

Zeitschrift: Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire
ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires

Herausgeber: Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

Band: 70 (1928)

Heft: 10

Artikel: Beziehungen zwischen Tier- u. Menschentuberkulose

Autor: Knoll, W.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-590029>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 06.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

SCHWEIZER ARCHIV FÜR TIERHEILKUNDE

Herausgegeben von der Gesellschaft Schweizerischer Tierärzte

LXX. Bd.

Oktober 1928

10. Heft

Beziehungen zwischen Tier- u. Menschentuberkulose.

Von Dr. med. W. Knoll, Arosa.

Nach einem Vortrag vor der Jahresversammlung der Gesellschaft Schweiz.
Tierärzte am 26. August in Arosa.

Die Beziehungen zwischen Tier- und Menschenmedizin sind sehr alt. Als es noch keine Tiermedizin im eigentlichen Sinne gab, weil das Tier für die damalige ethische Auffassung vom Begriffe des Lebens etwas ganz Minderwertiges war, dessen Wiederherstellung sich bei Erkrankung überhaupt nicht lohnte, wo auch die Haltung von Haustieren noch nicht in so weitem Umfange in Erscheinung trat wie heute, wo grosse Teile der Kulturvölker die Viehzucht in irgendeiner Form zu ihrem Lebensberuf gemacht haben, war doch eine Beziehung bereits vorhanden. Das Studium der Anatomie der innern Organe war damals, als die Leichenöffnung beim Menschen zum Zwecke der Forschung noch unter Strafe stand, die einzige Möglichkeit für den ärztlichen Forscher, sich einigermassen Rechenschaft über Art, Grösse, Form und gegenseitige Lagerung der innern Organe zu geben. Ich erinnere an die Darstellung einer menschlichen Sektion in Mereschkowskys *Lionardo da Vinci*, wo der ganze Vorgang unter grösstem Stillschweigen aller Beteiligten vor sich gehen musste, wollte man nicht schwere Strafe gewärtigen.

Gewaltige Fortschritte machten die Anknüpfungspunkte von dem Augenblick ab, als die bessere Erkenntnis von den Ursachen der akuten und chronischen Infektionskrankheiten die heutige experimentelle Bakteriologie entstehen liess. Hier war der Beweis für die tatsächliche Übertragbarkeit einer Krankheit und die Spezifität ihres Erregers nur über den Weg des Tierexperiments und der Reinkultur zu leisten. Wie gewaltig in der Folge diese Beziehungen wurden, geht besonders anschaulich aus dem ausgezeichneten Buche de Kruyfs: „Mikrobenjäger“ hervor.

Doch blieben die Beziehungen dabei nicht stehen. Die experimentelle Therapie machte sich die Tatsache zu Nutze, dass es möglich war, Tiere mit steigenden Dosen von bestimmten Krankheitserregern gegenüber derselben Spezies des Erregers immun zu machen und in deren Serum wiederum eine Substanz zu gewinnen, die therapeutisch beim Menschen bei derselben Krankheit verwendbar war. In ähnlicher Art, wie so die verschiedenen Seren vor allem gegen die Diphtherie, gegen Tetanus, Typhus, Cholera usf. entstanden, wurde auch die berühmte Lyssatherapie Pasteurs ins Werk gesetzt. Auch die Pockenschutzimpfung gehört hierher, wenn auch das Verfahren ein aktives und kein passives Immunisieren ist.

Auf der andern Seite waren gemeinsame Interessen insofern festzustellen, als von Tieren Infektionskrankheiten auf den Menschen übertragbar waren. Als Schulbeispiele nenne ich die Ratten als Pestträger, die sibirischen Babacks als Überträger der Lungenpest, die Laus als Fleckfiebertverbreiter, die Anopheles bei der Malaria, die Glossina bei der Schlafkrankheit, um nur die wichtigsten zu nennen. Ferner gehören die Tierpassagen der Entwicklungsstadien verschiedener beim Menschen vorkommender Täten hierher.

In diese Kategorie der Beziehungen gehört auch die Frage der Übertragung von Tuberkulose vom Tiere auf den Menschen und umgekehrt.

Diese Frage ist also nur ein kleiner Teil der grossen Relationen, die die Tiermedizin mit der Menschenmedizin verbindet, und wenn ich heute vor Ihnen ein solches Thema behandle, so will ich damit ganz ausdrücklich die Notwendigkeit und die Nützlichkeit ausdrücken, die in der Zusammenarbeit von Tier- und Menschenmedizin besteht, und die meines Erachtens noch viel zu wenig ausgebaut ist zum Schaden beider Teile. Nur eines. Die Tiermedizin hat, abgesehen von den oben genannten Möglichkeiten, noch eine viel weitgehendere Aufgabe zu erfüllen. Sie soll uns die Bausteine für die Erkenntnis vieler Erkrankungen liefern, deren Anfangsstadien wir darum nicht erkennen können, weil für ihre Kenntnis die Vernichtung des Lebens nötig ist. Dazu gehört auch die Tuberkulose. Die Menschenmedizin ist ja nur ein Spezialfall der Biologie. So wie Sie von Rinder-, Pferde- oder Hundegeschlecht sprechen, so sprechen wir von Menschengeschlecht.

Die ganze experimentelle Physiologie steht auf diesem Standpunkt der Einheit der Lebensfunk-

tionen im ganzen Tierreich inkl. den Menschen. Ihre Erfahrungen gründen sich für die wichtigsten Funktionen auch des menschlichen Organismus, auf deren Kenntnis erst die Möglichkeit der Erkennung von Abweichungen, also die Pathologie aufbauen konnte, auf das Tierexperiment. Andererseits wird die menschenmedizinische Forschung auf pathologischem Gebiete wiederum die Tierpathologie und damit auch die Tiertherapie befruchten können. Die beiden Disziplinen können einander also nicht entraten und wenn bisher die Beziehungen nicht so innige waren, wie viele vor mir und ich selbst es im Interesse der Menschheit wünschen mochten, so war daran die stiefmütterliche Behandlung schuld, der die Tiermedizin von seiten der Menschenmedizin bis vor kurzem ausgesetzt war. Eine gewisse, keineswegs gerechtfertigte Selbstüberhebung verhinderte die Menschenmedizin, oftmals die Stellung ihrer Schwester, der Tiermedizin, in der gemeinsamen Aufgabe der Prophylaxe und der Heilung von Krankheiten unter den Lebewesen richtig einzuschätzen. Jetzt, wo diese Erkenntnis durch die Schaffung besonderer tierärztlicher Hochschulen und Forschungsinstitute in die Wege geleitet ist, dürfte die Zeit auch nicht mehr fern sein, wo wir wirklich und fruchtbar zusammenarbeiten können. Anfänge dazu sind ja gerade auf dem Tuberkulosegebiet bereits gemacht.

Es war kein geringerer als Robert Koch, der durch seine Studien die Theorie der Artverschiedenheit von menschlichen und bovinen Tuberkelbazillen auf Grund der Kultur und des Kaninchenversuches aufstellte, die sich in der Folge, wenn auch nicht als richtig, so doch als für die Forschung ausserordentlich fruchtbringend erwies.

Die Frage der Einheit oder Vielheit des Tuberkuloseerregers kam damit in Fluss, die verschiedenen Erscheinungsformen dieser Krankheit bei verschiedenen Tierarten wurde genauer studiert, es wurden die Abweichungen von der Theorie gefunden und letzten Endes traf man sich auf dem grossen Gebiete der Biologie wieder.

Der Tuberkuloseerreger steht nicht allein, sondern er gehört mit andern teils nur als Saprophyten lebenden, teils als Krankheitserreger bekannten Formen in eine grössere Gemeinschaft. Die Frage, wo er herkommt, ist nicht geklärt. Die Tatsache dagegen, dass einige seiner nächsten Verwandten, der Thimoteebazillus, der Smegmabazillus u. a. als harmlose Bewohner von Pflanzen oder selbst des Menschen bekannt sind, lässt den

Wahrscheinlichkeitsschluss zu, dass auch der heute pathogene Tuberkelbazillus sich seiner Zeit aus einem solchen nicht pathogenen Parasiten entwickelt habe. Solche Beispiele aus der Menschenpathologie gibt es eine Reihe. Ich denke an den Erreger der kroupösen Pneumonie des Menschen, den Diplokokkus Fraenkel-Weichselbaum, der als harmloser ubiquitärer Pilz die normalen Luftwege des Menschen besiedelt und nur unter bestimmten Bedingungen, zu denen wohl auch konstitutionelle Momente für den Träger zu zählen sind, zum Krankheitserreger wird. Ich erinnere an die Tatsache, dass virulente Diphtheriebazillen lange Zeit im Rachen von Menschen vegetieren können, um zu bestimmten Zeiten schwere Krankheitssymptome bei ihm und andern zu machen. Auch ist beobachtet, dass Streptokokken, die wiederholt harmlose Anginen verursacht hatten, plötzlich hämolytisch werden und dann tödliche Sepsis zur Folge haben. Es kommt also hier unter dem Einflusse uns unbekannter Umstände, die die Virulenz vermehren und gewisse, vorher nicht in Erscheinung tretende Eigenschaften des Erregers steigern können, zum Pathogenwerden vorher anscheinend harmloser Bewohner unserer Schleimhäute. Es kommt noch etwas anderes dazu, die Tatsache, dass das Überstehen gewisser Infektionskrankheiten die Betreffenden gegen weitere Infektionen mit derselben Krankheit oft für das Leben unempfindlich macht. Als Beispiel dienen die sogenannten Kinderkrankheiten, Keuchhusten, Masern, Scharlach und Varizellen, die weit davon entfernt, wirkliche Krankheiten nur des Kindesalters zu sein, nur darum zu dieser Rolle kommen, weil die in der Kindheit Erkrankten diese Krankheiten eben als Erwachsene nicht mehr zu bekommen pflegen. Es ist eine relative, für viele sogar eine absolute Immunität zurückgeblieben.

Ganz ähnliche Verhältnisse finden wir bei der Tuberkulose wieder. Die äussere Form des Erregers, seine kulturellen und tierexperimentellen Eigenschaften mögen wechseln, stets aber wird er eine bestimmte Abwehrreaktion des Organismus auslösen, die pathologisch-anatomisch wie serologisch und bezüglich der durch den Erreger im Organismus gebildeten Gifte identisch ist. Der Tuberkel selbst, sein anatomischer Aufbau und seine Entwicklung, die allergischen Reaktionen der Haut, endlich das vom Tuberkelbazillus abgeschiedene Gift Tuberkulin, sind für alle Formen des Erregers dieselben, handelt es sich nun um eine Infektion mit dem typus humanus oder dem typus bovinus

oder endlich dem *typus gallinaceus*. Die Wahrscheinlichkeit einer ursprünglichen Artgleichheit, die Wahrscheinlichkeit der Umwandlung zufolge Passage durch verschiedene Lebewesen verschiedener Spezies, scheint auch nach den vorliegenden experimentellen Versuchen gegeben. Ich erinnere hierbei auch daran, dass sowohl der Blindschleichenstamm Moellers wie der Schildkrötenstamm Friedmanns ursprünglich von an offener Lungentuberkulose leidenden Menschen auf diese Tiere übertragen worden sein sollen. Von Friedmanns Stamm steht es sogar fest. Diese ursprünglich menschenpathogenen Stämme sind sogar durch einmalige Passage durch einen Kaltblüterkörper in ihrer Virulenz für den Menschen so abgeschwächt worden, dass ihre Verwendung zu therapeutischen Zwecken möglich war, wenn auch die damit angestellten Versuche, wie wir aus eigener Erfahrung beim Friedmannschen Mittel bestätigen können, keineswegs wirksam gewesen sind. Aber sie waren doch wenigstens in den meisten Fällen unschädlich, was die Herabsetzung der Virulenz tatsächlich bestätigt.

Es ist anderseits experimentell bewiesen und schon Koch hat dies bei Kaninchen als Hauptunterschied bei der Infektion mit menschlichen Tuberkelbazillen gegenüber *typus bovinus* festgestellt, dass Tiere im allgemeinen für Menschentuberkulose weniger empfänglich sind als für den *Typus bovinus*. Dies gilt neben Kaninchen besonders für Rinder. Eine Ausnahme scheinen die Menschenaffen zu machen, die einer Infektion mit menschlichen Tuberkelbazillen sehr rasch zu erliegen scheinen. Es sind aber nur wenige diesbezügliche Beobachtungen gemacht worden. Papageien und Kanarienvögel sind für beide Typen etwa gleich empfänglich, ebenso Meerschweinchen. Hier in Arosa habe ich bei einem der Eichhörnchen, die stets von den Kurgästen gefüttert werden, eine Lungentuberkulose gefunden, deren Erreger aber nicht sichersteht, weil keine Kultur und Tierversuche mit dem Material gemacht wurden. Die grosse Wahrscheinlichkeit spricht für *typus humanus*.

Wollen wir darum die verschiedenen Stämme des Tuberkelbazillus als Art ansehen, so können wir sogar noch weiter gehen und die nähere Verwandtschaft ansehen. Morphologisch waren die verschiedenen Formen des *typus humanus*, von denen es zudem mehrere Arten gab und der auch in der Kultur sowohl wie vereinzelt, beim Menschen verästelte Formen hervorbringen konnte, vom *typus bovinus* mit einfachen Färbemitteln nicht zu unterscheiden. Dies gelingt aber durch Doppelfärbungen,

die sowohl den Bazillus selbst, wie die in ihm enthaltenen Körnchen darstellen. Eine solche Methode wurde auch von uns vor 18 Jahren ausgearbeitet und es gelingt damit tatsächlich, morphologische Unterschiede zwischen *typus humanus* und *bovinus* darzustellen. Aber auch die Verwandtschaft kann damit wenigstens morphologisch wahrscheinlich gemacht werden. Es gelingt nämlich, den nächsten Verwandten, den Pilz der Aktinomykose, auf dieselbe Weise darzustellen und so zu zeigen, dass grundsätzlich auch diese Form der Gruppe *Leptothrix* rot färbbare Fäden und violett färbbare Körner, die beim *Aktinomyces* seit langem als Sporen gelten, aufweist. Ebenso ist es möglich, den Erreger der Lepra auf diese Weise darzustellen. Ich sage dies nicht, um weitgehende Schlüsse daraus zu ziehen, sondern nur um die Verwandtschaft dieser ganzen Gruppe, ihre einerseits erheblichen morphologischen Unterschiede, ihre andererseits mit denselben Verfahren wenigstens morphologisch nachweisbaren engeren Zusammenhänge in der Familie der Spaltpilze zu zeigen.

Sehen wir das ganze Problem von diesem etwas höheren Standpunkte aus an, so werden uns verschiedene, bisher nicht lösbare Probleme nähergerückt. Wir werden einmal sehen, dass die verschiedensten Variationen im Verlaufe der Krankheit nur teilweise durch die Verschiedenheit des Erregers und seiner Virulenz, teils dagegen durch die verschiedene Krankheitsbereitschaft und Abwehrmöglichkeit des Betroffenen entstehen können.

Für den Menschen wenigstens gilt die Tatsache der Infektion mit Tuberkulose keineswegs gleich der Tatsache einer manifesten Tuberkuloseerkrankung. Erstere ist mit zunehmendem Alter eigentlich selbstverständlich und durch die ausgedehnten Statistiken von Naegeli u. a. an der Leiche, von v. Pirquet Feer, Hamburger, und vielen andern durch den Ausfall der Hautreaktion auf Tuberkulin auch klinisch erwiesen.

Für den Tiermediziner hat dieselbe Infektion eine ganz andere Bedeutung. Sein von Tuberkulose befallenes Tier wird dadurch minderwertig, die Infektion ist für ihn gleichbedeutend mit einer wirtschaftlichen Schädigung des Besitzers, die durch baldmöglichste Schlachtung auf ein Minimum herabgesetzt werden muss. Der Tierarzt wird darum in erster Linie Prophylaktiker sein müssen, während der Menschenarzt ebenfalls zunächst als Therapeut auftritt.

Im Grunde begegnen sich aber beide Standpunkte durchaus. Auch wir kommen, je mehr wir uns mit dem Tuberkulose-

problem als Volkskrankheit befassen, vom Standpunkte des Therapeuten zu demjenigen des Prophylaktikers, des Hygienikers im weitesten Sinne. Diese Aufgabe ist auch, wie die Ihrige, eine umfassendere und darum wirksamere.

Diese gleichsinnige Aufgabe wird versuchen, alle diejenigen Schädlichkeiten zu eliminieren, die die Betreffenden für die Ansteckung befähigen, alle diejenigen äussern und innern Umstände zu fördern, die einer Ansteckung und beim Menschen noch besonders dem Haften einer solchen, der manifesten Erkrankung in der Folge entgegenstehen.

Da finden wir nun wieder eine Reihe gemeinsamer Punkte. Die Ausschaltung von Infektionsquellen, die Besserung der Lebenshaltung, die Förderung der Bewegung im Freien, das Verhindern allzugrosser Arbeitsleistung sind die allgemeinen Forderungen, die wir beide im Kampfe gegen die Tuberkulose aufstellen müssen.

Dazu kommt noch eine besondere Beziehung. Es ist die Möglichkeit der Infektion von Menschen durch infizierte Kuhmilch, wie sie bei eutertuberkulösen Kühen möglich und besonders dort zu befürchten ist, wo nicht die Milch einzelner Kühe zur Verfügung steht, sondern wo Sammelmilch verwendet wird, also besonders in den Großstädten, deren hygienische Verhältnisse oft auch in anderer Hinsicht zu wünschen übrig lassen. Dasselbe gilt für viele Bergdörfer. Die Infektion mit Sammelmilch kommt auch für die Schweinetuberkulose in erster Linie in Betracht.

Immerhin kann dieser Einwirkung durch richtiges Abkochen der Milch begegnet werden, abgesehen davon, dass es scheint, als werde beim Menschen diese Art der Infektion gegenüber der Inhalationsinfektion zurückstehen.

Ich sage ausdrücklich „es scheint“, denn tierexperimentell ist erwiesen, dass die Lungentuberkulose der Schweine sicher, die der Rinder wenigstens wahrscheinlich doch durch Infektion auf intestinalem Wege häufiger erfolgt als auf dem Inhalationswege. Es besteht offenbar eine gewisse Organdisposition der Lunge zur Erkrankung an Tuberkulose, wie dies auch Turber nachwies, und es ist diesbezüglich interessant, die Unterschiede, die heute in den Ansichten der Tiermediziner und Menschenmediziner bestehen, etwas näher zu beleuchten, gerade um zu zeigen, dass gemeinsame Arbeit vonnöten ist.

Die Lungentuberkulose des Rindes entsteht am häufigsten in den hintern Lungenabschnitten, die vom Blutstrom leichter

erreicht werden als die vordern. Diese entsprechen den menschlichen Lungenunterlappen, die ihrerseits beim Menschen weit seltener erkranken als die Lungenspitzen; ob dabei die beim Menschen aufrechte, beim Tier horizontale Haltung bei der Lokalisation der Tuberkulose mitspricht, ist wohl möglich, aber bisher nicht bewiesen. Auch hier wäre eine Zusammenarbeit sicherlich von Nutzen.

Nach Ansicht der Tiermediziner hat der Tuberkelbazillus die Möglichkeit, sowohl das Darmepithel, wie das Lungenendothel ohne Erscheinungen zu setzen, zu passieren. Erst die Lymphdrüsen werden infiziert, und auch dort finden sich oftmals im Bereiche der regionären Drüsen keineswegs immer die ersten Läsionen, sondern erst in rückwärtigen Staffeln.

Die Tuberkulosebazillen gelangen so lebend auf dem Wege über den ductus thoracicus ins Blut und infizieren von dort die innern Organe. Experimentell sind Tuberkelbazillen nach 3—4 Wochen im ductus thoracicus, nach 4—5 Wochen im Blute gefunden werden.

Diesem Modus würde das auch bei der menschlichen Pathologie wenigstens für bestimmte Zeiten angenommene Vorkommen lebender Tuberkelbazillen im Blute infizierter aber sonst klinisch nicht erkennbar kranker Menschen entsprechen.

Bei Tieren kommt als seltene Infektionsmöglichkeit gelegentlich eine Tuberkulose der Kastrationswunden durch den offen tuberkulösen Oparateur in Frage. Beim Menschen sind solche Möglichkeiten bei der rituellen Beschneidung der Juden gegeben.

Als besondere Lokalisation eines Primäraffektes beim Menschen sah ich einmal einen solchen an der Haut des Fusses mit folgender Lymphangitis und Lymphadenitis der Leisten-drüsen.

Die heute in der Menschenmedizin herrschende Auffassung, die von den beiden Albrecht erstmals aufgestellt, später von Ghon bestätigt und von Ranke in ein klinisch verwertbares Bild gebracht wurde, geht dahin, dass die Infektion in der Regel durch Inhalation erfolgt, dass zuerst ein kleiner primärer Lungenherd gesetzt wird, von dem aus die zugehörigen Lymphdrüsen affiziert werden, welchen Zustand Ranke mit dem Ausdruck des Primärkomplexes belegte. Der primäre Lungenherd heilt aus mit oder ohne Spuren im Röntgenbild. Klinisch ist er kaum fassbar. Von den infizierten Drüsen aus gelangt der lebende Erreger sowohl auf dem Lymphwege, wie

per continuitatem et contiguitatem, wie endlich auf dem Blutwege in die nähere oder weitere Umgebung.

Tierärztliche Experimente haben dagegen gezeigt, dass tatsächlich lebende Tuberkelbazillen die Darmwand und das Lungenendothel durchwandern können. Hier besteht also eine Unstimmigkeit, die ihren Grund in verschiedenem haben kann.

Einmal besteht die Möglichkeit, dass die Infektion beim Menschen häufiger durch Inhalation menschlichen tuberkulösen Materials erfolgt, als beim Tier, dass die Lungenoberfläche beim Menschen vielleicht gegenüber dem Erreger heute eine geringere Widerstandskraft besitzt, als dies beim Tier der Fall ist, so dass die meisten Bazillen schon dort Erscheinungen machen können. Andererseits muss aber auch damit gerechnet werden, dass diejenigen Kinderleichen, die der pathologische Anatom bekommt, unter Umständen eine individuell geringere Widerstandsfähigkeit hatten, denn es fällt auf, wie wenige Primäraffekte man bei lebenden Kindern aus dem Röntgenbild herauslesen kann. Allerdings ist wiederum das Röntgenbild kein sicherer Beweis besonders bei negativem Ausfall. Ein Tuberkuloseherd muss schon eine erhebliche Grösse und besonders auch eine erhebliche Dichte haben, bevor er im Röntgenbild erscheint. Die experimentelle Arbeit, die ich vor 8 Jahren mit Baumann zusammen machte und die seither von Stähelin bestätigt werden konnte, zeigt mit aller Deutlichkeit, dass das Röntgenverfahren hier auch seine Grenzen hat, dass beispielsweise Bindegewebe eine erheblich höhere Dichte hat als selbst tuberkulöser Käse, so dass wir tatsächlich in der Mehrzahl der Fälle klinisch früher Erscheinungen haben als im Röntgenbild.

Die Frage nach dem Primärherd einer Tuberkulose ist also noch keineswegs abgeklärt, ganz abgesehen davon, dass beim Menschen ebenso wie es beim Schweine der Fall ist, die Möglichkeit eines Eintrittes im Bereich des Rachens gegeben ist, wobei dann die Drüsen des Halsringes zuerst und vornehmlich erkranken. In klinischer Beziehung ist der Tierarzt gegenüber dem Menschenarzt stark im Nachteil, weil eine Verständigungsmöglichkeit fehlt und damit der Rapport zwischen Arzt und Patient ausgeschlossen ist. Der Tierarzt ist also ausschliesslich auf den Ausfall seiner Untersuchungsmethoden angewiesen. Es zeigt dies auch, wie schwer es ist, aus den verschiedenartigen Befunden, die ihrerseits doch immer nur Ausdrücke von Zuständen sind, Entwicklungen, also Vorgänge herauszulesen. Es kommt dann leider oft zur eigentlichen Konstruktion anstatt

zur Rekonstruktion und damit entstehen Differenzen, die schwer zu begleichen sind.

Dass tatsächlich die Tuberkulosekrankheit sowohl beim Menschen wie bei den Tieren erhebliche Unterschiede in der Häufigkeit zeigt, je nachdem ein Milieu stark oder geringer verseucht ist, je nachdem andererseits der Zeitpunkt der Erstansteckung kürzere Zeit oder weiter zurückliegt, zeigen besonders die Zahlen, wie sie in Dänemark, Deutschland und anderwärts, wo die Seuche noch relativ jung ist, gefunden wurden. Während zu Anfang ein grösserer Prozentsatz verseucht gefunden wurde, sank dieser später wieder ab. Ob es sich dabei um eine Virulenzschwankung, eine epidemische Welle handelte, wie wir sie für akute Infektionskrankheiten kennen (Polyomyelitis epidemica, Häufung schwerer Diphtherieepidemien in den letzten zwei Jahren wie in den achtziger Jahren des letzten Jahrhunderts, Influenzawelle 1890, Grippewelle 1918—1920, Rückgang der Lues seit 1920, die typischen Epidemiekurven von Cholera, Pest, Pocken usw.) als natürliche Erscheinungen sehen, oder ob doch mit der Zeit eine relative Immunität entsteht, lässt sich heute noch nicht absehen. Der Krieg brachte für die Menschentuberkulose ein enormes Ansteigen der Mortalitätskurve. Eine vollständige Morbiditätskurve kann leider nicht erstellt werden, weil diese Krankheit nicht anzeigepflichtig ist. Hernach sank wenigstens bei uns seit 1920 die Kurve ständig und es fällt besonders auf, dass es einzelne Formen der Tuberkulose sind, die seltener zur Beobachtung gelangen. Es betrifft die unter den Begriff der Skrofulose fallenden Drüsenerkrankungen des Halsringes bei Kindern, die man bisher stets als den Ausdruck einer relativ milde verlaufenden Infektion bei Kindern mit habitus lymphaticus, also einer gewissen Minderwertigkeit des Lymphdrüsen-systems, betrachtete, sowie die Knochentuberkulosen. Die Gründe dafür sind unbekannt, man kann nur Vermutungen darüber anstellen. Immerhin ist daran zu denken, dass dieser Rückgang doch bis zu einem gewissen Grade mit der bessern Milchhygiene zusammenhangen kann und zwar mit Rücksicht auf die klinisch gleich verlaufende Skrofulose der Schweine.

Es scheint, dass sowohl beim Tier wie beim Menschen eine in der Kindheit aquirierte leichte Tuberkulose-Erkrankung eine weitgehende spätere Immunität erzeugt, wenn diese wenigstens beim Menschen auch keine absolute genannt werden kann und besonders die Autoreinfektion zu fürchten ist. Immerhin

müsste die Menschheit noch viel stärker unter der Tuberkulosemortalität leiden, wenn nicht der grösste Teil mindestens für eine grosse Spanne des Lebens vor weiteren Infektionen geschützt wäre. Besonders deutlich tritt dies beim Personal von Volksheilstätten, das sich tagtäglich schwerster Infektion aussetzt, zutage. Die Tuberkulose-Morbidität ist hier nicht grösser als anderswo. Es scheint also doch bei uns eine gewisse Mitigation eingetreten zu sein, wie wir sie bei der Lues in Kleinasien finden, wo trotz weitester Verbreitung dieser Krankheit in der ganzen Bevölkerung die metaluetischen Formen der Paralyse und Tabes sozusagen unbekannt sind (mündliche Mitteilung von His).

Gemeinsam ist jedenfalls für Menschen und Tiere die besondere Empfänglichkeit junger Individuen für die Tuberkulose, und damit die besondere Gefährdung dieser Kategorie durch die Krankheit. Gegenüber auch massigen Reinfektionen sind die erwachsenen Menschen in der Regel gefeit, während andererseits Autoreinfektionen nicht allzu selten sind und dann oft im höhern Alter eintreten, wo der Organismus langsam in seinen Funktionen zurückgeht, wobei ich ganz besonders auf das Zusammenspiel der endokrinen Drüsen hinweisen möchte. Tiere werden vorher geschlachtet.

Beim Menschen sind ausser der Kindzeit die Pubertät und das höhere Alter stärker gefährdet. Tuberkulosen, die im Puerperium in Erscheinung treten, verlaufen oft ungünstig. Aus dem Tierreich sind mir solche Beziehungen nicht bekannt geworden. Ich möchte darüber gerne Auskunft haben.

Die Inkubationszeit der Tuberkulose ist beim Menschen kaum festzustellen. 2—6 Wochen werden für das Experiment angegeben, doch sind die Organe diesbezüglich sehr verschieden in der Widerstandsfähigkeit. Lungengewebe, seröse Häute und Drüsengewebe scheinen rascher zu erkranken als die Haut und der Knochen. Wir sehen darum oft nach einem hämatogenen Schub der Tuberkulose die Erscheinungen in den verschiedenen Organen sich zeitlich verschieden entwickeln, beispielsweise erst ein Schub von miliarem Typus in die Lunge, dann nach mehreren Wochen bis selbst Monaten einen Knochenherd, wenn man dafür nicht wiederum einen neuen Schub verantwortlich machen will, was aber keineswegs zur Erklärung nötig ist.

Von ausserordentlicher praktischer Wichtigkeit wäre die Lösung der Frage: Ist es möglich, mit avirulenten oder wenig

virulenten lebenden Tuberkelbazillen irgendeiner Provenienz eine dauernde, auch gegenüber nachherigen massigen Reinfektionen haltende Immunität zu erzeugen? Die Versuche sind hundertfach, in denen es gelang, sowohl beim Tier wie beim Menschen eine sich über eine bestimmte Spanne Zeit erstreckende relative Immunität zu erzeugen. Aber einmal hält diese Immunität höchstens so lange, bis die auf diese Weise einverleibten Tuberkuloseerreger aus dem Körper ausgeschieden oder vernichtet sind, worauf nur die Wiederholung derselben Prozedur neuerdings für einige Zeit, meist nicht länger als höchstens zwei Jahre, einen teilweisen Schutz gewährt. Es besteht hier eine Analogie zu den Schutzimpfungen, wie wir sie in grossem Stil in der Pockenbekämpfung mit Erfolg anwenden, weil dort der Schutz der Erstimpfung immerhin mindestens zehn, meist bis zu zwanzig Jahren beträgt, und eine Wiederholung nach dieser Zeit ebenfalls wieder für lange Schutz verschafft. Dagegen sind wir beispielsweise bei der Cholera nur imstande, einen Impfschutz für drei Monate, bei Typhus sogar bei dreimaliger Impfung innert wenigen Tagen mit steigenden Dosen, eine solche von sechs Monaten zu erzeugen. Auch sind diese Schutzimpfungen nicht ganz einwandfrei, indem bestehende Infektionen (im Kriege waren es besonders Wundinfektionen) dadurch mobilisiert werden können.

Die Resultate der Immunisierungsversuche gegen Tuberkulose bei Menschen lauten grundsätzlich gleich wie diejenigen beim Tier. Ob darin das Calmettesche Verfahren der Immunisierung von Säuglingen mittelst stark abgeschwächter aber lebender Perlsuchtbazillen eine Wendung bringt, bleibt abzuwarten und kann erst nach zehn bis zwanzig Jahren entschieden werden, wenn diese Säuglinge die Altersstufe passiert haben, die nachweisbar für manifeste Erkrankungen an Tuberkulose besonders gefährdet sind. Zum mindesten wurden gerade aus der letzten Zeit Fälle von tödlich verlaufenden Meningitiden und Miliartuberkulosen nach Calmettes Schutzimpfung bekannt, die zur Skepsis zwingen.

Nach den interessanten Untersuchungen Sahlis, die sich auf die Ansichten von Bordet, Gengou, Zangger usw. stützen, scheint es so zu sein, dass verschiedenen Bestandteilen des Blutes die Fähigkeit, Antikörper zu bilden, a priori innewohnt, dass also der Anstoss von aussen, der durch die Infektion mit irgendeiner Krankheit gegeben wird, nur der Anlass ist zu besonders starker Produktion solcher Körper. Die Schwankungs-

breite dieser gewissermassen physiologischen Fähigkeit zur Antikörperbildung würde uns die so verschiedene individuelle Reaktion auf ein und dieselbe Infektion aus derselben Quelle erklären und zwar sowohl bei akuten Infektionskrankheiten wie bei der Tuberkulose. Möglicherweise liegt hier einer der Schlüssel zu den Geheimnissen der Immunität, die uns heute bei der Tuberkulose besonders noch unklar sind.

Beim Menschen ist es bekannt, dass das Überstehen bestimmter Krankheiten, besonders Masern und Keuchhusten, aber auch Grippe, sehr häufig von einem neuen Schub einer bestehenden, aber vorher nicht manifesten Tuberkulose gefolgt ist. Welche Umstände gerade bei diesen Krankheiten die Ursache sind, ist ungewiss. Immerhin ist an einen Verbrauch von Antikörpern nicht spezifischer Art zu denken, die dann für eine im Organismus vorhandene aber in Schranken gehaltene Tuberkulose nicht zur Verfügung stehen. Ein anderer Modus ist möglicherweise dort vorhanden, wo einige Zeit nach Kropfexstirpationen eine Tuberkulose auftritt bei Menschen, die nie vorher eine Tuberkuloseerkrankung gehabt hatten. Es ist nicht ausgeschlossen, dass die zeitweilige Senkung des Jodspiegels im Blute hier eine Rolle spielt. Ob beim Tier ähnliche Verhältnisse beobachtet sind, ist mir aus der Literatur nicht bekannt geworden.

Da die Hauptgefahr beim Menschen von dem an offener Lungentuberkulose leidenden Menschen selbst ausgeht, so haben wir alle Ursache, diese Infektionsquellen zumal für Kinder zu verstopfen. Es ist mir darum unfassbar, dass im neuen Tuberkulosegesetz die Ausserdienststellung von Lehrern, die als Infektionsquelle in Betracht kommen, nicht mit dem wünschbaren Nachdruck aufgenommen wurde. Die Entscheidung von Fall zu Fall, die vorgesehen ist, genügt keineswegs. Hier versagt das Tuberkulosegesetz heute schon ebenso in der Frage der Anzeigepflicht. Das aber sind die Grundpfeiler jedes wirksamen hygienischen Gesetzes, ohne die es zum blossen Subventionsgesetz wird. Die nachteiligen Folgen unserer absoluten Demokratie für das Volksganze haben sich hier besonders deutlich gezeigt und es ist schmerzlich, festzustellen, dass es gerade auch ärztliche Mitglieder des Parlaments waren, die diese Dinge zum mindesten nicht verhindert haben, wiewohl es durchaus in ihrer Macht gelegen hätte.

Da haben Sie es als Tierärzte leichter, denn es ist einfacher, den Viehbesitzern an Hand ihrer Einnahmen und Ausgaben klar-

zulegen, welcher Weg der richtige ist. Bei uns kommt immer die Frage der persönlichen Freiheit des einzelnen hinzu, die m. E. nur so zu lösen ist, dass die persönliche Freiheit dort aufhört, wo die Gefahr für die Mitmenschen beginnt. Aber das will ein grosser Teil unserer Leute nicht wissen.

Parallele Erscheinungen finden wir ferner in der Tuberkulosehäufigkeit bei verschiedenen Tierrassen derselben Spezies und bei verschiedenen Menschengeschlechtern derselben Rasse.

Beim Menschen sind es besonders die roten und rotblonden Typen, die öfter als andere eine schwere Tuberkulose erwerben und ihr auch erliegen. Im Kriege fand ich eine besondere Häufung schwerer Tuberkulosen bei den Bosniaken. Dass Angehörige anderer Klimata oft an schweren Tuberkulosen rasch sterben, wenn sie ins europäische Kulturland versetzt werden (Neger), deckt sich mit derselben Erscheinung an Affen und Papageien, denen man dasselbe zumutet. Die Infektion erfolgt hier wie dort wohl durch offene Lungentuberkulosen, mit denen diese Ankömmlinge zusammen sind.

Dass der an offener Lungentuberkulose leidende Mensch tatsächlich für die Verbreitung der menschlichen Tuberkulose in erster Linie in Betracht kommt, geht aus den mannigfachen Erfahrungen der Säuglingsklinik hervor, wo Säuglinge schwer kranker Mütter dann von der Krankheit verschont blieben, wenn sie ihnen gleich nach der Geburt weggenommen wurden und in infektionsfreie Umgebung kamen.

Tier- und Menschentuberkuloseforschung decken sich ferner in der Richtung, dass eine kongenitale Tuberkulose eine grosse Seltenheit ist, und wohl stets mit einer Plazentartuberkulose in ursächlichem Zusammenhang steht.

In einem Punkte wäre eine Zusammenarbeit zwischen Tier- und Menschenforschung von allergrösster Wichtigkeit. Ich meine die Frage der Häufung von schweren Tuberkulosen in einzelnen Familien.

Meines Wissens ist diese Frage bisher von tierärztlicher Seite verneint worden. Ich glaube aber doch, dass man dort, wo man die ganze Nachkommenschaft überblicken kann, die Frage nochmals am grossen Material in Angriff nehmen sollte.

Die Artdisposition darf als gegeben vorausgesetzt werden. Anders steht es dagegen mit den Abwehrmöglichkeiten des Einzelnen, und da ist doch zu sagen, dass jeder erfahrene Tuberkulosearzt, der längere Zeit am selben Orte wirkt und dabei ein relativ kleines Gebiet übersehen kann, solche familiäre Häufung

schwerer Tuberkulosen findet. Ich kann dies für mein Gebiet durchaus bestätigen. Oftmals ist dann auch der ganze Gang der Tuberkulose im Körper, die besondere Form und das Alter, in dem sie auftritt, auch teilweise der zeitliche Ablauf ein und derselbe.

Ich habe schon in einer früheren Arbeit auf diese Verhältnisse hingewiesen und glaube, dass wir gerade durch eine Zusammenarbeit mit der Tiermedizin hier weiter kommen könnten.

Zu den Nebenumständen, die den Ausbruch einer Tuberkulose-Erkrankung fördern, gehört als eines der wichtigsten der Aufenthalt in ungesunden, geschlossenen Räumen. Kaeser hat die Tuberkulose des Menschen geradezu als eine „Krankheit des geschlossenen Raumes“ bezeichnet. Diese Auffassung wird grell illustriert durch die Tatsache, dass beispielsweise das Personal von Irrenanstalten, das dauernd im Hause lebt und mit Patienten zu tun hat, die mit ihrem infektiösen Auswurf unsauber umgehen, sehr stark gefährdet ist. Auch unsere Anstalt hat zahlreiche solcher Fälle aufgenommen. Ein weiterer schwerer Tuberkuloseherd sind die Klöster, besonders die Frauenklöster, wie dies aus der eidgenössischen Statistik für das Kloster Menzingen im Kanton Zug hervorgeht, wie dies auch in einzelnen Klöstern des Kantons Graubünden nachweisbar ist (Cazis) und wie dies vor einiger Zeit aus salzburgischen Frauenklöstern bestätigt wurde. In der Tat finden wir besonders dort, wo Menschen in engen, schlecht gelüfteten Arbeitsstätten womöglich ohne Licht schwer arbeiten müssen, die meisten Tuberkuloseerkrankungen. Dasselbe gilt zum mindesten vom Rind. Dort erkranken auch im Stall gehaltene Tiere weit häufiger als solche auf Weiden und Alpen. In verschiedenen Gegenden Amerikas und Russlands war die Tuberkulose beim Rindvieh unbekannt, solange dieses stets im Freien gehalten wurde. Erst die veränderte Haltung, die auf grösseres Erträgnis gerichtet war, liess auch die Tuberkulose sich entwickeln. Immerhin sind nach einem spanischen Autor die im Freien gezogenen Kampfstiere auch nicht frei von Tuberkulose. Ob dort wie anderwärts die Inzucht mitspricht, die wir auch beim Menschen zum mindesten vermuten dürfen, kann ich nicht entscheiden.

Auffallend ist, dass sich die Beobachtung, dass spät geborene Kälber, deren Mütter also schon ein gewisses Alter überschritten haben, leichter an Tuberkulose erkranken als solche junger Mütter, sich mit der schon von Brehmer behaupteten und auch unsererseits bestätigten Tatsache deckt, dass die späteren Kinder eher zur Erkrankung an Tuberkulose disponiert

sind wie die früheren. Ob es sich um eine Erschöpfung des elterlichen Organismus handelt, wodurch die Vererbung einer gewissen Krankheitsbereitschaft einherginge, oder ob es sich tatsächlich um eine Minderwertigkeit handelt, die mit dem Zustande der Eltern nicht in ursächlicher Beziehung steht, ist zu entscheiden unmöglich, da uns menschlich das Vergleichsmaterial fehlt. Hier könnte die Tierforschung ergänzend eintreten, wo doch das Maximum an Nachkommen gewünscht wird und alle Möglichkeiten vorhanden sind, eventuell auch die von Mendel aufgestellten Vererbungsgesetze für die Tuberkuloseerkrankung der Nachkommenschaft einmal nachzuprüfen. Die Lösung dieser Frage wäre auch für die Menschenmedizin von grösster Tragweite, weil sie unter Umständen im Sinne einer biologischen Eugenik wirken müsste. Leider sind wir noch nicht so weit.

Die oben erwähnte Tatsache der geringeren Tuberkuloseverbreitung beim obligaten Weidevieh hat ihre Parallele in der heute grösseren Betonung der Bewegung in freier Luft für die heranwachsende Jugend, also in den Grundlagen der modernen Sportbewegung. In der Tat bin ich auf diesem Wege auch zur ärztlichen Überwachung des Sportbetriebes gekommen, um damit eine Tuberkuloseprophylaxe grössten Stils zu treiben. Denn auch für uns Menschenärzte heisst das Tuberkuloseproblem heute auch nicht mehr Therapie, sondern Prophylaxe, so wie es die Tiermedizin allerdings mit der ihr zustehenden Möglichkeit heroischer Mittel bereits durchführt.

Diese skizzenhaften Ausführungen über ein Problem, dessen Tragweite für beide Teile von aussergewöhnlichen Dimensionen ist, sollen ihnen nur zeigen, wie eng die Tier- und Menschenmedizin gerade auch auf dem Gebiete der Tuberkulosebekämpfung verbunden ist, wenn es auch überhaupt nur wenige Gebiete unseres Wissens gibt, wo sich nicht Beziehungen zur Tiermedizin aufdecken liessen (Krebsforschung, Missbildungen usw.).

Die Ausführungen sollen aber auch den praktischen Wert haben, Tier- und Menschenärzte auf praktischem und wissenschaftlichem Gebiete einander näher zu bringen, um in gemeinsamer Arbeit alle die Aufgaben einer, wenn auch nur teilweisen Lösung zuzuführen, die auf diese Weise angreifbar sind. Es würde damit ein Wunsch in Erfüllung gehen, den ich seit vielen Jahren hege und dessen Wert für die Menschheit keineswegs zu gering zu schätzen ist.

P. S. Interessant ist, dass fast gleichzeitig auch von tierärztlicher Seite in gleichem Sinne Anstrengungen gemacht wurden, indem Prof. Dr. v. Ostertag, Stuttgart, in seinem Vortrage „Über die Bekämpfung der Tierseuchen“ anlässlich der Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Hamburg (16.—22. September 1928) in überzeugender Weise für die Zusammenarbeit der Ärzte und Tierärzte auf dem Gebiete der Seuchenforschung eintrat. *Red.*

Ein Problem der Maul- u. Klauenseucheübertragung.

Von C. Eggmann, Veterinär, Amriswil.

Die Übertragungsmöglichkeiten der Maul- und Klauenseuche machen dem praktizierenden Tierarzte oft Kopfzerbrechen, erst recht wenn er in eigener Person deshalb verdächtigt wird. So lange wir über diese Ausbreitungsmöglichkeiten noch im Dunkeln umhertasten, so lange eben der Krankheitserreger unerkannt bleibt, müssen wir uns mit Verdächtigungen abfinden lassen. Wer einmal vor einem Seuchenausbruch als Letzter den Stall verlassen, sei es der Tierarzt, Händler oder Klauenschneider gilt im Volksmunde als der Überbringer der Seuche. Es ist daher nicht nur Berufs- und Amtspflicht, sondern es dient auch seiner persönlichen Beruhigung, wenn der Seuchentierarzt das Möglichste vorbaut, um nicht als Zwischenträger angesehen zu werden. Reinlichkeit, Desinfektion, separate Seuchenkleidung sind daher für uns Fachmänner genügend bekannte Begriffe dazu. Gewiss schliesst das manche Unbequemlichkeiten in sich und es drängt sich den praktizierenden Kollegen immer wieder die Frage auf, ob es nicht opportun wäre, bei einigermassen ausgedehnten Seuchenausbrüchen einen eigenen Seuchentierarzt amten zu lassen. Trotz aller Vorsicht, sowohl beim Verlassen der Seuchenstallung als auch beim nachherigen Betreten der gesunden, bleibt für den Tierarzt mit ausgedehnter Landpraxis immer das Gefühl der Beängstigung. Ja, ich habe die Überzeugung davon getragen, dass bei all diesen prophylaktischen Massnahmen trotzdem noch Übertragungsmöglichkeiten vorkommen können. Wie das möglich ist, bleibt vorderhand ein Rätsel, welches die Wissenschaft einmal lösen wird mit der Feststellung des Maul- und Klauenseucheerregers.

Aus meiner Seuchentätigkeit heraus, möchte ich vier Fällen Erwähnung tun, welche zeigen, auf welcher interessanten Art und