

Das Licht- und Sonnenbad.

Von Albert Jesionek.

Im Gefolge des Lichtbadens, insonderheit im Gefolge methodisch durchgeführter Licht-Bade-Behandlung kann es an tuberkulösen Krankheitsherden — der Haut nicht nur, sondern auch im Innern des Körpers — zu Heilungsvorgängen und zu vollkommener Ausheilung kommen. Im Gefolge des Lichtbadens kann es beim tuberkulosegefährdeten Menschen zu Erscheinungen kommen, die im Sinne einer Hebung der spezifischen Widerstandskräfte zu deuten sind. Im Gefolge des Lichtbadens kann es bei tuberkulosekranken und tuberkulosegefährdeten Menschen zu Erscheinungen kommen, die im Sinne von nachteiligen Wirkungen des Lichtbadens zu deuten sind. Es hieße den Verhältnissen Zwang antun, wollte man in Abrede stellen, daß auch die vorteilhaftesten Erscheinungen im Gefolge des Lichtbadens mit dem Lichtbad in ursächlichem Zusammenhange stehen. Hat man in der letzten Zeit ja doch lernen müssen, zuzugestehen, daß auch eine andere, im Innern des Körpers sich abspielende Krankheit, die Rachitis, durch Lichtbade geheilt und verhütet werden kann.

Wie die lichtbewirkte Heilung der Rachitis zustandekommt, darüber weiß man heutzutage schon recht gute Angaben zu machen. Man erkennt immer deutlicher die Beziehungen zwischen dem Licht und dem Cholesterin der Haut und dem Vitamin D. Wie aber steht es mit der lichtbewirkten Heilung der Tuberkulose?

Um auf diese Frage und auf die Frage nach der Wirkungsweise des Lichtbades eine zuverlässige Antwort zu gewinnen, dazu bedarf es nicht nur lichtbiologischer Erkenntnisse, sondern vor allem auch eines klaren Einblicks in die spezifischen Lebensvorgänge, die durch die tuberkulöse Infektion im tierischen und menschlichen Körper ausgelöst werden. Was wir aber über diese spezifischen Lebensvorgänge wissen, ist immer noch recht wenig. Was wissen wir zum Beispiel über die Abwehrkräfte, von denen man behauptet, daß sie der tierische und menschliche Körper dem Tuberkelbazillus und seiner pathogenen Wirksamkeit entgegen-

zustellen vermag? Was wissen wir über das Zustandekommen und über das Nichtzustandekommen spontaner Heilungsvorgänge? Was wissen wir über die Beziehungen der tuberkulösen Lokalerkrankung zum Leben des Gesamtorganismus und zur Lebensbetätigung der einzelnen Organe? Je nach dem Standpunkt, den der einzelne diesen und anderen Fragen der allgemeinen Tuberkulose-Pathologie gegenüber einnimmt, fällt die Antwort verschieden aus.

Ich nehme meinen Ausgang von den Ergebnissen experimenteller Untersuchungen, die mich gelehrt haben, daß wir der Haut eine anti-tuberkulöse Funktion zuzuschreiben haben. Die Haut, so glaube ich behaupten zu dürfen, ist die Quelle der natürlichen Abwehrkräfte des Körpers gegen den Tuberkelbazillus. Die natürlichen Abwehrkräfte, um die es sich im Kampfe des Körpers gegen den Tuberkelbazillus handelt, das sind die Stoffwechselprodukte, die die basalen Epithelien der Oberhaut in Betätigung ihres Lebens auf ihre adäquaten Lebensreize hin ins Innere des Körpers abgeben. Es sind das Stoffe, die im Sinne von E. Hoffmann als Esophylagine zu deuten sind. Ich bezeichne sie als die epidermidalen Antituberkuline. Aus ihrer Quelle in die subepidermidal kreisende Gewebeflüssigkeit und von hier aus auf dem Blutwege in den Säftestrom des ganzen Körpers gelangend, sind sie von ausschlaggebendem Einfluß auf die spezifische Affinität und tuberkulolytische Kraft der extra- und intrazellulär in der bindegewebigen Gerüstsubstanz der Organe kreisenden Gewebeflüssigkeit. Von dem jeweils sich ergebenden Reichtum an epidermidalen Antituberkulinen hängt es ab, ob die Gewebeflüssigkeit in der Gewebestelle, in der Tuberkelbazillen anwesend sind, fähig ist, nicht nur tote, sondern auch lebende Tuberkelbazillen aufzulösen, hängt es ab, ob die Auflösung der Bazillenleiber rasch oder nur langsam und schleppend sich vollzieht, hängt es ab, ob die Gewebeflüssigkeit neben der Auflösung der Bazillenleiber gleichzeitig auch den Abbau oder die chemische Bindung der den Bazillen entstammenden pathogenen Agentien zu bewerkstelligen vermag.

Die Erkenntnis dieser Verhältnisse, die Erkenntnis der Tatsache, daß die natürlichen Abwehrkräfte des Körpers gegen den Tuberkelbazillus dem Hautorgan entquellen, und daß der Haut — innerhalb des Rahmens ihrer esophylaktischen Wirksamkeit im Sinne von Erich Hoffmann — eine anti-tuberkulöse Funktion zukommt, entnehmen wir der vergleichenden Betrachtung der Ergebnisse der experimentellen Einverleibung toter und lebender Tuberkelbazillen beim nichttuberkulösen und tuberkulösen Tier.

Schon R. Koch hat in seiner berühmten ersten Mitteilung über das Tuberkulin im Jahre 1890 davon gesprochen, daß beim tuberkulösen Tier die intrakutane Einverleibung toter Tuberkelbazillen anders ausfällt als die subkutane Einverleibung. Die intrakutane Einverleibung hat einen schon am nächsten Tage deutlich in klinische Erscheinung tretenden, mit Nekrose und konsekutiver flacher Ulzeration einhergehenden akut verlaufenden Krankheitsprozeß zur Folge, der sich nicht auf die kleine Impfwunde beschränkt, vielmehr einen Raum von einem halben bis einem ganzen Zentimeter Durchmesser einnimmt und gewöhnlich schnell und dauernd heilt, ohne daß die benachbarten Lymphdrüsen infiziert werden. Dagegen hat die subkutane Einverleibung, sofern sie nicht zum alsbaldigen Tod des tuberkulösen Tieres führt, wie R. Koch sagt, „lokale Eiterung“ zur Folge; in der Injektionsstelle werden die Bazillenleiber nicht etwa resorbiert oder in anderer Weise zum Verschwinden gebracht, sondern sie bleiben, wie R. Koch sich ausdrückt, „unverändert“ lange Zeit liegen.

Wenn man den beim tuberkulösen Tier durch tote Tuberkelbazillen verursachten intrakutanen Krankheitsherd exzidiert, bei einem Tier am 2. Tage nach der Einverleibung, bei einem anderen Tier am 3. Tage, bei einem anderen Tier am 4. Tage usw., so erkennt man bei der histologischen Untersuchung, daß die Zahl der nachweisbaren Bazillenleiber sich von Tag zu Tag verringert. Oft schon am 7. Tage, längstens am 10. Tage konnten wir von der einverleibten Bazillenmenge nichts mehr auffinden. Am 10. Tage waren auch die letzten Bazillensplitter und Bazillenkörnchen, die letzten mit Karbolfuchsin färbbaren detritusartigen Zerfallsprodukte der Bazillenleiber verschwunden.

Dagegen konnten wir in den Krankheitsherden, die die unter den gleichen technischen Voraussetzungen vorgenommene subkutane Einverleibung toter Tuberkelbazillen zu erzeugen vermag, Bazillenleiber und Bazillentrümmer noch 8—10 Wochen nach der Einverleibung in den histologischen Präparaten nachweisen. Auch in den subkutanen Krankheitsherden kommt es schließlich zur restlosen Auflösung der ganzen einverleibten Bazillenmenge. Aber es dauert in der Regel mindestens 2 Monate lang, bis die letzten Bazillenreste verschwunden sind und der endotuberkulöse Krankheitsherd zu spontaner Ausheilung gelangt.

Der gleichen, langsam und schleppend vor sich gehenden Auflösung wie nach der subkutanen Einverleibung begegnen wir nach der intraperitonealen Einverleibung toter Tuberkelbazillen.

Im Vergleich also mit dem subkutanen und intraperitonealen Krank-

heitsherd haben wir es in dem intrakutanen Krankheitsherd mit einer beschleunigten Auflösung der toten Bazillenleiber zu tun.

Wenn wir dem tuberkulösen Tier lebende Tuberkelbazillen intrakutan einverleiben, so ergibt sich genau das gleiche allergische Bild, genau die gleiche beschleunigte Auflösung der Tuberkelbazillen, wie nach der intrakutanen Einverleibung toter Tuberkelbazillen. Wenn wir aber die Einverleibung lebender Tuberkelbazillen beim tuberkulösen Tier subkutan oder intraperitoneal vornehmen, ergibt sich das bekannte Bild der typisch tuberkulösen — ektotuberkulösen — Erkrankung des Tieres, aus dessen subkutanem oder intraperitonealem Krankheitsherd Tuberkelbazillen sich zur Darstellung bringen lassen, solange das Tier am Leben bleibt.

Diese experimentellen Erfahrungen gewinnen an Bedeutung, wenn wir uns erinnern, daß es auch in den spontan entstehenden metastatischen Krankheitsherden des tuberkulös gemachten Tieres nicht zur Bazillenauflösung kommt, in welchem der inneren Organe auch immer die Metastasen sich ergeben.

Ein großer Unterschied also besteht beim tuberkulösen Tier zwischen der Haut und den anderen Organen. In der Haut besteht ein Ausnahmeverhältnis gegenüber dem Tuberkelbazillus. In der Haut ist die tuberkulolytische Kraft der extra- und intrazellulär kreisenden Gewebeflüssigkeit wesentlich größer als in der Unterhaut und in den anderen Organen. In der Haut des tuberkulösen Tiers verfällt die ganze einverleibte Bazillenmenge, gleichgültig ob wir tote oder lebende Tuberkelbazillen einverleiben, der restlosen Auflösung innerhalb weniger Tage. In der Unterhaut und im Peritoneum dauert es wochen- und monatelang, bis endlich alle die Bazillen restlos aufgelöst sind, die in totem Zustand einverleibt werden, und bis die Quelle versiegt, der das pathogene Endotoxin entstammt. Lebende Tuberkelbazillen gelangen in der Unterhaut und in den anderen Organen des tuberkulösen Tieres überhaupt nicht zur Auflösung.

Was ist die Ursache des Unterschiedes? Rein anderes Moment vermag ich aufzudecken, als den Umstand, daß das Hautorgan ein Organ anderer Art ist als jedes andere Organ. Nur in der Eigenart und in der Besonderheit des Hautorgans kann die Ursache gelegen sein, nur in denjenigen Faktoren, die die Sonderstellung des Hautorgans vor den anderen Organen bedingen. Was aber die Eigenart und Wesenheit des Hautorgans ausmacht, das ist nicht das Bindegewebe, das sind nicht die Zellen der bindegewebigen Gerüstsubstanz, die in allen Organen

des Körpers die gleiche ist. Was die Eigenart und Wesenheit des Hautorgans ausmacht, das ist in der Oberhaut gelegen. In der Oberhaut wiederum besteht ein grundsätzlicher Unterschied zwischen den mit voller Vitalität und Germinationsfähigkeit begabten Epithelien in der Basalschicht und den sterilen, verhornenden und absterbenden Zellen in den Schichten oberhalb der Basalschicht. Die mit voller Vitalität und mit Germinationsfähigkeit, außerdem auch mit Lichtempfindlichkeit und Pigmentbildungsfähigkeit begabten basalen Epithelien dürfen wir als diejenigen Bestandteile des Hautgewebes ansprechen, die die Besonderheit des Hautorgans ausmachen. Wir dürfen sie als die Parenchymzellen der Haut bezeichnen. Um diese Parenchymzellen handelt es sich, wenn wir Ereignissen gegenüberstehen, die ihrerseits an die Wesenheit des Hautorgans gebunden sind. Wenn wir sehen, daß die im kutanen Bindegewebe extra- und intrazellulär kreisende Gewebeflüssigkeit dem Tuberkelbazillus gegenüber sich anders verhält, als die in der bindegewebigen Gerüstsubstanz der anderen Organe kreisende Flüssigkeit, so kann dieses Verhältnis auf nichts anderem beruhen, als auf einem Einfluß, im eigentlichen und im übertragenen Sinne des Wortes, der sich für die im subepidermidalen Gewebe extra- und intrazellulär kreisende Gewebeflüssigkeit aus den basalen Epithelien, aus den Parenchymzellen der Haut ergibt. Um einen Einfluß handelt es sich hier, der in den anderen Organen seitens der Parenchymzellen auf die bindegewebige Gerüstsubstanz nicht zustande kommt.

Beim tuberkulösen Tier also, so glaube ich dem allergischen Krankheitsherd in der Haut entnehmen zu dürfen, bekunden die Hautparenchymzellen eine antituberkulöse Funktion. Sie erweisen sich als fähig, Stoffe aus sich hervorgehen zu lassen und ins Innere des Körpers abzugeben, die von tuberkulinaffiner Beschaffenheit sind. Ihre tuberkulinaffine Beschaffenheit verraten sie dadurch, daß sie die tuberkulolytische Kraft bzw. die spezifische Affinität der subepidermidal kreisenden Flüssigkeit erhöhen und es dieser Flüssigkeit ermöglichen, lebende Tuberkelbazillen abzutöten und die toten Tuberkelbazillen innerhalb weniger Tage zu restloser Auflösung zu bringen, während die Gewebeflüssigkeit in den anderen Organen lebende Tuberkelbazillen überhaupt nicht aufzulösen und die Auflösung eines Häufchens toter Tuberkelbazillen nur langsam und schleppend zu bewerkstelligen vermag.

Beim tuberkulösen Meerschweinchen bekundet das Hautparenchym seine antituberkulöse Funktion in Betätigung seines Eigenlebens, ohne daß auf die Haut andere Reizqualitäten und Reizquantitäten zur

kulösen Prinzips bewerkstelligt. Denn ein spezifischer Krankheitsherd kann ja nur dann zustandekommen, wenn die Gewebeflüssigkeit in der Einverleibungsstelle die spezifischen Stoffe nicht an sich reißt und es verhindert, sei es durch Abbau, sei es durch Bindung, daß mehr oder weniger große Mengen eines tuberkulösen Agens dazu gelangen, mit zellulären Bestandteilen des Bindegewebes in chemische Verbindung zu treten.

Natürliche Tuberkulose-Immunität und Höchstgradigkeit der spezifischen Affinität der Gewebeflüssigkeit hat funktionelle Höchstleistung des Hautparenchyms zur Voraussetzung. Funktionelle Höchstleistung aber des Hautparenchyms ist gleichbedeutend mit natürlicher Beschaffenheit der Haut. Natürliche Beschaffenheit und funktionelle Höchstleistung der Haut, demzufolge Höchstgradigkeit der spezifischen Affinität der Gewebeflüssigkeit, natürliche Tuberkulose-Immunität, das sind Eigenschaften, die zu den entwicklungs geschichtlich begründeten generellen Eigenschaften des unter natürlichen Bedingungen lebenden Tieres gehören. An diesen Eigenschaften erleidet das Tier mehr oder weniger schwere Einbuße, wenn es den natürlichen Lebensbedingungen seiner Art entzogen wird und wenn seine Lebensbedingungen nicht mehr ausschließlich durch die Natur, sondern auch durch Maßnahmen des anthropozentrisch eingestellten Menschen bestimmt werden, wie es bei dem in Gefangenschaft gehaltenen und beim domestizierten Tier der Fall ist. Tuberkulose-Fähigkeit also bedeutet eine unnatürliche Beschaffenheit der Haut und Mangelhaftigkeit der antituberkulösen Leistung des Hautparenchyms.

Die Leistung ihrerseits ist abhängig 1. von der Leistungsfähigkeit, 2. von den Reizen, die das mit Reizempfindlichkeit und Leistungsfähigkeit begabte Objekt veranlassen, seine Leistungsfähigkeit zu betätigen. Wo es den Hautparenchymzellen auf die Dauer an den qualitativ und quantitativ adäquaten Reizen mangelt, stellt sich Mangelhaftigkeit der spezifischen Reizempfindlichkeit ein, ergibt sich eine Beschaffenheit der Haut, die nicht mehr, zum mindesten quantitativ nicht mehr, den natürlichen Verhältnissen entspricht. Auch der Kulturmensch, im Gegensatz zum Primitiven, gehört zu den Lebewesen, deren Haut vornehmlich wegen des Mangels an adäquaten Reizen der natürlichen Beschaffenheit entbehrt.

Beim tuberkulösen und beim nichttuberkulösen Objekt, ich wiederhole das, untersteht die Gewebeflüssigkeit hinsichtlich ihrer tuberkulolytischen Kraft und spezifischen Affinität dem Einfluß der Haut, dem Einfluß

der den Hautparenchymzellen entquellenden, tuberkulolytisch wirksamen epidermidalen Antituberkuline. Beim tuberkulösen Objekt aber gelangen in den Saft- und Blutstrom des Körpers außer den epidermidalen Antituberkulinen auch noch andere Stoffe, Stoffe, die den tuberkulösen Krankheitsherden entstammen und überall dort entstehen, wo es unter dem Angriff eines tuberkulösen Agens zum Zerfall und zur Auflösung bindegewebiger Elemente kommt.

Die nosologische Bedeutung dieser in den tuberkulösen Krankheitsherden entstehenden resorbierbaren Zerfalls- und Auflösungsprodukte des Bindegewebes ist groß. Im Sinne der Weigertschen Entzündungslehre betätigen sie sich als chemotaktische Stoffe. Sie sind aber keineswegs nur im Sinn von chemotaktisch wirksamen Stoffen zu deuten. Ich betone die chemische Indifferenz gegenüber dem tuberkulösen Prinzip, die diesen resorbierbaren Stoffen auf Grund der Art ihrer Entstehung eigen ist. Wo sie sich der extra- und intrazellulär kreisenden Gewebeflüssigkeit beimischen, schwächen sie deren spezifische Affinität. Den zellulären Bestandteilen des Bindegewebes verleihen sie durch ihre Beimischung zum Zellinhalt eine größere Widerstandsfähigkeit gegen die auflösende Kraft der tuberkulösen Agentien.

Im Hinblick auf diese Seite ihrer Wirksamkeit habe ich die den tuberkulösen Krankheitsherden entstammenden resorbierbaren Zerfalls- und Auflösungsprodukte als tuberkulöse Refraktärstoffe bezeichnet.

Es sind das die Stoffe, auf die wir die mannigfachen Störungen des Allgemeinbefindens zurückzuführen haben, die die tuberkulöse Lokal-erkrankung zur Folge hat, sofern sie mit der Auflösung einigermaßen größerer Mengen bindegewebiger Elemente einhergeht. Es sind das die Stoffe, auf denen die spezifische Durchseuchung des tuberkulösen Körpers beruht und die besondere „Konstitution“, die es mit sich bringt, daß die verschiedenen Organe, die die resorbierbaren Auflösungsprodukte in sich aufnehmen, ihre adäquaten Lebensreize in anderer Weise beantworten, als es die Organe des nichttuberkulösen Körpers tun. Je größere Mengen dieser resorbierbaren Stoffe aus den tuberkulösen Krankheitsherden in den Blut- und Säftestrom und in die verschiedenen Organe gelangen, um so sinnfälliger wirkt sich ihr Einfluß auf die Lebensbetätigung der absorbierenden Organe aus. Ich erinnere z. B. an ihren Einfluß auf die die Wärmeregulierung besorgenden nervösen Zentralorgane.

Von diesen Stoffen glaube ich behaupten zu dürfen, auf Grund der analytischen Betrachtung des allergischen Krankheitsherdes in der

Haut des tuberkulösen Tieres, daß sie unter anderem auch in den Hautparenchymzellen zu resorptiver Aufnahme gelangen. Ihre Anwesenheit hier selbst wirkt sich in sensibilisierendem Sinne aus; sie erhöhen die Reizempfindlichkeit der Hautparenchymzellen für die adäquaten Lebensreize, sie befähigen diese Zellen, auf die adäquaten Lebensreize hin ihr Leben und ihren Stoffwechsel in gesteigertem Grade zu betätigen. Die Steigerung der Lebensbetätigung und des Stoffwechsels bedeutet Anreicherung der epidermidalen Antituberkuline in der Gewebeflüssigkeit. Je umfangreicher die tuberkulöse Erkrankung sich gestaltet, um so größere Mengen von Refraktärstoffen gelangen in die Gewebeflüssigkeit und schwächen deren tuberkulolytische Kraft; um so größere Mengen von Refraktärstoffen gelangen aber auch in die Hautparenchymzellen und geben Veranlassung, daß die Hautparenchymzellen fähig werden, auf ihre adäquaten Lebensreize hin größere Mengen epidermidaler Antituberkuline in die Gewebeflüssigkeit abzugeben und dadurch deren spezifische Affinität zu steigern. Immer haben wir es in der Gewebeflüssigkeit des tuberkulösen Körpers mit dem Antagonismus zwischen den epidermidalen Antituberkulinen und den spezifischen Refraktärstoffen zu tun, mit Verschiebungen im Mengenverhältnis zwischen den Antituberkulinen und den Refraktärstoffen.

Theoretisch ist infolgedessen beim tuberkulösen Objekt ein Gehalt der Gewebeflüssigkeit an epidermidalen Antituberkulinen denkbar, der zur Folge hat, daß sämtliche im Körper vorhandenen Tuberkelbazillen unter der hochgradig gesteigerten tuberkulolytischen Kraft der Gewebeflüssigkeit beschleunigter Auflösung verfallen. Wenn sämtliche Tuberkelbazillen aufgelöst sind, versiegt die Quelle der tuberkulösen Angriffskräfte, und mit diesem Versiegen ist die Voraussetzung der Heilung gegeben.

Einem solchen Verhältnis begegnen wir in praxi bei der Spontanheilung tuberkulöser Krankheitsherde des Menschen. Der Spontanheilung kann nichts anderes zugrundeliegen, als daß in der Gewebeflüssigkeit die der Haut entstammenden Antistoffe über die den Krankheitsherden entstammenden Refraktärstoffe die Oberhand gewinnen und der Flüssigkeit einen Grad der spezifischen Affinität verleihen, der es der Flüssigkeit ermöglicht, die Tuberkelbazillen aufzulösen, die tuberkulösen Agentien zu binden und solchermaßen die *Causa morbi externa* auszutilgen.

Deutlicher als beim Versuchstier werden wir uns beim Menschen der Tatsache bewußt, daß bei ein und demselben Objekt die spezifische

Affinität der Gewebeflüssigkeit Schwankungen unterliegt, daß die antituberkulöse Leistung des Hautparenchyms bei ein und demselben Individuum bald größer, bald kleiner ausfällt.

Die Leistung aber fällt um so größer aus, je größer die Fähigkeit zur Leistung ist und je reichlicher innerhalb der physiologischen Grenzen die Kräfte zur Einwirkung gelangen, die als die adäquaten Reize der spezifischen Leistungsfähigkeit gegenüberstehen. Das tuberkulöse Meer-schweinchen, von dessen allergischer Hautreaktion wir unseren Ausgang genommen haben, lehrt uns, daß es der antituberkulösen Leistungsfähigkeit des Hautparenchyms gegenüber keiner anderen Reizqualitäten und Reizquantitäten bedarf, als derjenigen, die unter den gewöhnlichen Lebensbedingungen des Objektes das Eigenleben und den Stoffwechsel der Hautparenchymzellen unterhalten. Wohl hat die tuberkulöse Erkrankung eine Steigerung der antituberkulösen Fähigkeit des Hautparenchyms zur Folge. Auf daß aber die Hautparenchymzellen ihre antituberkulöse Leistungsfähigkeit, d. h. ihre Lebensfähigkeit auch wirklich betätigen, und tatsächlich etwas leisten, gleichgültig, ob die Leistungsfähigkeit höheren oder niedrigeren Grades ist, dazu bedarf es unter allen Umständen erst der Reize, die die Zellen veranlassen, ihr Leben und damit ihre antituberkulöse Funktion zu betätigen.

Wir kennen die Kräfte, die als die adäquaten Lebensreize die Hautparenchymzellen veranlassen, Leben und Stoffwechsel zu betätigen, nur unvollkommen. Wir brauchen nur des Umstandes zu gedenken, daß wir über die Kräfte, die während der intrauterinen Phase des tierischen und menschlichen Lebens die Hautparenchymzellen veranlassen, ihre germinativ-keratoplastische und ihre melanoplastische Fähigkeit zu betätigen, so gut wie nichts wissen. Im extrauterinen Leben aber, das wissen wir, bedarf die Haut des Menschen zu ihrem Leben neben der Ernährung, die den Hautzellen im Gefolge der Nahrungsaufnahme des Körpers zuteil wird, und neben den Kräften, die den Hautparenchymzellen aus inneren Organen zugehen, unweigerlich auch solcher Kräfte, die unmittelbar aus der Außenwelt auf die Haut einwirken, und im Licht und in der Luft der Umwelt gegeben sind.

Bei dem unter natürlichen Bedingungen lebenden Tier wird die Haut seitens der Umwelt uneingeschränkt derjenigen Kraftqualitäten und vor allem auch derjenigen Kraftquantitäten teilhaftig, deren es bedarf, um die entwicklungs-geschichtlich begründete generelle Eigenart des Tieres und seiner Organe zu unterhalten. Bei dem unter natürlichen Bedingungen lebenden und mit natürlicher Tuberkulose-Immuni-

tät begabten Tier untersteht diesen Kräften die Gesamtheit des Hautorgans, ist die Gesamtheit des Hautorgans von natürlicher Beschaffenheit. Auf die uneingeschränkte Lebensbetätigung des ganzen Organs kommt es an, wenn das Organ dem Körper die Dienste leisten soll, zu deren Leistung das Organ auf Grund seiner entwicklungsgeschichtlichen Bedingungen berufen und auf die es nicht nur in qualitativer, sondern auch in quantitativer Hinsicht eingestellt ist. Die Haut in ihrer Gesamtheit muß ihr Leben in natürlicher Weise betätigen, wenn dem Körper das natürliche Leben, die natürliche Tuberkulose-Immunität, die natürliche Hochgradigkeit der spezifischen Affinität in der Gewebeflüssigkeit gewahrt bleiben soll. Wie in der Niere und in jedem anderen Organ bedeutet auch in der Haut Funktionsunfähigkeit, Funktionschwäche, Funktionsbeschränkung auch nur eines Teiles des Organs eine Benachteiligung des Gesamtorganismus. Wir müssen uns daran gewöhnen, angesichts der Erkenntnis der esophylaktischen Bedeutung des Hautorgans, in funktioneller Hinsicht die Haut unter dem gleichen Gesichtswinkel zu betrachten, wie die Niere, das Gehirn und jedes andere Organ. Wir müssen uns darüber klar sein, daß krankte und unnatürliche Beschaffenheit auch nur umschriebener Teile der Haut in gleichem Sinn zu bewerten ist, wie die krankhafte und unnatürliche Beschaffenheit auch nur umschriebener Teile der Nierensubstanz.

Unter den gewöhnlichen Lebensbedingungen des Kulturmenschen fließt die epidermidale Quelle der natürlichen antituberkulösen Abwehrkräfte nur träge und spärlich; die Menge der ins Körperinnere sich ergießenden Hautstoffwechselprodukte ist gering. Es gelangt ja beim Kulturmenschen nur ein recht kleiner Bruchteil der Gesamtmasse des Hautorgans in die Lage, die im Licht und in der Luft gegebenen adäquaten Lebensreize auf sich wirken zu lassen, und auch das nur kümmerlich genug. Die für gewöhnlich bekleidete Haut ist bei der Mehrzahl der Kulturmenschen, man möchte sagen, geradezu hermetisch gegen Luft und Licht abgeschlossen. Kein Wunder, daß die menschliche Haut im Gang der Weiterentwicklung des Primitivmenschen zum Kulturmenschen unter der immer weiter fortschreitenden Denaturierung eine Beschaffenheit angenommen hat, die nicht mehr als natürlich bezeichnet werden kann. Das Schwinden aber der natürlichen Beschaffenheit ist gleichbedeutend mit dem Nachlassen der Fähigkeiten, die der Haut des unter seinen natürlichen Bedingungen lebenden Objektes in ursprünglicher Vollkommenheit eigen sind, ist gleichbedeutend mit dem Verlust der natürlichen Tuberkulose-Immunität, ist gleichbedeutend

mit dem Erwerb der Tuberkulosefähigkeit. Tuberkulosefähigkeit ist eine selbstverständliche Begleiterscheinung von Kultur und Denaturierung. Denn in keinem anderen Organ wirkt sich die Denaturierung in so verhängnisvoller Weise aus, wie in der Haut; in größeren Ausmaßen, als das bei den anderen Organen der Fall ist, ist die Haut in ihrem Eigenleben auf die im Licht und in der Luft gegebenen Kräfte angewiesen.

Das Licht-Luftbad entreißt die für gewöhnlich bekleidete Haut der Unnatürlichkeit ihrer Lebensbedingungen, vor allem der Unnatürlichkeit ihrer Wärmebeziehungen; es unterbricht die Gleichmäßigkeit der Licht- und Temperaturverhältnisse, an die sich die Haut des Kulturmenschen gewöhnt hat. Es befreit die Haut von den Schranken und Fesseln, die ihr Leben beim Kulturmenschen künstlich einengen und ihren Stoffwechsel künstlich auf Mindestmaße herabdrücken.

Das Licht-Luftbad versetzt die Haut, und zwar die Gesamtheit des Organs, in die Lage, derjenigen Reize teilhaftig zu werden, auf die sie mit der Lichtreizempfindlichkeit ihrer Parenchymzellen und mit der Temperaturreiz- und Druckreizempfindlichkeit ihrer sämtlichen Bestandteile eingestellt ist. Sie versetzt die Gesamtheit des Hautorgans in die Lage, derjenigen Reize teilhaftig zu werden, deren Mangel es unabwendbar mit sich bringt, daß die Haut strukturell und funktionell verkümmert und Eigenschaften annimmt, die es ihr unmöglich machen, ihr Leben in demjenigen Umfang zu betätigen, den das Leben der Haut unter natürlichen Bedingungen einnimmt.

Von besonderer Bedeutung für den Umfang des Lebens und die Größe des Stoffwechsels in der Haut ist die hyperämisierende Wirksamkeit des Licht-Luftbades. In ausschlaggebender Weise ist diese Hyperämisierung an die Hautparenchymzellen gebunden und an die Reize, die die Hautparenchymzellen veranlassen, jene Stoffe aus sich hervorgehen zu lassen und ins Innere des Körpers abzugeben, die ihrerseits durch ihren Einfluß auf das regionäre Blutgefäßsystem und auf nervöse Zentralorgane zu der arteriellen Hyperämisierung der von dem Reiz getroffenen Haut Veranlassung geben. Ich erinnere in diesem Zusammenhang an die chemotaktischen Stoffe der Entzündungslehre und an die histaminartigen Stoffe, die die Hautparenchymzellen auf Lichtreize, chemische, thermische, elektrische Reize aus sich hervorgehen zu lassen befähigt sind. Ich gedenke der Untersuchungen von Trendelenburg, Ebbecke, Lövy, Török usw.

Von den unter natürlichen Verhältnissen und im Licht-Luftbad auf

die Gesamtheit des Hautorgans zur Einwirkung gelangenden Kräfte kennen wir als hyperämisierende Reize keineswegs nur die chemische Aktivität des Lichtes, vielmehr vor allem auch die thermisch und mechanisch wirksamen Kräfte der Luft. Ich betone die vordringliche Wichtigkeit der negativen Schwankungen der Außentemperatur und der unmittelbaren und mittelbaren Reizwirkungen, die diese auf die Kapillaren des Papillarkörpers ausüben. Ich erinnere daran, daß die unnatürliche, geradezu krankhafte Blässe und Blutarmut der Haut bei dem Kulturmenschen der weißen Rasse in erster Linie auf dem Mangel an physiologischer Kältereizung beruht, und auf dem Umstand, daß die Haut des Kulturmenschen es verlernt hat, die negativen Schwankungen der Außentemperatur in natürlicher Weise mit hyperämisierenden Vorgängen zu beantworten.

Was im Licht-Luftbad nach der Entkleidung des Körpers in erster Linie auf die Haut zur Einwirkung gelangt und Reizwirkungen ausübt, das sind die negativen Schwankungen der Außentemperatur. Mit den negativen Schwankungen der Außentemperatur und den gleichfalls hyperämisierend wirksamen positiven Schwankungen des Außendrucks seitens der bewegten Luft kombiniert sich die hyperämisierende Kraft des Lichtes. Auch hinsichtlich des Lichtes betone ich nicht so sehr die jeweils gegebene Intensität des Reizes, als vielmehr den Umstand, daß die im Licht-Luftbad zur Einwirkung gelangende Lichtmenge und Lichtstärke unter allen Umständen größer ist als die Lichtmenge und Lichtstärke, an die die Haut unter der Kleidung und unter den gewöhnlichen Daseinsbedingungen des Kulturmenschen gewöhnt ist. Schon die Steigerung über das gewohnte Maß für sich allein bedeutet einen Reiz für die lichtempfindlichen Zellen der des Lichtes entwöhnten Haut. Ausschlaggebend aber für das Zustandekommen der hyperämisierenden Lichtreizwirkung ist die Kombination des Lichtes bzw. der positiven Schwankungen des Lichtes mit den negativen Schwankungen der Außentemperatur. Im Gegensatz zu der Kombination des Lichtreizes mit dem Kältereiz steht die Kombination des Lichtreizes mit hochwertiger thermischer Strahlung; die zell lähmende Wirkung strahlender Hitze verhindert, daß unter der Lichtwirkung hyperämisierende Vorgänge zustandekommen.

Die im Licht-Luftbad auf die Haut wirkende Kombination hyperämisierender Reize regelt auf dem Wege über die wärmereiz-, druckreiz- und lichtreizempfindlichen Parenchymzellen die Blutströmung und den Blutgehalt der Haut. In dieser Regulierung der Blutversor-

gung erblicke ich die biologisch bedeutungsvollste Wirkung des Licht-Luftbades auf die Haut. Denn an die Blutversorgung ist die Ernährung und die chemische Zusammensetzung, ist die Eigenwärme und der Eigen-
druck, ist der Umfang der funktionellen Leistung und die Größe des Stoffwechsels der Haut und ihrer Zellen gebunden.

Im Licht-Luftbad sind die hyperämisierenden Kräfte gegeben, die die Hautparenchymzellen befähigen, nicht nur zu vegetieren, vielmehr ein reiches Eigenleben zu führen und in Betätigung eines reichen Eigenlebens große Mengen der antituberkulös und tuberkulolytisch wirksamen Stoffwechselprodukte aus sich hervorgehen zu lassen. Im Licht-Luftbad sind die Kräfte gegeben, die die Hautparenchymzellen dazu veranlassen, diese ihre Fähigkeit, ihr Eigenleben und ihre antituberkulöse Funktion in breitem Umfang auch wirklich zu betätigen. Das Licht-Luftbad vermag es zu bewirken, einzig und allein auf Grund seiner hyperämisierenden Wirksamkeit, daß die epidermidale Quelle der natürlichen Abwehrkräfte gegen den Tuberkelbazillus und seine Gifte reichlich und lebhaft, nicht mehr so spärlich und träge fließt, wie das unter den gewöhnlichen Daseinsbedingungen des Kulturmenschen der Fall ist.

Was die unter dem Lichtreiz zustandekommende Anreicherung des Epidermispigments betrifft — die optisch vordringliche Wirkung des Lichtes beim Menschen der weißen Rasse —, so bin ich geneigt, sie hinsichtlich ihrer Beziehungen zum Tuberkelbazillus und tuberkulösen Krankheitsprozeß in der gleichen Weise zu bewerten, wie die unter dem Lichtreiz zustandekommende Anreicherung der Hornsubstanzen und die lichtbewirkte Steigerung des Verhornungsvorgangs. Nicht um die nach außen hin mehr oder weniger deutlich in Erscheinung tretenden Produkte der Lichtreizung handelt es sich, vielmehr um die Lichtreizung selbst, d. h. darum, daß die Hautparenchymzellen durch das Licht veranlaßt werden, in lebhafter Weise ihr Eigenleben zu betätigen und in Betätigung eines gesteigerten Lebens größere Mengen von Stoffwechselprodukten ins Innere des Körpers abzugeben, als sie das tun, wenn der germinativ-keratoplastisch und melanoplastisch wirksame Lichtreiz nicht auf sie einwirkt. Dabei soll die theoretische Möglichkeit nicht in Abrede gestellt werden, daß wir im Melaninkorn die optisch vordringliche Zwischenerscheinung in der Entstehung eines Stoffes zu erblicken haben, der durch das Licht in den lichtabsorbierenden Zellen erzeugt und von diesen in einer farblosen und flüssigen Form an den Säftestrom abgegeben wird — in ähnlicher Weise, wie wir heutzutage wissen, daß durch das Licht aus dem Cholesterin des Zellinhaltes antirachitisch

wirksame Stoffe erzeugt und von den Hautparenchymzellen ins Innere des Körpers abgegeben werden.

Aber beim gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse müssen wir uns darauf beschränken, die Wirkungen des Lichtbades bei der Tuberkulose damit zu erklären, daß das Lichtbad immer gleichzeitig auch ein Luftbad ist, und daß die im Licht-Luftbad auf die Gesamtheit des Hautorgans einwirkenden Kräfte für die Hautparenchymzellen adäquate Lebensreize darstellen. An die Stoffwechselprodukte aber, die die Hautparenchymzellen in Betätigung ihres Lebens auf die adäquaten Lebensreize hin ins Innere des Körpers abgeben, ist die Widerstands- und Abwehrkraft des Körpers gegen den Tuberkelbazillus gebunden. Im Licht-Luftbad gelangt das Hautparenchym dazu, größere Mengen seiner antituberkulös und tuberkulolytisch wirksamen Stoffwechselprodukte ins Innere des Körpers abzugeben, als unter den gewöhnlichen Daseinsbedingungen des Kulturmenschen. Je größere Mengen dieser tuberkulinaffinen Stoffwechselprodukte ins Innere des Körpers gelangen, um so stärker gestaltet sich die tuberkulolytische Kraft der extra- und intrazellulär in der bindegewebigen Gerüstsubstanz des Körpers kreisenden Gewebeflüssigkeit. Im Gefolge zielbewußt und systematisch durchgeführter Licht-Luftbadebehandlung kann die Gewebeflüssigkeit einen so hohen Grad spezifischer Affinität gewinnen, daß sie auch lebende Tuberkelbazillen aufzulösen und tote Tuberkelbazillen in beschleunigter und vollkommener Weise aufzulösen vermag, als sonst. Auch der Spontanheilung tuberkulöser Krankheitsherde kann ja nichts anderes zugrundeliegen, als eine Steigerung der tuberkulolytischen Kraft der Gewebeflüssigkeit und eine durch die Gewebeflüssigkeit vermittelte Aus-tilgung des tuberkulösen Prinzips.

In den nachteiligen Wirkungen, die für den tuberkulosekranken und tuberkulosegefährdeten Menschen aus dem Licht-Luftbad sich ergeben können, erblicke ich eine Bestätigung meiner Ansicht über die anti-tuberkulöse Funktion der Haut und ihre Abhängigkeit von den im Licht-Luftbad gegebenen Kräften. Denn bei diesen nachteiligen Wirkungen des Licht-Luftbades handelt es sich in der Hauptsache um Schädigungen, die durch die im Licht-Luftbad wirksamen Kräfte in den Hautparenchymzellen ausgelöst werden und Störungen und Schädigungen des Lebens und des Stoffwechsels dieser Zellen zur Folge haben.