigten sich außer starker Milzschwellung und ikterischer Färbung aller Organe keine Veränderungen.

Das Blut dieses Kranken habe ich 15 mal untersucht, insbesondere noch kurz vor der Injektion und wiederholt während des Anfalles, und niemals etwas anderes gefunden als Tertianparasiten, und zwar in zwei Generationen. Noch kurze Zeit vor dem Tode enthielt das Blut Tertianparasiten in reichlicher Menge, aber nur noch eine Generation. Die andere, in deren Sporulationszeit die Chinininjektion gefallen war, war verschwunden.

In diesem Falle kann von irgendwelchen Beziehungen des Schwarzwasserfiebers zum Tropenfieber überhaupt nicht die Rede sein, und es kann gar keinem Zweifel unterliegen, daß es sich um eine Chininvergiftung gehandelt hat. Allerdings liegen hier insofern ganz außergewöhnliche Verhältnisse vor, als die zur Anwendung gekommene Chinindosis sich innerhalb der gewöhnlichen Grenzen hielt. Wir müssen also annehmen, daß bei diesem Kranken ebenso wie bei dem vorhergehenden eine besondere Empfindlichkeit gegen Chinin, eine Art von Idiosynkrasie, vorhanden war.

Außer diesen beiden von mir selbst beobachteten Fällen kann ich noch viele andere nennen, in welchen mir von durchaus glaubwürdigen Personen mitgeteilt wurde, daß bei ihnen regelmäßig auf Anwendung von Chinin ein Anfall von Schwarzwasserfieber folgte, und daß sie sich deswegen scheuten, ferner Chinin zu nehmen.

Von meinen übrigen 14 Schwarzwasserfieberfällen liegen die meisten auch so, daß sie höchstwahrscheinlich als Chininvergiftungen aufgefaßt werden müssen. So unmittelbar beweisend wie die oben geschilderten sind sie zwar nicht. Aber auch in diesen Fällen wurde aus irgendeinem Grunde Chinin genommen, worauf sich in kurzer Zeit ein mehr oder weniger heftiger Anfall von Schwarzwasserfieber einstellte.

Selbst in den wenigen dann noch übrigbleibenden Fällen war der Chiningebrauch nicht mit Sicherheit auszuschließen. Man darf eben nicht vergessen, in welcher unverantwortlichen Weise in tropischen Malarialändern von den meisten Menschen mit dem Chinin umgegangen wird. Bei irgendeinem Unwohlsein, ob Fieber oder nicht, wird sofort Chinin, und zwar manchmal in erheblichen Dosen, genommen. Trifft es sich, daß der Betreffende die obenerwähnte Idiosynkrasie gegen Chinin besitzt, dann kann er auf diese Weise zu einem Schwarzwasserfieber kommen, welches, wenn zufällig tropische Malaria der Grund für die Medikation war, gelegentlich auch mit Malaria kombiniert sein kann. Bei allen meinen Kranken war dies nicht der Fall. Die Gestalt der Fieberkurve, das Fehlen der Malariaparasiten, das Ausbleiben von Rezidiven beweisen hinreichend, daß tropische Malaria hier nicht im Spiele war. Zum Überfluß will ich noch erwähnen, daß in den beiden obduzierten Fällen auch das untrügliche Kennzeichen der Malaria, nämlich die Pigmentanhäufungen in Milz und Leber, vollkommen fehlten.

Obwohl mir nun selbst kein Fall von Schwarzwasserfieber begegnet ist, in welchem die Chininvergiftung ausgeschlossen ist, so möchte ich doch nicht soweit gehen, zu behaupten, daß jedes Schwarzwasserfieber eine Chininvergiftung sei. Aber daß die Chininvergiftung eine ganz erhebliche Rolle in der Ätiologie des Schwarzwasserfiebers spielt, ist nach meinen Untersuchungen wohl nicht mehr zu bestreiten. Man wird in Zukunft in jedem Falle von Schwarzwasserfieber vor allen Dingen festzustellen haben, ob es sich nicht um eine Chininvergiftung handelt, und, wenn dieselbe mit Sicherheit auszuschließen ist, ob nicht andere in Speisen, Getränken oder sonst dem Körper zugeführte Substanzen

eine ähnliche Wirkung haben können als das Chinin. Es ist doch sehr wohl denkbar, daß ein Mensch, bei welchem sich diese merkwürdige Idiosynkrasie gegen Chinin eingestellt hat, nun auch auf andere Stoffe, welche er bis dahin anstandslos vertragen hat, mit einer Hämoglobinurie reagiert.

Erst wenn solche Möglichkeiten völlig ausgeschlossen sind, hat es einen Zweck, den dann noch übrigbleibenden, vielleicht sehr kleinen Rest von Schwarzwasserfieberfällen nach anderen Richtungen hin ätiologisch zu erforschen. Sehr wichtig wird es allerdings außerdem sein, zu ermitteln, in welcher Weise die Idiosynkrasie gegen Chinin in den Tropen zustande kommt und ob dieselbe, wo sie vorhanden ist, sich nicht beseitigen läßt. Es ist doch sehr wahrscheinlich, daß dieser Zustand auf irgendwelchen faßbaren Veränderungen in der Beschaffenheit des Blutes beruht. Es ist in dieser Beziehung auch gewiß nicht zufällig, daß das Schwarzwasserfieber fast nur bei Männern vorkommt. Frauen und Eingeborene werden nur ausnahmsweise davon befallen.

Sollte es aber auch nicht gelingen, diese Rätsel zu lösen, so viel steht fest, daß die Behandlung des Schwarzwasserfiebers mit Chinin vollkommen aufhören muß, und daß bei Malariakranken, welche bereits einen Anfall von Schwarzwasserfieber gehabt haben, das Chinin nur mit der größten Vorsicht anzuwenden, besser aber durch andere Mittel zu ersetzen ist.
