

Der v. Baumgartenschen Lehre kann am wirkungsvollsten das Ergebnis sehr zahlreicher kutaner Tuberkulinproben entgegengehalten werden: neugeborene Kinder zeigen fast ausnahmslos keine Reaktion, auch dann nicht, wenn ihre Mütter positiv reagieren. So ist denn auch die germinative Tuberkuloseentstehung bisher nur von wenigen Forschern angenommen worden, weil man die Entwicklung eines so infizierten Eies für sehr unwahrscheinlich hält. Und da die immerhin seltene plazentare Übertragung eigentlich nichts anderes ist als eine intrauterine Infektion, so gibt es, streng genommen, keine anerkannte Vererbung der Tuberkulose. Was vererbt werden kann, ist nur die Empfänglichkeit für die Infektion, die Disposition.

## 6. Disposition.

Sorgsamste Sektionsuntersuchungen (Nägeli, Schmorl, Lubarsch u. a.) haben die grosse Häufigkeit tuberkulöser Herde vornehmlich in den Lungen und ihren Drüsen ergeben. Wenn trotz dieser Befunde, deren prozentuales Verhältnis man übrigens nicht auf die Allgemeinheit übertragen darf, nur ein Teil der Menschheit an Tuberkulose zugrunde geht, so müssen doch Bedingungen vorhanden sein, die das Fortschreiten der Krankheit erklären: die Annahme einer Disposition ist also nicht gut zu entbehren. Man unterscheidet nun zwischen ererbter und erworbener Disposition.

**Ererbte Disposition.** In der Frage der vererblichen, spezifischen Disposition ist noch manches dunkel. Es gibt hervorragende Forscher, die ihr in der Ätiologie der Tuberkulose nur sehr geringe Geltung einräumen und sich beispielsweise darauf berufen, dass Naturvölker (Neger, Araber), unter denen die Tuberkulose so gut wie unbekannt ist, die also keine spezifische Disposition ererbt haben können, schnell an Tuberkulose hinsterven, sobald sie sich der Ansteckung in zivilisierten Ländern aussetzen. Dagegen spricht auch die bisher erzielte Abnahme der Tuberkulose: je mehr es gelingt, die Ansteckung zu verhüten und durch hygienische Verbesserung der allgemeinen Lebensverhältnisse die natürliche Resistenz zu erhöhen, um so bedeutungsloser wird das Moment der hereditären Disposition. Und die mangelhafte Entwicklung, die anatomischen Abweichungen des Körperbaues des tuberkulös Belasteten können ebensogut als Folgeerscheinungen

der bereits akquirierten latenten Tuberkulose wie als Ursachen der Disposition gedeutet werden. Man ist also vielfach geneigt, statt der Disposition eine erhöhte Exposition in frühester Jugend anzunehmen. Andererseits ist es durchaus plausibel, einen Teil der körperlichen Minderwertigkeit als Folge der Schädigung des Keimplasmas durch das Tuberkulosevirus aufzufassen. Ein neues greifbares Moment ist in den weiten Begriff der hereditären Disposition von Turban hineingetragen worden durch die von ihm vertretene Auffassung von der Vererbung eines Locus minoris resistentiae bei der Tuberkulose. Turban konnte in mehreren hundert Fällen nachweisen, dass die Lungentuberkulose bei Mitgliedern derselben Familie (Geschwistern oder Eltern und Kindern) von derselben Lungenseite ihren Ausgang nahm. Es kann sich hierbei handeln um die Vererbung eines fehlerhaften Baues eines Organteiles, einer mangelhaften anatomischen Entwicklung, einer örtlichen Gewebsschwäche, beispielsweise einer verminderten Widerstandsfähigkeit des elastischen Fasernetzes (Hess) etc.

Ausser der Tuberkulose nimmt man auch andere konsumptive Krankheiten (maligne Tumoren, Diabetes), allgemeine körperliche Schwäche, hohes Alter, Inzucht etc. als Ursache der hereditären Disposition an. Nach Brehmer sind in kinderreichen Familien die jüngsten Kinder und wiederum deren Kinder besonders für Tuberkulose disponiert. Mit dieser sogenannten Brehmerschen Belastung kann man hochgradig schwache, frühgeborene Kinder, Zwillinge, Drillinge auf eine Stufe stellen. Eine angeborene Disposition liegt auch vor bei den Individuen, die zeitlebens schlechte Esser waren, worauf gleichfalls schon Brehmer aufmerksam gemacht hat.

Das Wesen der angeborenen Disposition beruht hauptsächlich auf einer mangelhaften Organentwicklung, vornehmlich des Thorax und der Brustorgane, wie sie in dem phthisischen Habitus zum Ausdruck kommt. Als besondere mehr oder weniger anerkannte charakteristische Kennzeichen hat man hervorgehoben: Stenose der oberen Thoraxapertur (Freund, Hart), Kleinheit des Herzens (Brehmer), abnorme Enge der grossen Blutgefässe, der Aorta und namentlich der Art. pulmonalis (Benecke).

**Erworbene Disposition.** Bei der erworbenen Disposition kommen eine grosse Zahl lokal und allgemein disponierender Momente in Betracht, die sich jedoch nicht scharf trennen lassen. Unter den örtlich disponierenden Faktoren spielen bei den verschiedenen Organerkrankungen die Hauptrolle mechanische Gewebsschädigungen, Ernährungs- und Zirkulations-



störungen, pathologische Veränderungen des Gewebes durch andere Infektionserreger. Die wichtigsten allgemein disponierenden Einflüsse sind Unterernährung, Anämie, Konstitutions- und Stoffwechselanomalien, körperliche und geistige Überanstrengungen, ernstere psychische und nervöse Alterationen, Infektionskrankheiten, Giftwirkungen (Syphilis, Alkoholismus). Soweit die Disposition bei der Tuberkulose der verschiedenen Organe von besonderer Bedeutung ist, wird ihr bei der Einzeldarstellung Rechnung getragen werden. Hier soll nur auf die Disposition zur Lungentuberkulose etwas näher eingegangen werden, deren allgemein disponierende Ursachen auch für alle anderen Organerkrankungen mehr oder weniger Geltung haben.

Bei der überwiegend häufigsten Lokalisation tuberkulöser Herde in den Lungen wird nicht nur von den Anhängern der aërogenen, sondern auch von denen der hämatogenen Infektionslehre für die Disposition der Lunge im allgemeinen schon ihre erhöhte Exposition verantwortlich gemacht. Wie der Inspirationsstrom die Tuberkelbazillen der Luft zu den feinsten Luftwegen bringe, woselbst die Bewegungsenergie den geringsten Grad besitzt, so sei auch die Lunge das Organ, dem der Blutstrom die Gesamtmenge des venösen Blutes zuführe, nachdem es zuvor die Lymphe des ganzen Lymphgefäßsystems in sich aufgenommen. Die Verlangsamung des Blutstromes in den Kapillaren trage dazu bei, das Haften im Blute kreisender Tuberkelbazillen zu begünstigen. Für die besondere Disposition der Lunge spricht auch die Tatsache, dass es im Tierexperiment unter geeigneten Versuchsbedingungen gelingt, selbst bei wenig empfänglichen Tieren eine isolierte Lungentuberkulose zu erzeugen, gleichviel auf welche Weise die Infektion erfolgt; ferner die tierexperimentelle Beobachtung, dass die Infektion durch Inhalation mit einer weit geringeren Zahl von Tuberkelbazillen zustande kommt als beispielsweise durch die intestinale Infektion.

### **Örtliche Disposition.**

Unter den örtlich disponierenden Momenten für die Entwicklung der Lungentuberkulose, zumal in den Lungenspitzen, nimmt die Stenose der oberen Thoraxapertur den ersten Rang ein. Ihre Bedeutung ist zuerst von Freund erkannt, ihre Ursache neuerdings von Hart genauer erforscht worden. Die erste Rippe ist auf einer oder auf beiden Seiten verkürzt, verbogen oder verlängert; der Knorpel ist verknöchert, abnorm kurz oder fehlt gänzlich. Dadurch entsteht eine Verengung der oberen Thoraxapertur, entweder symmetrisch auf beiden Seiten oder asymmetrisch auf einer Seite. Von der Verengung des ersten Rippenringes werden die nächstfolgenden Rippen mitbetroffen, und

es kommt so zu einer Abflachung und geringeren Ausdehnungsfähigkeit des oberen Teiles des Brustkorbes, wodurch die Lungenspitzen anatomisch und funktionell ungünstig beeinflusst werden: es entwickelt sich der Thorax phthisicus. Die Folge ist nicht nur eine mangelhafte Durchlüftung, sondern — was noch wichtiger — auch eine mangelhafte Durchblutung, und der die Ansiedlung der Tuberkelbazillen begünstigende Locus minoris resistentiae ist gegeben. Die Anomalien des ersten Rippenringes sind nach Hart entweder angeboren, oder sie entwickeln sich sekundär im Anschluss an Verbiegungen der Hals- und oberen Brustwirbelsäule (Skoliosen und Kyphoskoliosen). Sie sind auch häufiger die Folge von Rhachitis (rhachitischer Thorax, Hühnerbrust, Trichterbrust) und allgemeinen angeborenen oder erworbenen Schwachzuständen, die ihren Ausdruck finden im Thorax paralyticus, den Hart also vom Thorax phthisicus trennt. Im Kindesalter tritt dieser noch wenig in Erscheinung, sondern erst von der Pubertät an. So erklärt es sich auch, dass die Lungenspitzen im Kindesalter nicht besonders zur Tuberkulose disponiert sind, weil sie beim Kinde noch nicht so hoch in die obere Thoraxapertur hinaufragen.

Mit diesem abnormen Verhalten des ersten Rippenringes stimmen die Befunde von Birch-Hirschfeld überein, der bei initialen Tuberkuloseherden eine Verbiegung und Verkümmern der Verzweigungen des hinteren subapikalen Bronchus und die ersten Anfänge der Tuberkulose gerade im Bereiche dieser Bronchien nachweisen konnte. Die von Birch-Hirschfeld als ursächliches Moment angenommene Raumbeschränkung und Atmungshemmung der Lungenspitzen wurde bestätigt durch die Beobachtungen Schmorls, der an den Lungen häufig eine durch den abnormen Verlauf der ersten Rippe bedingte Furchenbildung fand. Diese Furche entspricht genau dem Verbreitungsbezirk des hinteren subapikalen Bronchus, den auch Schmorl nach eigenen Befunden als Prädilektionssitz beginnender Spitzentuberkulose anerkennt. Die systematischen Nachuntersuchungen Harts haben das Zusammenreffen, sowie den ursächlichen Zusammenhang der beschriebenen Anomalien und damit die mechanische Disposition der Lungenspitzen zur tuberkulösen Erkrankung sicher bewiesen.

Als weitere örtlich disponierende Momente sind die folgenden von Wichtigkeit. Kleine Verletzungen der feinsten Bronchien entstehen durch Einatmung von mineralischen, metallischen, vegetabilischen und animalischen Staubarten. Je härter, schärfer und spitzer der Staub, um so mehr ist er geeignet, das Lungengewebe zu verwunden, den Tuberkelbazillen den Weg zu bahnen und ihre Entwicklungsbedingungen durch dauernd unterhaltene Entzündungszustände zu fördern. Ähnlich wirken die chemischen



Schädigungen mancher Staubarten, sowie ätzende Dämpfe und Gase. Wie anatomische Läsionen durch mancherlei feine mechanische Insulte zustande kommen, so können auch größere traumatische Einwirkungen durch direkte und indirekte Verletzungen (Stich, Schuss, Stoss, Fall, Quetschung) eine Schädigung des Lungengewebes hervorrufen und bei gegebener Ansteckungsmöglichkeit eine Infektion herbeiführen. Sehr viel häufiger aber werden die Verhältnisse so liegen, dass ein — meist in den Bronchialdrüsen vorhandener — latenter, inaktiver Herd durch das Trauma aktiviert oder eine latente aktive Tuberkulose verschlimmert wird, was übrigens für die Unfallbegutachtung gleichgültig ist. Ferner sind Katarrhe und Entzündungen der feineren Luftwege und der Lunge (Bronchitiden, Pneumonien, Masern, Scharlach, Keuchhusten, Influenza) geeignet, durch Schädigung des Flimmerepithels, Epitheldefekte, Sekretstauung, Entzündungsprodukte etc. Gelegenheit zum Eindringen und zur günstigen Ansiedlung der Tuberkelbazillen abzugeben. Aber auch bei diesen Krankheiten wird es sich weit häufiger um die Manifestierung einer bis dahin latenten Tuberkulose handeln, so namentlich bei Masern und Influenza. Schliesslich hat man auch der behinderten Atmungsexkursion bei adhäsiver Pleuritis eine disponierende Rolle zugeschrieben, weil dabei die Entfernung eingedrungener Tuberkelbazillen erschwert und ihre Entwicklung erleichtert würde. Aber auch hier darf wiederum nicht vergessen werden, dass die Pleuritis häufig das erste Symptom einer bis dahin ruhenden Tuberkulose ist.

**Allgemeine Disposition.** Von allgemein disponierenden Krankheiten und sonstigen die Infektion begünstigenden Ursachen sollen nur die wichtigsten cursorisch genannt werden: Anämie, Chlorose, Mangel an Luft und Licht, ungesunde Wohnungsverhältnisse, dauernden Aufenthalt in geschlossenen Räumen bedingende Berufsarten, besonders solche mit sitzender Lebensweise, ungünstiges Klima und Klimawechsel, Unterernährung, chronische Magen- und Darmkrankheiten, Blut-, Stoffwechsel- und Konstitutionskrankheiten, Erschöpfungszustände nach vorausgegangenen schweren Infektionskrankheiten (wie Typhus, Gelenkrheumatismus, Malaria), schwerere Nervenkrankheiten, Syphilis, chronische Gonorrhoe, Alkoholismus, sexuelle Exzesse, ausschweifende Lebensweise, körperliche und geistige Überanstrengungen, psychische Depressionszustände, Kummer und Sorgen, häufige und schnell aufeinander folgende Schwangerschaften, schwere Geburten und Wochenbetten, zu langes schwächendes Stillen etc. Alle diese Krankheiten und Schädlichkeiten, die vielfach auch in mannigfaltiger Kombination gehäuft auftreten, schaffen da-

Causa - latente Infektion

9

durch eine Disposition, dass sie die Widerstandsfähigkeit des ganzen Organismus oder einzelner Organe herabsetzen und das Zustandekommen der Infektion ermöglichen durch Verminderung der natürlichen Resistenz des normalen Zellschutzes. Voraussetzung ist dabei hinlängliche Exposition. Eine Disposition liegt im gewissen Sinne auch dann vor, wenn die genannten Schädlichkeiten nur das auslösende Moment abgeben für die Aktivierung oder Verschlimmerung einer latenten Tuberkulose, was im Einzelfalle nicht immer leicht zu eruieren ist und in praxi schliesslich auf dasselbe hinausläuft.

Hierbei mag Erwähnung finden, dass man gewissen Krankheiten mit mehr oder weniger Recht auch eine immunisierende Wirkung beigemessen hat, so z. B. der Gicht, der Nephritis, dem Asthma, dem Emphysem und manchen Herzfehlern. Bei den letztgenannten Krankheiten wird das Zustandekommen der Tuberkulose in der Tat erschwert durch die venöse Stauung. Daraus hat bekanntlich Bier das wirksame Prinzip der Stauungshyperämie bei der konservativen Behandlung tuberkulöser Knochen- und Gelenkaffektionen hergeleitet.

Alter und Geschlecht stehen gleichfalls in Beziehung zur Art, zum Ausbruch und Verlauf der Krankheit; bevorzugt wird das männliche Geschlecht und bei beiden Geschlechtern besonders das Entwicklungsalter. Die Ursachen hierfür liegen nur zum Teil im Individuum selbst. Wichtiger ist der Faktor der Exposition und die Fülle der genannten, die Erkrankung auslösenden und unterstützenden Ursachen.

#### **Rasse und Immunität.**

Ob und wie weit ein Unterschied in der Empfänglichkeit der Rassen gegenüber der Tuberkulose besteht, ist noch nicht sicher erwiesen. Manche Forscher nehmen die Existenz einer spezifischen Disposition an. „Der Habitus phthisicus ist das pathologische Spiegelbild der nordischen Rasse, wie der Habitus apoplecticus das der alpinen, brachycephalen Rasse“ (Sofer). Die Annahme einer Rassen-disposition hat an sich nichts Gezwungenes; bei Tieren sind bisweilen schon geringe Rassenunterschiede bei gleicher Infektion von hoher Bedeutung. Andererseits erklärt sich die von verschiedenen Seiten behauptete mangelnde Disposition mancher Rassen durch die mangelnde Infektionsgelegenheit und die Eigenart ihrer heimischen kulturellen Verhältnisse. Wird aber die Tuberkulose in solche bisher mehr oder weniger unberührten Länder eingeschleppt, so tritt sie meist sogar in akuter und schwerer Form auf und hat einen malignen Verlauf, wie das beispielsweise Deycke für die Türkei nachgewiesen hat. Das führt uns zur Frage der Rassenimmunität. Was Reib-



mayr für einzelne Geschlechter bewiesen zu haben glaubt, dass nämlich eine natürliche Immunität im Kampfe ums Dasein durch Überstehen der Tuberkulose von Generation zu Generation erworben und weitervererbt wird, das behauptet Sofer auch für die ganze nordische Rasse. Eine Stütze könnte man in dem oben genannten Beispiele des deletären Charakters der Tuberkulose beim Auftreten in neuen Ländergebieten erblicken. Ein Analogon bietet die Syphilis, die um so leichter verläuft, je durchseuchter die Reihe der Generationen ist (z. B. unter den Indianern).

In mancher Beziehung zu der entwickelten Immunitätsfrage steht die Auffassung, dass der günstige Verlauf einer chronischen Lungentuberkulose beim Erwachsenen bedingt ist durch eine erworbene relative Immunität infolge einer überstandenen leichten Tuberkuloseinfektion in der Kindheit (v. Behring, Roemer).