

Die Seuche und die Volkskrankheit

3.1 Die Tuberkulose

Die Tuberkulose hat im Vergleich zu vielen anderen Infektionskrankheiten eine Besonderheit: der Erreger ist zumeist gegenüber dem menschlichen Organismus nur mäßig aggressiv, d. h. über lange Zeit kommt es nur unterschwellig zu körperlichen Beschwerden, sodass am Anfang die Tuberkulose kaum als Krankheit wahrzunehmen ist. Der menschliche Körper kann Tuberkulosebakterien isolieren und nicht selten über Jahrzehnte verhindern, dass es zu einem Ausbruch oder zu einer fortschreitenden Erkrankung kommt. All das wussten unsere Vorfahren nicht. Man erkannte lediglich, dass es manchmal bei einer bestimmten Kombination von Symptomen zu einem sichtbaren Schwinden des körperlichen Allgemeinzustandes kam, an dem der Kranke dann nicht selten verstarb.

Hippokrates schrieb: *„Das Fieber verlässt sie nicht, niedrig ist es am Tag, aber in der Nacht flammt es wieder auf, es kommt zu reichlichen Schweißabsonderungen, die Kranken haben Hustenreiz und dennoch ist der Auswurf unerheblich. Die Augen liegen tief in ihren Höhlen, die Backen röten sich, die Fingernägel biegen sich um, die Hände fangen an zu brennen, besonders an den Fingerspitzen, und die Füße schwellen an, der Appetit geht verloren.“*

Die von Hippokrates eindringlich beschriebenen Symptome waren natürlich Zeichen einer fortgeschrittenen Krankheit, so wie man sie auch bei einer Krebskrankheit kennt. Tuberkulose und Krebs sind sich im Schwinden der körperlichen Kraft und Minderung des Allgemeinzustandes sehr ähnlich.

Für hunderte von Jahren war die Frage nach der Ansteckung der Tuberkulose von elementarer Bedeutung. Hätte man dies schon früh gewusst, wären nicht nur Maßnahmen zur Verringerung von Leiden, sondern auch zur Vorbeugung möglich gewesen. Heute ist die Ansteckungsfähigkeit der Tuberkulose für uns eine Selbstverständlichkeit, aber noch bis Anfang des 20. Jahrhunderts war dies unter Fachleuten ein heiß umstrittenes Thema. Selbst nach der Entdeckung der Tuberkulose-Bakterien gab es noch Zweifel, und es war sicher nicht die bloße Ignoranz der Experten, wenn sie die Ansteckungsfähigkeit der Tuberkulose verneinten.

Die Tuberkulose ist eine Krankheit, die die Menschen in tausenden von Jahren im wahrsten Sinne des Wortes in Atem hielt, und es ist spannend zu erfahren, wie Ärzte in den vergangenen 2500 Jahren mit dieser Krankheit umgegangen sind und zum Schluss dann endlich wirksame und heilende Mittel gegen die Seuche gefunden haben.

3.1.1 Prähistorie und Antike

Verschiedene Arten von Quellen können Informationen über antike und prähistorische Fälle von Tuberkulose geben. Einmal sind es schriftliche Überlieferungen aus der damaligen Zeit, zum anderen können archäologische Funde aus alten Gräbern Informationen liefern. Heute verfügen wir zusätzlich über die Molekularbiologie, die Tuberkulosebakterien in sehr kleiner Zahl nachweisen kann, wenn Körperreste gefunden werden, die noch bis in unsere Zeit erhalten sind.

Die Zeitreise in die Vor-Hippokratische-Vergangenheit verdeutlicht, dass Krankheiten als gottverursacht verstanden worden sind – und dann auch als gottgegeben hingenommen werden mussten. Den Begriff der „Lungenschwindsucht“ oder der „Tuberkulose“ kannte man in der Antike noch nicht. Die damaligen diagnostischen Verfahren mussten sich auf die Beschreibung von Symptomen beschränken, technische Hilfsmittel zur Erkennung von Krankheiten waren nicht vorhanden. Es wurden Schlussfolgerungen allein aus Beobachtungen gezogen, zumeist jedoch erst in Spätstadien der Krankheit, die dann keine Heilung mehr zuließen.

Erstmals berichtete der Papyrus Ebers, also etwa 1600 v. Chr., über die damalige medizinische und magische Praxis, und es wurde eine rätselhafte auszehrende Fieberkrankheit „Uchet“ erwähnt, nicht jedoch Schwindsucht, Lungenschwindsucht oder Siechtum. Aber es gab auch zusätzlich bei einer atembezogenen Krankheit die Empfehlung, viel Fettiges zu essen, dies könnte bezüglich der Auszehrung auf eine Schwindsucht hindeuten.

In den Büchern der Weisheit, der Ayurveda etwa 1400 v. Chr., findet man Schwindsucht als einen allgemeinen Begriff, jedoch ohne Bezug auf eine konkrete Krankheit. Aber in der indischen Sprache, dem Sanskrit, bildete sich dann der kombinierte Begriff „Ksaya-Kasa“ heraus, der Husten und Schwindsucht in Zusammenhang bringt.

Einen unter Husten, Durchfall, Heiserkeit, Appetitmangel und Fieber leidenden Schwindsüchtigen sollte ein „nach Ruhm strebender Arzt“ aber tunlichst nicht behandeln, so hieß es; anscheinend hat man die Heilungschancen für aussichtslos angesehen. In Indien gab es ein Ehegesetz, das Manusmriti (12. Jh. v. Chr.), nach dem sich ein Angehöriger der oberen 3 Kasten keine Frau aus einer Familie nehmen durfte, in der „Schwindsucht“ vorkam; d. h. man hielt die Schwindsucht offenbar für eine erbliche Familienkrankheit und wollte durch das Verbot die Kaste „rein“ halten. Doch nicht allein bei den Indern, sondern auch bei den Chinesen war Schwindsucht nicht gänzlich unbekannt. Eine Art Schwindsucht soll unter dem Namen „Caoping“ schon um die Zeit des gelben Kaisers Huáng-Di (ca. 2700 v. Chr.) beobachtet worden sein.

Es scheint also nicht ausgeschlossen, dass es schon vor Hippokrates in verschiedenen Regionen der Welt eine vage Vorstellung von einer Krankheit gab, bei der es unaufhaltsam zu einer tödlichen Auszehrung des Körpers im Zusammenhang mit Atmungsproblemen kam. Den Begriff der „Tuberkulose“ gab es aber in der Antike sicher noch nicht. Bei den Griechen tauchte der Begriff der „Phthisis“ auf, als Bezeichnung für eine Auszehrung im Allgemeinen. Der Lungensüchtige wurde als „Phthisikos“ bezeichnet, bei den Römern wurde der Name „Tabes“ und bei den Germanen die Namen „Swinan“ bzw. „Swinden“ gebraucht.

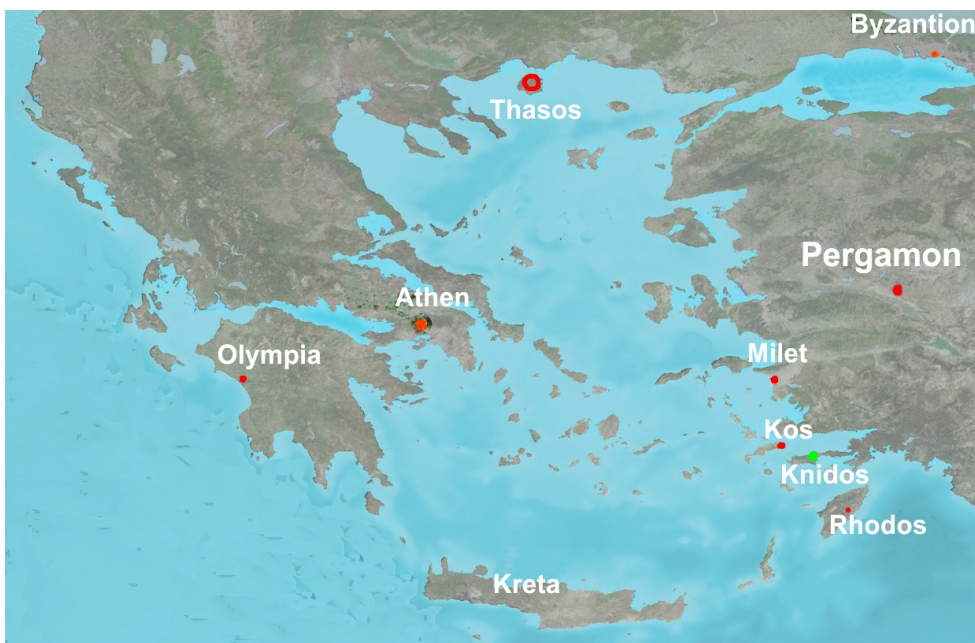


Abbildung 189: Ägäisches Meer

Hippokrates (s. Abb. 2 S. 11) hatte sich 381 v. Chr. in Griechenland auf Thasos nach mehrjähriger Tätigkeit als Wanderarzt in Kleinasien niedergelassen [1]. Er stammte aus dem Geschlecht der Asklepiaden, die sich als Nachfahren des Heilgottes Asklepius verstanden und als solche ihre medizinischen Kenntnisse ausschließlich innerhalb der Familie weitergaben. Hippokrates brach dieses Tabu. Er wollte die „Heilslehre“ weiterverbreiten, sodass sie auch andere Personen mit geeignetem Charakter lernen konnten. Weil er jedoch aus der Familie nicht genügend Bewerber dafür fand, richtete er deswegen in Kos (Abb. 189) eine Schule ein, in der er seine Heilslehre unterrichtete. Mit der Öffnung dieser Schule konnte Hippokrates auch Geld verdienen und zum Schutz der Familie und des Missbrauchs mussten die fremden Schüler eine spezielle Verpflichtung in Form eines Eides eingehen [1].

Hippokrates hat versucht, die Krankheitslehre so umzugestalten, dass die eigenen Beobachtungen und Erfahrungen die hauptsächlichen Säulen seiner Lehre wurden. Mit den mystischen Vorstellungen der antiken Menschen, dass Krankheiten vorwiegend auf göttliche Einflüsse zurückzuführen seien, und dann ein Opfer für irgendwelche Götter erforderten, oder magische Kräfte zur Hilfe gerufen werden mussten, räumte Hippokrates auf. Deshalb wurde er später in der Neuzeit als der erste Arzt mit naturwissenschaftlich orientierter Medizin bezeichnet.

Hippokrates' Auffassungen zur Schwindsucht (Phthisis) waren bemerkenswert. Er beschrieb die Symptome der Betroffenen mit Husten und ständiger Gewichtsabnahme und betonte, dass viele von diesen Kranken ein recht unsolides Leben geführt hätten. Da aber nicht alle mit einem solchen Lebensstil erkranken würden, müsste auch noch ein anderer Faktor vorliegen, der bestimmte Personen für diese Krankheit empfänglicher machen würde. Hippokrates hatte also erkannt, dass zwei Faktoren die Schwindsucht begünstigten: die Lebensverhältnisse und die Disposition. Beide Faktoren haben bis heute ihre Gültigkeit nicht verloren.



Hippokrates wurde berühmt. Ein jüngerer Zeitgenosse, der griechische Philosoph Platon (428–348 v. Chr.) würdigte ihn bereits als großen Arzt; das Gleiche tat auch etwas später Aristoteles [1]. Seine Geburtsstadt erhob Hippokrates zum Heros und in der frühen römischen Kaiserzeit war er immer noch hochgeachtet; ihm zu Ehren wurden auf Kos Bronzemünzen mit seinem Bildnis geprägt (s. Abb. 190).

Abbildung 190: Bronzemünze

Hinsichtlich möglicher Ursachen der Schwindsucht hat sich Hippokrates nicht weiter geäußert. Bis zum Mittelalter war die tradierte 4-Säftelehre noch fester Bestandteil aller Überlegungen. Ausscheidungen aus dem Gehirn (dieses Organ wurde damals noch für eine Drüse gehalten) flossen in die Lunge und führten hier zur Schädigung. Die Galle und der Schleim verursachten die Krankheit, wenn sie zu feucht bzw. zu trocken oder zu heiß bzw. zu kalt wurden. Das Phlegma wurde durch zu große Feuchtigkeit aus dem Gehirn gedrückt und gelangte dann durch den Katarrh (= griechisch: Abflüsse) bis in die Lunge. Hier verstopfte das Phlegma den Weg für das eingeatmete, lebensnotwendige Pneuma. Die geschilderten Gedankengänge erscheinen uns heute zu Recht etwas wirr, aber anders konnte man sich die Krankheit damals offensichtlich nicht erklären.

Unerwartet, aber hinsichtlich ihrer großen Bedeutung der Schriften dann auch nachvollziehbar, gibt es bei der Durchsicht des Alten Testaments Hinweise, die tatsächlich die Tuberkulosekrankheit berühren könnten. Im 5. Buch Mose (Deuteronomium) 28,22 heißt es:

„Für den Fall, dass ... ihr mir aber nicht gehorcht und nicht alle diese Gebote tut, Der HERR wird dich schlagen mit Auszehrung, Entzündung und hitzigem Fieber, Getreidebrand und Dürre; die werden dich verfolgen, bis du umkommst.“

Und im 3. Buch Mose (Levitikus) 26,16 steht geschrieben:

„...so will auch ich euch dieses tun: Ich will euch heimsuchen mit Schrecken, mit Auszehrung und Fieber, dass euch die Augen erlöschen und das Leben hinschwindet.“

Zweifellos erwähnt das Alte Testament also eine Krankheit, die mit Fieber und Auszehrung zum Tode führt. Ob hiermit tatsächlich die Tuberkulose gemeint ist, kann nicht eindeutig geklärt werden, würde aber gut passen. Ausgehend von der Bibel gibt es dann noch eine allerdings sehr gewagte theoretische Überlegung. Es wird erwogen, dass das israelische Volk von der Tuberkulose heimgesucht worden sei, und in dessen Folge eine Selektion des Volkes mit besserer Abwehr gegen die Tuberkulose entstanden sei. Eine überraschende These, deren Beweis wissenschaftlich plausibel klingt, aber offenbleiben muss [2].

Nicht nur das Alte Testament, sondern auch das Neue droht mit Krankheit, wenn man sich nicht an die vorgegebenen Regeln hält. So liest man in der Offenbarung des Johannes 2,20–23:

20 *„Aber eins habe ich an euch auszusetzen: Ihr duldet diese Isebel, die sich als Prophetin ausgibt. Mit ihrer Lehre verführt sie meine Diener, Unzucht zu treiben und Fleisch von Tieren zu essen, die als Götzenopfer geschlachtet worden sind.“*

21 *Ich habe ihr Zeit gelassen, sich zu ändern; aber sie will ihr zuchtloses Leben nicht aufgeben.*

22 *Darum werde ich sie aufs Krankenbett werfen. Alle, die sich mit ihr eingelassen haben, werden Schlimmes durchmachen müssen, wenn sie nicht den Verkehr mit dieser Frau abbrechen.*

23 *Ich werde auch ihre Kinder durch eine Seuche töten."*

Welche konkrete Seuche nun Johannes gemeint hat, bleibt leider im Unklaren.

Auch Aelius Galenus von Pergamon⁶¹, dessen Lehre bis weit in das Mittelalter die gesamte Heilkunst beherrschte, hat sich zur Schwindsucht geäußert. Galenus war fest davon überzeugt, dass er von Gott als Heiler auserwählt worden sei und ein Mensch, der sich als von Gott auserwählt glaubt, habe einen Freiheitsgrad mehr: er hat außerirdische Unterstützung und er hat immer Recht! Galen war Leibarzt des Kaisersohnes Commodus geworden und hatte besonders in der Aristokratie großes Ansehen. Er stützte sich in seinem medizinischen Denken im Wesentlichen auf Hippokrates, unterschied sich aber doch in einigen wichtigen Punkten. So war er davon überzeugt, dass die Lungenschwindsucht ansteckend sei [3] und teilte damit die Auffassung von Aristoteles, über dessen Lehre er schon in früher Jugend von seinem Vater unterrichtet worden war. Galen huldigte prinzipiell der Säftelehre, wenn auch in etwas abgeänderter Form. Zur Linderung der Beschwerden bei der Schwindsucht empfahl er viel frische Luft; Seereisen hätten sich sehr bewährt. Fisch, Obst, Milch und Gerstenwasser seien ebenfalls nützlich. Ganz der Säftelehre behaftet, war natürlich der Aderlass ein Grundpfeiler der Behandlung.

Schriftliche Überlieferungen aus der Antike haben hinsichtlich der Informationen über eine einzelne Krankheit den großen Nachteil, dass unsere frühen Vorfahren darauf angewiesen waren, ihre Diagnose lediglich aus dem äußeren Erscheinungsbild und dem zeitlichen Ablauf der Krankheiten zu stellen. Wenn man dieses Problem auf die Tuberkulose überträgt und sich auf die Kardinalsymptome stützt, so gibt es zahlreiche andere Krankheiten, die sehr ähnlich aussehen und auf diese Weise damit nicht zu unterscheiden sind. Wenn man in der Antike von „Auszehrung“ oder „Phthisis“ sprach, hat man somit aus unserer heutigen Sicht immer ein ganzes Bündel von unterschiedlichen Krankheiten zusammengefasst.

3.1.2 Funde in den Grabstätten

Wenden wir uns mit allem Respekt vor der Würde der damals verstorbenen Menschen den Untersuchungen ihrer Überreste aus dieser frühen Zeit zu. Diese Überreste können eigentlich nicht lügen, und dennoch sind solche Funde häufig nicht eindeutig und bedürfen Interpretationen, die ihrerseits fehlerhaft sein können.

⁶¹ * 129 bzw. zwischen 128 und 131 in Pergamon in Kleinasien; † zwischen 199 und 216 in Rom

Auch wenn es die Tuberkulose schon vor tausenden von Jahren gegeben haben muss, war sie doch relativ selten. Die Menschen lebten noch nicht in so großer Anzahl eng zusammen, als dass sich die Tuberkulose in größerem Maße hätte ausbreiten können. Wichtige Hinweise auf die Häufigkeit der Tuberkulose in der damaligen Zeit stehen indirekt mit dem Bau des Assuan-Staudamms in Verbindung. Ende des 19. Jahrhunderts hat die ägyptische Regierung den Damm geplant und im Jahr 1902 in seiner ersten Stufe fertig gestellt. In weiser Voraussicht hatte die ägyptische Regierung vorgesehen, die vielen tausend Gräber in dem später gefluteten Gebiet zu sichten und zu untersuchen; d. h., ohne diesen Staudamm wäre es wahrscheinlich nie zu einer so großen und archäologisch höchst aufschlussreichen Kraftanstrengung gekommen. Berater und ständiger Begleiter dieses Vorhabens war u. a. Sir Grafton Elliot Smith (1871–1937), australischer Anatom und Anthropologe an der Universität Kairo. Im nubischen Teil des Nil-Tales wurden mit finanzieller Unterstützung der ägyptischen Regierung etwa 6.000 menschliche Körper ausgegraben und in das Museum nach Kairo gebracht [9,10]. Nur bei einem einzigen fanden sich Hinweise auf eine Knochentuberkulose – nämlich eine schwere Wirbelsäulentuberkulose bei einem Priester von Ammon aus der Zeit der 21. Dynastie [9]. Offensichtlich ist somit die Tuberkulose im Süden Ägyptens eher selten gewesen.

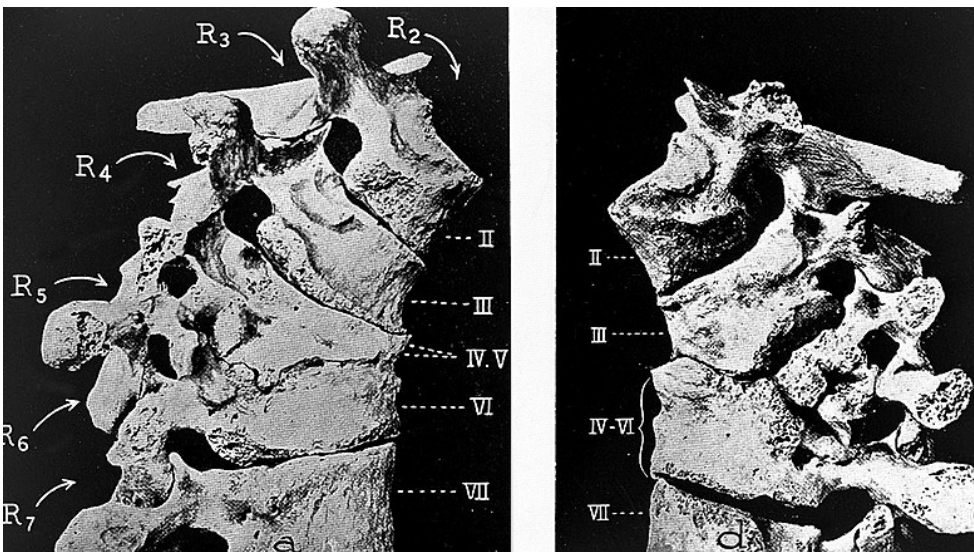


Abbildung 191: Wirbelsäulenkarie aus der jüngeren Steinzeit, ca. 5000 v. Chr.

Es gibt noch weitere Belege für das Vorkommen der Wirbelsäulentuberkulose, so beispielsweise selbst bei einem nur 7 bis 8-jährigen Kinderskelett aus dem Neuen Reich Ägyptens [8]. Paul Bartels hat von einer Erkrankung des 4. und 5. Brustwirbelkörpers

(Abb. 191) bei einem ausgegrabenen neolithischen Knochengerüst in der Nähe von Heidelberg berichtet [12]. Aufgrund eines zusammengesinterten tuberkulösen Wirbelkörpers zeigt die Wirbelsäule einen erheblichen Knick. 1909 hat Ellioth Smith vier Fälle von Wirbelkaries in einer frühdynastischen Begräbnisstätte in Nubien entdeckt [11]. Und schließlich hat man bei einem vor ca. 3000 Jahren verstorbenen jungen Priester Veränderungen gefunden, die mit sehr großer Wahrscheinlichkeit auf eine Tuberkulose zurückzuführen sind (Abb. 192). Zum einen waren die Wirbelkörper betroffen, und es hatte sich der typische Knick in der Wirbelsäule gebildet, und zum anderen fand sich noch ein großer Abszess im Bauchraum rechts neben der Wirbelsäule, wie er typischerweise bei Tuberkulose vorkommen kann [13].

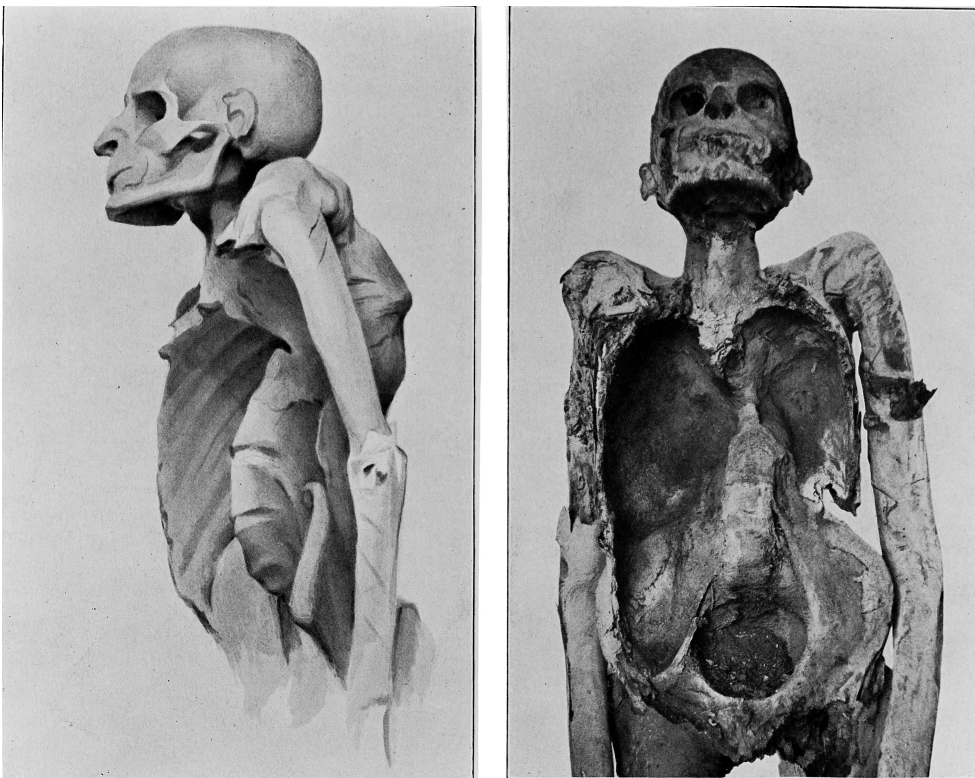


Abbildung 192: Mumie eines Priesters ca. 1000 v. Chr. Links: Für eine Tuberkulose typische spitze Buckelbildung (Pottsche Krankheit) Rechts: Rechts neben der Wirbelsäule typischer „Psoasabszess“

Dass die Mumienbefunde bis 4000 Jahre v. Chr. keine Zeichen einer tuberkulösen Lungenbeteiligung erkennen ließen, ist damit begründet, dass Lunge bzw. generell Eingeweide des Körpers sich nicht bis in die Neuzeit halten konnten oder schon bei der Einbalsamierung entfernt worden waren. Aber es gab auch wenige Ausnahmen,

z. B., wenn ein Stück Lunge innerhalb einer narbigen Verklebung des Rippenfells erhalten geblieben war. Ein solches Beispiel zeigt Abb. 193 an einer Mumie aus Theben (ca. 600 v. Chr.), die der englische Frauenarzt Dr. Augustus Bozzi Granville 1821 als Erster wissenschaftlich untersucht hat. In der weiblichen etwa 50-jährigen Mumie, namens „Lady Irtyersenu“, waren die Eingeweide noch vorhanden und man fand einen Eierstocktumor, der zunächst für die Todesursache gehalten wurde. Später zeigte sich, dass dieser Tumor gutartig war und nicht für den Tod verantwortlich gewesen sein konnte. Erst 2009 konnten molekularbiologisch Tuberkulosebakterien in kleinsten Lungenresten nachgewiesen werden, demnach ist die Dame also allem Anschein nach an einer disseminierten Tuberkulose gestorben [4].



Abbildung 193: Dr. Granvilles' Mumie – 50-jährige Lady Irtyersenu, etwa 600 v.Chr.

Interessant ist die Geschichte des Pharaos Echnaton (600 v. Chr.). Echnaton (Abb. 194) war der Vorname des Pharaos Amenophis IV. aus der 18. Dynastie, (ca. 1351–1334 v. Chr.), er wird als eine kachetische und häufig kränkliche Persönlichkeit beschrieben.



Abbildung 194: Echnaton und Nofretete
(Louvre, Paris)

Trotzdem hat er in seinem kurzen Leben Großes geleistet. Amenophis IV. hat den Polytheismus in Ägypten abgeschafft und verehrte nur noch die Sonnenscheibe Aton. Er führte die Religion wieder auf frühere ägyptische Zeiten zurück und war als Pharao die einzige Person, die Zugang zu dem Gott Aton hatte. Dies stärkte seine Macht, und er konnte die sonst so einflussreichen Priester absetzen. Echnaton Amenophis war offenbar eine sehr rührige Person, der viel Anerkennung entgegengebracht worden war, wie man aus den vielen Darstellungen und Skulpturen schließen kann. Verheiratet war er mit seiner Schwester Nofretete, deren weltbekannte Büste im ägyptischen Museum in Berlin steht. Echnatons Leben ist wahrscheinlich durch die Tuberkulose geprägt worden, an der er schon vor seinem 20. Lebensjahr starb.

Sein Sohn wurde nach ihm Pharao mit dem Namen Tutanchamun (1341–1323) übersetzt: „Lebendes Abbild des Amun“. Tutanchamun hat dann die vorherigen ägyptischen Götter wieder eingesetzt und den Staatstempel Amun in Karnak wieder in Betrieb genommen. Möglicherweise hat er den frühen Tod seines Vaters als Strafe der vorübergehend vom Vater abgesetzten Götter angesehen.

3.1.3 Das geschichtliche Alter der Tuberkulosebakterien

Die Molekularbiologische Forschung ermöglicht einen neuen und völlig anderen Zugang zu der Geschichte der Tuberkulose. Zum einen erlaubt sie die sichere Diagnose einer Tuberkulose in archäologischen Funden, zum anderen ermöglicht sie, das geschichtliche Alter der Bakterien abzuschätzen. 2008 hat eine internationale Forschergruppe, an der neben Franzosen, Holländern und Belgiern auch zwei deutsche Institute (Konstanz und Borstel) beteiligt waren, eine Arbeit publiziert, die sich mit der Herkunft und Entwicklung der für die Tuberkulose verantwortlichen Bakterien beschäftigt. Die Forscher fanden mit einem Wahrscheinlichkeitsmodell heraus, dass sich der Urstamm der Tuberkulosebakterien wahrscheinlich bereits vor etwa 40.000

Jahren in Ostafrika gebildet hat [5]. Zuvor war man davon ausgegangen, dass die Tuberkulose erst eine relevante Rolle spielte, nachdem der frühzeitliche Mensch sesshaft geworden war und größere Gemeinschaften gebildet hatte. Dazu passte wiederum der älteste direkte molekularbiologische Nachweis einer Tuberkulose bei einer zusammen mit ihrem Kind vor etwa 9.000 Jahren gestorbenen Frau in der Nähe von Haifa [6]. Mit einem weiteren molekularbiologischen Verfahren kam eine zweite internationale Forschergruppe zu dem Ergebnis, dass es schon vor 70.000 Jahren Tuberkulosebakterien gegeben haben muss [7]. Unabhängig von den Altersschätzungen gehen beide Arbeitsgruppen davon aus, dass der Ursprung dieser Bakterien in Afrika liegt. Abb. 195 zeigt, wie sich allem Anschein nach die Tuberkulosebakterien dann auf der Welt verbreitet haben.

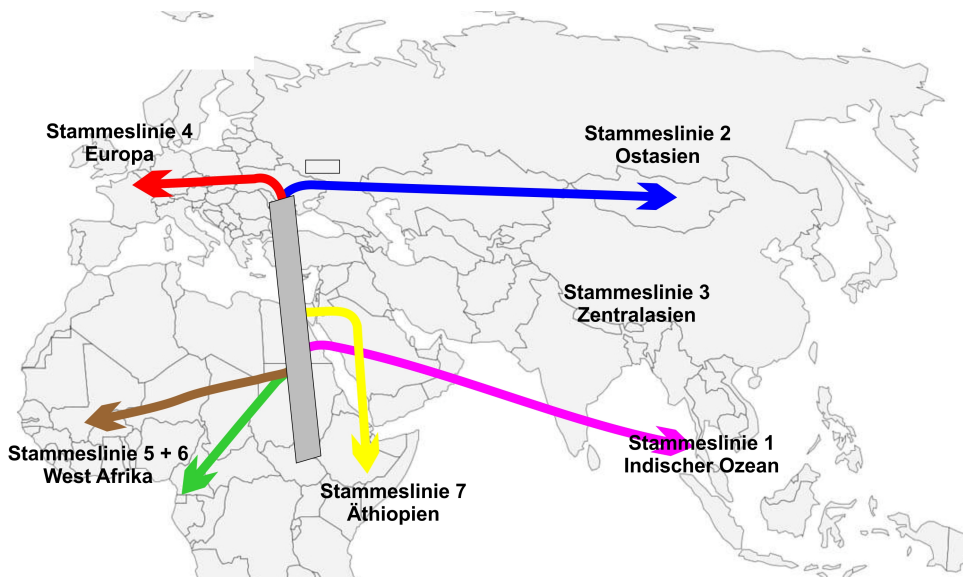


Abbildung 195: Verbreitung der Tuberkulosebakterien

Jeder paläoarchäologisch tätige Forscher will in seinem Forschungsbereich für sich in Anspruch nehmen, den ältesten fossilen Befund entdeckt zu haben. Da macht auch die Tuberkuloseforschung keine Ausnahme, und so wetteifern die ausgegrabenen Knochen mit den Reagenzgläsern molekularbiologischer Techniken. In einem etwa 500.000 Jahre alten Schädel eines Homo erectus aus der Provinzstadt Denizli in der Türkei fanden sich Spuren, die als typisch für eine tuberkulöse Hirnhautentzündung angesehen werden. Das wäre dann damit zweifellos der älteste Hinweis auf eine Tuberkulose, aber es wäre auch viel früher, als man genetisch die ersten Tuberkulosebakterien vermutete. Fazit: trotz Molekulargenetik bleibt in der heutigen Zeit noch Vieles im Verborgenen [14].