

XXVII.

Ueber *Tuberculosis verrucosa cutis*.

Von Dr. Oscar Brugger in Würzburg.

(Hierzu Taf. XIII.)

Im Jahre 1886 wurde von Riehl und Paltauf¹⁾ in Wien unter dem Namen *Tuberculosis verrucosa cutis* zum ersten Male eine Hautkrankheit beschrieben, die von den bisher bekannten Dermatonosen in mannichfacher Weise abweicht, sowohl was ihren Verlauf und ihre Symptome betrifft, unter denen sie sich kundgibt, als auch in Bezug auf die histologischen Eigenthümlichkeiten, die die von der Krankheit befallenen Hautpartien darbieten.

Es handelt sich, wie der Name schon sagt, um eine durch den Tuberkelbacillus hervorgerufene Affection der äusseren Haut, welche neben der eigentlichen Hauttuberculose, dem Scrophuloderma und dem Lupus ein neues Glied in der Kette der bisher bekannten Formen der Hauttuberculose bildet.

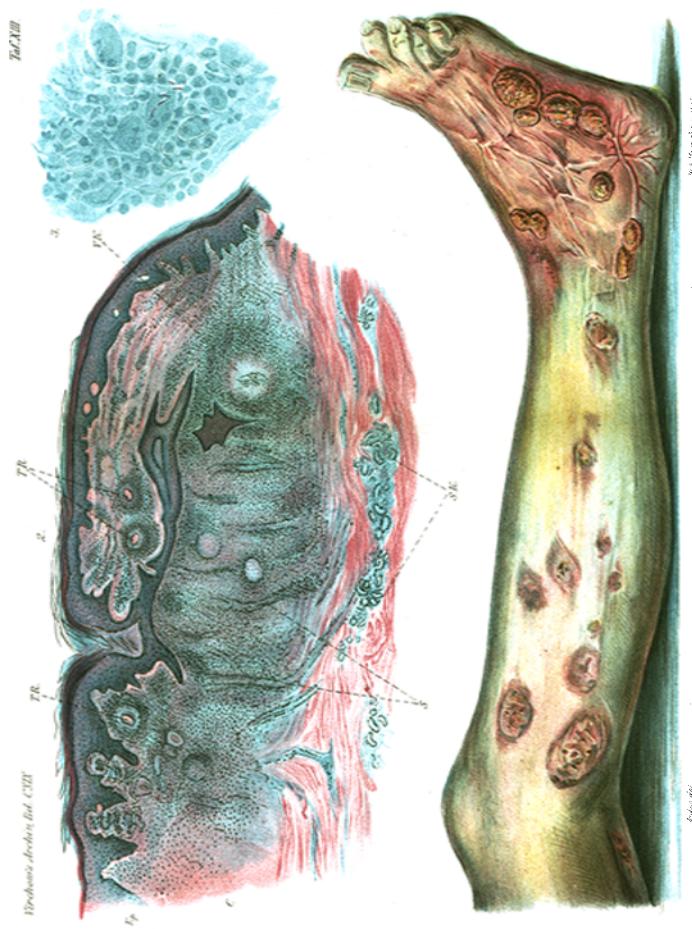
Zweck der vorliegenden Arbeit soll sein, eine Darstellung von dieser interessanten Krankheit zu geben und den in den letzten zwei Jahren nicht eben sehr zahlreich veröffentlichten Fällen einen neuen anzureihen, der im vorigen Winter auf der chirurgischen Abtheilung des hiesigen Juliusspitals zur Beobachtung und Behandlung kam.

Krankengeschichte.

H. K., 22 Jahre alt, ledig, Privatier, aus Neustadt a. d. Saale.

Der Vater des Patienten war herzleidend und starb im Alter von 53 Jahren. Die Mutter und 5 Geschwister leben und sind gesund. Patient selbst will ausser dem weiter unten zu beschreibenden Leiden am rechten Bein noch nie von einer Krankheit befallen gewesen sein; vor 2 Jahren hatte er am linken Ellenbogengelenk zwei Abscesse, die er selbst heilte und dabei eine nicht unbedeutliche Contraction erzielte.

¹⁾ Vierteljahrsschr. f. Dermatologie u. Syphilis. 1886.



Seine jetzige Erkrankung, wegen der der Patient das Spital aufsuchte, begann vor etwa 15—18 Jahren. Ueber den Ursprung des Leidens weiss er keine Angaben zu machen; von seiner Kindheit an soll sein rechtes Bein geschwollen, geröthet und häufig der Sitz von Geschwüren und Abscessen gewesen sein, die indessen nach Operationen (Auskratzen) bald heilten. Auch entstanden öfters pilzhähnliche Wucherungen, die mehrmals abgetragen wurden, aber meist wieder erschienen. Schmerzen hat Patient keine, das Gehen auf dem kranken Bein ist ihm nicht besonders erschwert. Ausser den erwähnten Operationen wurden gegen das Leiden schon verschiedene Behandlungen versucht, wie Einreiben mit Zinksalben, Jodtinctur, Jodsalben, Höllensteinsalben, Carbolverbände und eine sehr lange Elektrisirung des Beins; aber alle diese therapeutischen Maassregeln blieben ohne wesentlichen Erfolg.

Status praesens: Patient ist ein ziemlich kräftig entwickelter Mann von gesundem Aussehen. An der Aussenseite des linken Ellenbogengelenkes finden sich zwei alte Hautnarben.

In der Regio inguinalis rechterseits sind verschiedene geschwollene Lymphdrüsen zu fühlen.

Appetit und Verdauung sind sehr gut, Stuhl regelmässig. Urin frei von Albumen und Zucker. Genitalien gesund.

Den Sitz der jetzigen Erkrankung bildet das rechte Bein des Patienten (Fig. 1). Dasselbe ist von einer Menge älterer und jüngerer Narben bedeckt; das ganze Bein scheint etwas verdickt, die Formen sind plump. Die Haut fühlt sich hart und derb, lederartig an, die Palpation ergiebt eine resistente Unterlage. Auf der Achillessehne und über dem Fussrücken ist dieselbe mit jüngeren, bläulich-rothen, derben, glänzenden Narben bedeckt, in deren Umgebung verschiedene, theils grössere, theils kleinere Erhebungen der verdickten Haut über das allgemeine Niveau sich befinden. Besonders auf der Lateralseite des Fusses, dem Os metatarsi quinti parallel laufend, zeigen sich neben mehreren kleineren Plaques drei, ungefähr 2—3 cm lange, 1—2 cm breite und etwa $\frac{1}{2}$ cm hohe, mit breiter Basis aufsitzende Wucherungen, deren Rand etwas überhängend ist. Auf der Innenseite des Oberschenkels ist im oberen Drittel eine alte, etwa 6 cm Durchmesser besitzende Narbe, darunter zwei jüngere, noch etwas ausgedehntere, die noch mit einem eingetrockneten Secret bedeckt sind. Der Umfang der Beine beträgt über der Patella rechts 33 cm, links 32 cm, in der Mitte des Unterschenkels rechts 31 cm, links 31 cm. Um die Malleoli rechts 28 cm, links 25, über den Fussrücken rechts 28 cm, links 25 cm.

Patient erhält zunächst feuchtwarme Borumschläge um sein Bein. Nachdem dann am 20. November 1888 auf dem Fussrücken in der Nähe des Fussgelenks eine der kleineren Excrescenzen zum Zwecke der mikroskopischen Untersuchung excedirt worden war und sich die Excisionswunde nach Jodformgazetamponade in kurzer Zeit mit guten Granulationen gefüllt hatte, wurde am 11. December 1888 in Chloroformmarkose die Operation der übrigen erkrankten Partien vorgenommen. Die am lateralen Fussrand gelegenen

Plaques (Fig. 1) werden, da die Unterlage für den scharfen Löffel zu hart ist, mit dem Hohlmeissel entfernt. Nachträgliche Ausschabung. Abspülung mit Carbollösung. Entfernung alles makroskopisch Kranken. Antiseptischer Verband. T-Schiene.

25. December 1888. Verbandwechsel: Die Verbandstoffe sind ziemlich durchtränkt. Sämtliche ausgeschabten Stellen sind mit schönen Granulationen überwachsen. Die kleineren sind vom Rande her in rascher Heilung begriffen.

31. December 1888. Verbandwechsel: Verbandmaterial wenig durchtränkt. Sämtliche Wunden granuliren gut und verkleinern sich. Aetzung mit Lapis. Borwachssalbenverband.

2. Januar 1889. Verbandwechsel: Die Wunden granuliren ausgezeichnet; an den pilzförmig überwuchernden Rändern werden dieselben mit der Scheere abgetragen. Aetzung mit Lapis. Höliensteinosalbenverband.

6. Januar 1889. Königssalbenverband. Auf die Königssalbe ist ein bedeutender Fortschritt in der Ueberhäutung zu constatiren.

15. Januar 1889. Die Wunden sind nahezu alle völlig vernarbt.

Am 25. Januar 1889 wird Patient entlassen.

Status praesens beim Austritt: Der ganze Unterschenkel des Patienten ist etwas verdickt. Ueber dem lateralen Fussrand eine etwa 6 cm lange, röthliche Narbe, die im Niveau der Umgebung liegt. Entsprechend dem Interstitium oss. metatars. II et III, sowie III et IV in der Gegend der Geleke der betreffenden Zehen inmitten weissröthlicher Haut je eine etwa 1 cm Durchmesser haltende zarte Narbe; über der Tibia etwa 4 cm oberhalb des peripherischen Endes eine 1 cm lange, $\frac{1}{2}$ cm breite Granulationsfläche im Niveau der umgebenden Haut. Eine weitere derartige Granulationsfläche von etwa Markstückgrösse mit etwas anderem Narbengewebe umgeben befindet sich entsprechend dem Capitulum fibulae. Darunter zwei kleinere, überhäutete Granulationsstellen. Auf der Innenseite des Oberschenkels zwei etwa 8 cm Durchmesser haltende, junge, geröthete, derbe Consistenz zeigende Narben, die etwas über das Niveau erhaben sind und mit der Haut verschoben werden können. Die in der Mitte des Femur gelegene Narbe zeigt noch eine granulirende Stelle von etwa $\frac{3}{4}$ cm Durchmesser. Oberhalb beider junger Narben ist noch eine etwa thalergrösse alte Narbe; desgleichen finden sich auf der ganzen Hinterseite des Fusses bis einen Querfinger breit über dem Fussgelenk, sowie über dem medialen Theil der Haut des Fusses entsprechend der Gegend vom Malleolus internus bis zum Hallux alte, derbe, blutarme Narbenstränge von unregelmässig strahliger Form.

Die makroskopische Beschreibung der erkrankten Hautpartien ist grösstenteils schon in der Krankengeschichte enthalten und füge ich nur noch einiges Wenige bei.

Die erkrankten Hautstellen bilden entweder rundlich oder ovale Plaques oder zeigen durch gegenseitiges Confluiren derselben serpiginöse Formen.

Bei beiden Erscheinungsformen findet man die morphologisch jüngsten Partien stets am peripherischen Rande, während gegen das Centrum der

Plaques zu allmählich die Acme und schliesslich die Zeichen des abgelaufenen Krankheitsprozesses, die Narben, zu beobachten sind.

Diese Erscheinungen kommen dadurch zu Stande, dass die Nachschübe der Krankheit stets an der Peripherie der Plaques gegen die gesunden Hautpartien zu stattfinden, ohne jemals in den alten vernarbenen, schon einmal von der Krankheit befallenen Hautstellen zu recidiviren.

Die Plaques selbst haben gewöhnlich eine braunröhliche oder livide Farbe, während sie von einem hellrothen, erythematösen Hof umgeben sind. Auch sind sie häufig mit braungelben Krusten bedeckt, die wohl als Überbleibsel von geplatzten Pustelchen, wie sie häufig auf den Plaques beobachtet werden, anzusehen sind.

Die Narben, die von den allmählich flacher werdenden und zuletzt ganz verschwindenden papillomatösen Wucherungen hinterlassen werden, sitzen nur in den oberen Cutislagen und sind, wie die Plaques selbst, auf ihrer Unterlage leicht verschieblich. Die Narbenstränge glänzen weiss und die dazwischen liegenden Hautpartien treten mit ihrer röhlichen Farbe um so deutlicher hervor, so dass das Ganze ein eigenthümlich netzförmig gestricktes Ansehen bekommt.

Mikroskopische Beschreibung der Präparate.

Die excidirten Plaques wurden sofort nach der Operation in Alkohol verbracht, gehärtet theils in Müller'scher Flüssigkeit, theils in Alkohol, theils in Chrompikrinsäure, eingebettet, geschnitten und die Schnitte nach den verschiedensten Färbemethoden behandelt.

Mit 2 frisch excidirten Stückchen wurde, um die eventuelle tuberculöse Natur der Krankheit festzustellen, ein Meerschweinchen subcutan an der Bauchhaut geimpft.

Die histologischen Verhältnisse der betreffenden Hautpartien waren folgende (Fig. 2)¹⁾:

Die Hornschicht, das Stratum corneum der Epidermis ist ziemlich unregelmässig entwickelt, bald sieht man sie als sehr dünne Lamelle über die Oberfläche ziehen oder sie fehlt wohl auch einmal ganz, bald bildet sie vielfach über einander geschichtete, locker zusammenhängende Hornlager. Dies ist besonders der Fall in der Umgebung der kryptenförmigen Hohlräume, die sich an vielen Stellen zwischen den Papillen finden, und auf deren Entstehungsweise ich später zurückkomme. Diese Hohlräume sind gewöhnlich angefüllt mit verhornten, abgestossenen, polygonalen und spindelförmigen Epidermisszellen. Eine Anordnung der Epidermisschuppen über den Papillen, ähnlich wie sie bei Ichthyosis hystricis vorkommt und wie sie Riehl und Palt auf beobachtet haben, war in meinen Präparaten nicht vorhanden.

Über das Stratum lucidum ist nichts Bemerkenswerthes zu erwähnen. Das Stratum granulosum besteht wie an normalen Präparaten gewöhnlich

¹⁾ In Fig. 2 bedeutet T R Tuberkelknötzchen mit Riesenzellen, V K verhästes Knötchen, S K Schweißdrüsennäuel, S Schweißdrüsenausführungsgänge, Ep Epidermis, C Cutis (Färbung mit Hämatoxylincarmin).

aus mehreren Lagen grosser spindelförmiger Zellen mit den bekannten, stark lichtbrechenden Körnern im Innern. An manchen Stellen fehlt diese Schicht vollkommen, eine Beobachtung, die auch bei anderen Dermatonosen gemacht wird.

Die Schicht der Stachelzellen ist im Allgemeinen verdickt, ja sie zeigt mitunter eine auffallende Mächtigkeit, so dass oft tief in die Cutis reichende Interpapillarzapfen entstehen. Dieselben sind bald kolbig verdickt, bald bilden sie vielarmige Wucherungen von unregelmässiger Gestalt. Die letzteren bilden mitunter dadurch, dass die einzelnen Arme mit einander in Verbindung stehen, sehr zierliche, facettenartige Bilder. Die einzelnen Retezellen zeigen die gewöhnliche polygonale Form mit deutlichem Kern und Kernerüst, bzw. Kernkörperchen. Bisweilen stehen die Zellen zwiebelschalenaartig zu Epithelperlen angeordnet. Die intercellularen Fortsätze, die sog. Stacheln der Zellen sind überall deutlich sichtbar.

Die basalen Zellen des Rete sind cylindrisch, mit einem oblongen Kern. Es besteht in dieser Schicht, insbesondere bei den grösseren interpapillären Wucherungen eine lebhafte Zellenneubildung. Indirekte Kern- und Zelltheilung sind hier und da sehr gut zu beobachten.

Gehen wir zur Betrachtung der Cutis über, so fällt uns zunächst der ungemeine Zellenreichtum derselben auf, hauptsächlich in den der Epidermis zugewandten Partien, während die tieferen Schichten der Cutis und das subcutane Gewebe weniger oder gar nicht infiltrirt erscheint. Die Papillen sind im Allgemeinen vergrössert und zwar in allen Dimensionen. Entsprechend den oben erwähnten zapfen- und kolbenförmigen Wucherungen der Epidermis bilden auch die Papillen bald spitze Warzen, bald kugelige Erhebungen, bald auch manchfach verzweigte Auswüchse. An den in Vernarbung übergehenden Partien der Plaques verschwinden die Papillen fast vollständig. Die Epidermis zieht dort glatt oder in unregelmässiger, leicht welliger Linie über die Cutis hinweg.

Die ganze Cutis ist, wie schon oben erwähnt, mehr oder weniger mit Zellen infiltrirt. Dort sieht man auf den ersten Blick, dass diese Infiltration nicht gleichmässig über das Gewebe verbreitet ist, sondern dass gewisse Centren vorhanden sind, um die herum die Zellen in bedeutend grösserer Menge angeordnet sind, als an anderen Stellen, mit anderen Worten, dass Infiltrationsheerde vorhanden sind, die auf den ersten Blick als miliare oder submiliare Knötchen imponiren. Der Mittelpunkt eines solchen Knötchens wird gewöhnlich gebildet von einer oder mehreren grossen Zellen mit vielen, meist wandständigen Kernen, sogenannte Riesenzellen. Das Protoplasma der jüngeren dieser Riesenzellen ist durchsichtig, das der älteren, der Nekrose nahen, dagegen glasig glänzend oder körnig getrübt. Die Zahl der Kerne beträgt 10—30 und darüber. Um diese Riesenzellen liegt eine Zone von protoplasmareichen, mit grossen ovalen, scharf kontourirten, sich den Rundzellen gegenüber schwach färbenden Kernen versehenen Zellen ovaler, runder oder spindelförmiger Gestalt. Diese — epitheloiden Zellen — sind wieder umgeben und durchsetzt von einer grossen Menge dicht gedrängter

Rundzellen. Das ganze Knötchen ist umgeben von Granulationsgewebe mit zahlreich darin verlaufenden, meist erweiterten Gefässen vom Charakter der Capillaren, deren Wandungen mit länglichen Kernen dicht besetzt sind.

In vielen dieser Riesenzellentuberkeln — denn als solche können wir wohl diese Infiltrationsheerde auffassen — treten regressive Veränderungen auf, in deren Folge die Zellen zu Grunde geben und sich Verkäsung einstellt. Die Kerne der Rundzellen schrumpfen, zerbröckeln und lösen sich auf. Dann sterben auch die grossen Zellen ab, werden blass und homogen, verlieren ihren Kern und werden zu glänzenden Schollen. Ebenso tritt in den Riesenzellen eine partielle Nekrose auf, welche sich zunächst durch ein Abnehmen der Färbbarkeit des Protoplasmas zu erkennen giebt (Weigert). Die Kerne lagern sich dabei vornehmlich an den noch lebenden Theil des Protoplasma. Schliesslich wird der ganze Zellenleib zu einer gleichmässig hyalinen oder kernigen, bisweilen Vacuolen enthaltenden Masse. Dies bildet den Vorgang bei der Verkäsung.

Neben der letzteren treten noch in der Umgebung der Tuberkelknötchen Entzündungsscheinungen auf, die da und dort zur Bildung subepidermoidaler miliarer Abscesschen führen. Diese letzteren heben dann gewöhnlich die Epidermis von ihrer Unterlage ab, durchbrechen sie und entleeren sich an die Oberfläche. Die kleine Abscesshöhle wird im weiteren Verlauf von hineinwuchernden Epidermismassen ausgefüllt und dies führt zur Bildung jener oben erwähnten kryptenförmigen Höhlungen. Der an die Oberfläche gelangte Eiter kann durch Durchtränkung von Epidermislamellen krustenförmige Auflagerungen der Plaques bilden (Crustae lamellosaæ, Hebra).

Was die Gefässen in der Haut betrifft, so finden wir allenthalben zahlreiche, mitunter sehr stark erweiterte Capillaren. Dies ist besonders auffallend in den jüngeren Partien der Plaques, wo die Entzündungsscheinungen vorherrschen, während in den älteren das Granulationsgewebe die Hauptrolle spielt. Die grösseren Gefässen zeigen oft mit Rundzellen infiltrirte Adventitia und verdickte Media.

Von Talgdrüsen oder Haarbälgen konnte ich in meinen Präparaten nirgends eine Spur entdecken; dieselben scheinen durch den ungemein chronischen Verlauf des ganzen Krankheitsprozesses zur Atrophie und zum völligen Schwinden gebracht worden zu sein.

Die Schweißdrüsennäuel sind meist vollkommen unverändert, wie überhaupt der Prozess selten bis in diese Tiefe um sich greift. Manchmal zeigt sich das Epithel der Drüsenschläuche körnig getrübt und die Lumina erweitert. Hingegen sind die Ausführungsgänge der Schweißdrüsen durchweg mit Rundzellen stark infiltrirt oder durch dieselben vollkommen verdeckt; jedoch scheint diese Infiltration erst secundär durch die überall in der Haut statthabenden entzündlichen Vorgänge bedingt zu sein: Nirgends wenigstens hat man den Eindruck, dass die drüsigen Elemente der Haut bei dem in Frage stehenden Krankheitsprozess eine Rolle spielten oder gar den Ausgangspunkt für denselben bildeten.

Aus dieser mikroskopisch-anatomischen Betrachtung der erkrankten Hautpartien geht eigentlich schon zur Genüge hervor, dass es sich um eine eigenthümliche Form von Hauttuberculose handelt. Diese Annahme wird zur Gewissheit durch den Befund, den die Untersuchung auf Bakterien ergeben hat. Bei Anwendung der Ehrlich-Ziehl'schen Färbemethode (Carbol-fuchsin-Methylenblau) fanden sich unter zahlreichen Schnitten wenigstens einige, in denen typische Tuberkelbacillen in allerdings geringer Anzahl sich nachweisen liessen (Fig. 3). Dieselben waren theils in epitheloiden, theils in Riesenzellen, theils auch frei im Granulationsgewebe vertheilt. Neben den Bacillen finden sich auch bisweilen einzelne kleine Körnchen oder kokkenartige Anhäufungen von solchen, die die typische Farbenreaction der Tuberkelbacillen zeigen und die ich deshalb für Zerfallsformen von solchen zu halten geneigt bin.

Beweisender jedoch als die spärlichen Bacillenbefunde ist für die Annahme einer Tuberculose das Impfresultat. Dasselbe ist positiv ausgefallen. Das mit 2 frisch excidierten Stückchen der erkrankten Partien subcutan an der Bauchwand geimpfte Meerschweinchen zeigte 6 Wochen nach der Impfung an der Impfstelle einen Knoten unter der Haut und starb etwa 8 Wochen nachher an Miliar-tuberculose. Bei der Section fanden sich in allen Organen des Körpers, namentlich in Lungen, Milz und Leber typische, makroskopisch sichtbare Tuberkel mit zahlreichen Bacillen.

Es ist dies der erste Fall von *Tuberculosis verrucosa cutis*, wenigstens so weit dieselben in der Literatur bekannt gegeben wurden, bei dem ein Impfversuch auf Thiere angestellt wurde und scheint somit der positive Ausfall desselben die Natur der Erkrankung nicht mehr im Zweifel zu lassen.

In Bezug auf das Vorhandensein von anderen Mikroorganismen, die von Riehl und Paltauf überall da gefunden wurden, wo sich acute Entzündungsscheinungen abspielten, also besonders in den kleinen Abscesschen zwischen den papillomatösen Wucherungen, habe ich keine Untersuchungen angestellt. Es fanden sich namentlich Kokken von kugliger Gestalt in grosser Anzahl theils in den Zellen, theils frei im Gewebe.

Bei der Differenzialdiagnose mit anderen Affectionen der Haut kommen folgende Erkrankungen derselben in Betracht:

Am meisten Aehnlichkeit zeigt unsere Krankheit mit dem Lupus, und zwar mit den mit Hypertrophie der Cutis und des Unterhautbindegewebes oder der Papillen einhergehenden Formen derselben, die unter verschiedenen Namen als Lupus tuberosus, nodosus, hypertrophicus, tumidus, ferner papillaris und verrucosus beschrieben worden sind. Ganz besonders verdient Berück-

sichtigung die zuerst von Busch¹⁾) als „epitheliomartige Form des Lupus“ beschriebene Lupusvarietät, auf welche auch Albert und Köbner und neuerdings Doutrelepont und Volkmann aufmerksam gemacht haben.

Dieser Krankheitsprozess äussert sich darin, dass zunächst papilläre Wucherungen aus der Haut emporschiessen. Die Haut bildet dabei schwach ansteigende Anschwellungen mit unebener höckeriger Oberfläche, so dass sie der gewöhnlichen Warzenform nicht unähnlich ist. Gleichzeitig mit dem Wachsthum der Papillen geht die Verdickung des Epithels einher, welches an einigen Stellen eine solche Dichtigkeit annehmen kann, dass die Stellen gewissermaassen verhornt erscheinen — cornu humanum ähnliche Gebilde, wie sie Busch nennt. Diese Hyperplasie der Haut, die sich zu hornigen Auswüchsen an einzelnen Individuen steigert, und die ein ähnliches Bild darbietet, wie es Virchow als Elephantiasis papillaris seu verrucosa beschreibt, kann Jahre lang bestehen, ohne dass wesentliche Veränderungen eintreten. Das Wachsen der Zapfen ist ein sehr langsames und ganz allmählich nur verbreitet sich der Prozess auf eine grössere Fläche. Manchmal geht die Wucherung der epitheliomartigen Gebilde auch rascher vor sich und ergreift in kurzer Zeit eine ganze Extremität. Im weiteren Verlauf der Krankheit werden die Epidermiszellen abgestossen und es beginnt eine starke Wucherung von weichen Epithelialzellen. Bei diesen neuen Wucherungen überwiegt das eine Mal die papilläre Form — es entstehen Neubildungen, die spitzen Condylomen sehr ähnlich sind, das andere Mal verzweigt sich die Wucherung und es kommt zu blumenkohl- oder beerschwammähnlichen Auswüchsen. Diese letztere Form vergleicht Busch mit den sogenannten Jaws oder der Framboesia, jener höchst infectiösen Krankheit der Tropen, bei der ebenfalls Granulationswucherungen in Knotenform auftreten, die später in weiche himbeerähnliche Auswüchse übergehen. — Gleich dem gewöhnlichen Knötchenlupus hat auch der epitheliomartige den Charakter der serpiginösen Geschwüre und somit die Tendenz, nach der Tiefe zu greifen und die Gewebe zu zerstören. Diese Zerstörung kann bis auf das Periost und

¹⁾ Archiv f. klin. Chirurgie. Bd. XV.

den Knochen übergehen, in deren Verlauf Nekrose der Knochen und Sequestrirung ganzer Phalangen und selbst von Theilen grösserer Röhrenknochen eintreten können.

Diese zwei Eigenschaften, die Tendenz zu ulcerösem Zerfall der Neubildungen und zum Weitergreifen des Prozesses in die Tiefe unterscheiden gerade die Lupusformen von unserer Krankheit, während der anfängliche Verlauf beider Krankheiten eine auffallende Aehnlichkeit bietet. Differenzial diagnostisch ist auch der Umstand zu verwerthen, dass beim Vorhandensein von hypertrophischem, epitheliom- oder elephantiasisähnlichem Lupus neben diesem der gewöhnliche Knötchenlupus fast immer an irgend einer anderen Stelle der äusseren Haut oder der angrenzenden Schleimhäute aufzutreten pflegt, ferner dass das Fortschreiten des Prozesses nach der Peripherie bei Lupus immer vor sich geht durch Bildung von umschriebenen Infiltrationsheerden, von sogenannten „Primäreffloreszenzen“ jenen kleinen, gelbbraunen, leicht eindrückbaren, im Gewebe eingesprengten Knötchen, während bei unserer Erkrankung nirgends etwas von Knötchenbildung zu bemerken ist.

Auch die Narben zeigen ein verschiedenes Verhalten; bei Lupus haben wir gewöhnlich tiefe der vorausgegangenen Destruction der Gewebe entsprechende Narben, in denen sehr gerne Recidive auftreten, bei der *Tuberculosis verrucosa cutis* oberflächliche, auf der Unterlage verschiebbare Narbenstränge ohne *locale Recidive*.

Nächst dem Lupus ist bei der Diagnose besonders der Syphilis eine grössere Beachtung zu schenken. Nach ulcerösen Syphilitiden treten bisweilen Papillombildungen auf, die wegen der serpiginösen Anordnung zu Verwechslungen Anlass geben könnten.

Neben den derben, festen, wallartig aufgeworfenen, infiltrirten Rändern von schmutzig braunrother Farbe und der gewöhnlich vorhandenen grossen Schmerhaftigkeit bei syphilitischen Ulcerationen wird insbesondere der Verlauf für die Diagnose entscheidend sein. Unsere Erkrankung verläuft ungleich chronischer als die Syphilis und deren Producte. Zwar ist die Entwicklung der gummosen Syphilisformen auch eine chronische, sobald aber ulceröse Prozesse vorhanden sind, ist die Destruction

eine rapide, so dass in wenig Wochen grössere Zerstörungen auftreten können, als sie unsere Erkrankung und auch die Lupusformen nach selbst jahrelangem Bestande zur Folge haben. Es ist daher unsere Pflicht, in all den Fällen, wo eine sichere Diagnose nicht gestellt werden kann, eine antisyphilitische Behandlung einzuleiten, um solch' schlimmen Eventualitäten vorzubeugen.

Bezüglich der Unterscheidung von Elephantiasis, und zwar der verrucösen Formen derselben, wo es auch zur Bildung von papillomatösen Neubildungen an der Hautoberfläche kommt, dürfte in den meisten schon sehr lange bestehenden Fällen nur die mikroskopische Untersuchung, bezw. Impfversuche zum Nachweis einer tuberculösen Erkrankung führen, besonders wenn man bedenkt, dass auch unsere Erkrankung wie auch Lupus und Syphilis im Laufe der Jahre zu elephantastischen Verdickungen der erkrankten Extremitäten führen können. Bei mikroskopischer Untersuchung würde, ganz abgesehen von den bakteriellen Befunden, das Fehlen der knötchenförmigen Infiltrationsheerde, die geringe Beteiligung des Blut- und Lymphgefäßapparates der Haut, ferner das Intactsein des subcutanen Gewebes gegen Elephantiasis sprechen.

Entzündliche Papillome und entzündliche Naevi, wie sie manchmal durch oft wiederholte oder chronische mechanische Reize entstehen, zeichnen sich vor unserer Erkrankung sowohl durch die Localisation, als durch den mehr oder weniger acuten Verlauf aus.

Andere als die in Betracht gezogenen Dermatonosen dürften wohl kaum zu einer Verwechslung mit unserer Affection Anlass geben.

Nur eine Krankheit giebt es noch, die der unseren sehr nahe steht, ja vielleicht dieselbe ist, in anatomischer sowohl wie in klinischer Beziehung. Es ist dies eine seit langer Zeit schon bekannte Affection der Haut, die zumeist Aerzte, Studenten und Anatomiediener befällt, die viel mit Obductionen zu thun haben, und die unter dem Namen der Leichenwarze, Verruca necrogenica, Tubercolle anatomique u. s. w. beschrieben worden ist.

Nach Infectionen an Leichen treten an den Händen und Vorderarmen entweder Phlegmonen, Acnebildungen und furuncu-

löse Entzündung mit Lymphangoitis und Lymphadenitis auf, oder es stellen sich chronische Entzündungen ein, welche zur Bildung oben genannter Leichenwarzen führen. Dieselben stellen knotige, zuweilen etwas Eiter entleerende, Heerde oder warzige Hyperplasien des Papillarkörpers mit Hypertrophie der epithelialen Decke dar.

Diese letzteren kommen bei unserem Vergleich in Betracht. In den letzten Jahren nun hat sich die Ansicht immer mehr verbreitet, dass es sich bei den chronisch verlaufenden Leichenwarzen um einen tuberculösen Prozess handelt.

Unna¹⁾ hält den Lupus papillomatosus (Aubert), von dem er sechs Fälle beobachtet hat, für identisch mit dem Leichen-tuberkel, weil dieser, wenn er Zeit gewinne, sich auszudehnen, in klinisch derselben Weise verlaufe.

Cornil und Ranzier²⁾ halten ebenso wie Besnier den Tubercule anatomique für eine tuberculöse Erkrankung. Diese Autoren haben auch solche Leichenwarzen auf Tuberkelbacillen untersucht, dagegen keine gefunden. Glücklicher waren hierin Karg³⁾, Riehl und Paltauf⁴⁾, die in Leichenwarzen vereinzelte Tuberkelbacillen neben Kokken constant nachgewiesen haben.

Neuerdings wies Finger⁵⁾ wieder auf die tuberculöse Natur des sogenannten anatomischen Tuberkels hin und betonte die Aehnlichkeit desselben mit dem Lupus verrucosus in anatomischer und klinischer Beziehung.

Auch brachten Verneuil, Chauveau, Jeannel u. A.⁶⁾ auf dem Tuberculose-Congress in Paris 1888 sicher nachgewiesene Fälle von directer Infection bei der Section Tuberculöser.

Nach alledem darf man wohl annehmen, dass die Leichenwarzen eine locale Impftuberkulose der Haut darstellen, wenn auch hierüber noch mehr Untersuchungen, insbesondere Impfversuche und Culturen, angestellt werden müssen, ehe die Acten über diesen Punkt geschlossen werden dürfen.

¹⁾ Deutsche med. Wochenschr. 1884. S. 635.

²⁾ Manuel d'histologie pathologique. II Edit. T. II. p. 852.

³⁾ Centralbl. f. Chirurgie. No. 32. 1885.

⁴⁾ a. a. O.

⁵⁾ 60. Naturforscherversamml. Wiesbaden 1887.

⁶⁾ Münchener med. Wochenschr. 1888.

Dasselbe gilt von unserer Krankheit, der *Tuberculosis verucosa cutis*, die Riehl und Paltauf, gestützt auf ihre Untersuchungen über die Aetiologie und vornehmlich auch wegen der Aehnlichkeit mit den Leichenwarzen für eine wahre Impftuberkulose der Haut halten. Dieser Ansicht pflichteten neuerdings Salzer¹), Finger²), v. Eiselsberg³) u. A. bei.

Die Ueberzeugung von der Infectiosität der tuberculösen Prozesse und ihrer Producte ist schon sehr alt, denn die alten Anatomen Marton, Valsalva und Morgagni mieden die Section von an Phthise gestorbenen Individuen, weil sie eine etwaige Verletzung bei derselben für zu gefährlich hielten. Doch wurden diese Anschauungen im Laufe der Jahre völlig vergessen und erst Koch's klassische Untersuchungen über die Tuberkulose und ihre Aetiologie lenkten die Augen der Fachleute wieder auf diesen Gegenstand. Seither verging kein Jahr, in dem nicht eine Anzahl Fälle von directer Infection mit tuberculösem Material veröffentlicht wurde. Unter diesen stellen besonders diejenigen Fälle, bei denen die Infection vom äussern Integument aus erfolgte, ein grosses Contingent.

Der eclatanteste dieser Fälle ist wohl der von E. A. Tscherning⁴) veröffentlichte, wo bei einem völlig gesunden Mädchen, nachdem es sich an den Scherben eines Tuberkelbacillen enthaltenden Spuckgefäßes ihres tuberculösen Herrn verletzt hatte, eine tuberculöse Sehnenscheidenentzündung mit Schwellung der Cubital- und Axillardrüsen entstand, die nach Exstirpation der erkrankten Theile vollständig heilte.

v. Hanot⁵) stellt 7 Fälle (Verneuil, Verchère, Hanot, Merklen, Tscherning, Karg, Holst) zusammen, in denen die Infection von der Haut aus geschah und zunächst eine locale Tuberkulose, später meist auch eine solche innerer Organe zur Folge hatte.

Von den übrigen bis jetzt veröffentlichten sicher nachgewiesenen Fällen von Impftuberkulose erwähne ich kurz die von

¹) K. k. Gesellsch. d. Aerzte in Wien. 1887.

²) Deutsche med. Wochenschr. 1888. No. 5.

³) Wiener med. Wochenschr. 1888.

⁴) Friedländer, Fortschr. d. Medicin. Bd. 3. H. 3. 1886.

⁵) Archiv de Physiologie normale et pathol. 1886. 5.

Lehmann¹⁾, Elsenberg²⁾, Hofmokl³⁾). In diesen Fällen wurde die Tuberculose übertragen durch Aussaugen der Wunde nach der rituellen Beschneidung von Judenkindern, wofern die Procedur von tuberculösen Personen vorgenommen wurde. Auch Bergmann⁴⁾ hat auf diese Art der Uebertragung der Tuberculose aufmerksam gemacht, wenngleich die Ansteckung der Syphilis auf diese Weise viel häufiger ist.

Interessant sind die Fälle, in denen Hauttuberculose durch den Gebrauch unsauberer Morphiumspritzen eingeimpft wurden, wie König⁵⁾ einen Fall mit nachfolgender tuberculöser Peritonitis und v. Eibelsberg⁶⁾ (Klinik Billroth) beobachtet haben.

Zu erwähnen sind noch die Fälle von Czerny⁷⁾, Wahl⁸⁾, Holst⁹⁾, Schmidt¹⁰⁾. (Ein im Sterben liegender Phthisiker biss seine gesunde Frau in die Oberlippe, an welcher bald darauf tuberculöse Geschwüre auftraten.) W. Meyer¹¹⁾, Kraske¹²⁾.

v. Eiselsberg¹³⁾ (Infection durch einen Ohr- und einen Messerstich, und bei einer Wäscherin, die mit der Wäsche einer tuberculösen Person beschäftigt war, durch Aufkratzen einer Acnepustel im Gesicht). Steinthal¹⁴⁾ (aus Czerny's Klinik in Heidelberg) und v. Düring¹⁵⁾ (Gebrauch von Obrringen eines an Phthise gestorbenen Mädchens).

Was die Tuberculosis verrucosa cutis anlangt, so sind bisher ausser den von Riehl und Paltauf bekannt gegebenen nur wenige Fälle veröffentlicht worden.

¹⁾ Deutsche med. Wochenschr. 1886. 9—13.

²⁾ Berl. klin. Wochenschr. 1886. 35.

³⁾ Wiener med. Presse. 1887. 22, 23.

⁴⁾ Chirurgencongress. 1886.

⁵⁾ Verhandl. d. Gesellsch. f. Chirurgie. 1886.

⁶⁾ Wiener med. Wochenschr. 1888.

⁷⁾ Centralbl. f. Chirurgie. 1886.

⁸⁾ Centralbl. f. Chirurgie. 1886. 24.

⁹⁾ Lancet. 1886. 9.

¹⁰⁾ Inaugural-Dissertation. Leipzig 1887.

¹¹⁾ New-Yorker med. Presse. 1887.

¹²⁾ Centralbl. f. Chirurgie. 1885. 4.

¹³⁾ Wiener med. Wochenschr. 1888.

¹⁴⁾ Deutsche med. Wochenschr. 1888. No. 10.

¹⁵⁾ Monatshefte f. prakt. Dermatologie. No. 22.

So berichtet Salzer¹⁾ aus Billroth's Klinik von einem 49 Jahre alten Selcher, der eine ausgedehnte Erkrankung der rechten Hohlhand zeigte, die sich angeblich 4 Jahre früher nach einer erlittenen Verletzung entwickelt haben soll. Die erkrankten Hautpartien zeigten die typischen Eigenschaften der Tuberculosis verrucosa cutis. Nach dem Evidement mit nachfolgender Aetzung mit Kali causticum vollkommene Heilung mit Ausnahme einer kleinen, von Recidiv befallenen Stelle.

Sanguinetti²⁾ veröffentlicht folgenden Fall: Ein 40jähriger Bodenwircher, kräftig gebaut und wohlgenährt, bot am linken Handrücken eine fleischige, haselnussgrosse Wucherung von rother Farbe und mässig derber Consistenz. Dieselbe blutete nicht und hatte eine rauhe, unebene Oberfläche mit kleinen, hirsekornähnlichen Erhabenheiten besetzt. Ueber die Provenienz der beschriebenen Geschwulst, die seit einigen Monaten allmählich gewachsen war, konnte der Patient keinen Aufschluss geben. Sanguinetti machte die Diagnose auf einen Leichtentuberkel und fand diese durch die mikroskopische Untersuchung bestätigt. Der Tumor bestand aus weitmaschigem Bindegewebe mit dazwischen liegenden zahlreichen Granulationszellen und aus reichlichen Epithelwucherungen mit secundären Verästelungen. Unter verschiedenen Schnitten, die nach der Ehrlich'schen Methode gefärbt wurden, fand Sanguinetti in zweien einzelne Tuberkelbacillen.

Ich halte diesen Fall aus weiter unten zu erörternden Gründen nicht für einen Leichtentuberkel, sondern für eine echte Tuberculosis verrucosa cutis.

Einen dritten Fall von einer solchen giebt noch Finger³⁾ bekannt: Bei einem Manne, der an Tuberkulose innerer Organe gestorben war, fanden sich am linken Vorderarm und Handrücken 5 Plaques mit allen Charakteren der Tuberculosis verrucosa cutis. Dieselben sollten schon seit 20 Jahren bestanden haben und waren offenbar älter als die Veränderungen der inneren Organe. Die mikroskopische Untersuchung ergab in den Warzen typische bacillenhaltige Miliartuberkel, die vorwiegend in den Papillen, seltener im Stratum reticulare, nirgends aber im subcutanen Gewebe sassen; kurz der ganze mikroskopische Befund bestätigte die gestellte Diagnose.

Die von der Krankheit befallenen Leute stehen zumeist im besten Alter (19—50 Jahre) und zeigen durchaus keine sonstige Alteration ihrer Gesundheit. Der Verlauf der Affection ist, wie schon oben hervorgehoben, ein ungemein chronischer und dehnte sich in den bisher bekannten Fällen auf 2—20 Jahre aus.

Das grösste Contingent der Kranken stellen in dem bisher bekannten Fällen die Fleischer, ferner Landwirthe, Kutscher,

¹⁾ K. k. Gesellsch. d. Aerzte in Wien. 1887.

²⁾ Giorn. ital. delle mal. ven. e della pelle. 1887. 3.

³⁾ Deutsche med. Wochenschr. 1888. No. 5.

Stallmägde, kurz Leute, die sich sehr viel mit Thieren und thierischen Producten zu beschäftigen haben. Doch ist man daraus nach meiner Ansicht durchaus nicht berechtigt, den Schluss zu ziehen, dass die Krankheit nur nach einer Ansteckung durch Thiere erworben werden könnte, denn damit würde man ja indirect behaupten, dass durch den Umgang mit tuberculösen Thieren — denn solche können ja nur in Betracht kommen — eine grössere Gefahr der Infection gegeben wäre als im Verkehr mit tuberculösen Menschen. Eine solche Folgerung wäre aus naheliegenden Gründen gewiss unrichtig. Doch muss auf der anderen Seite auch zugegeben werden, dass die Schlachtung oder Wartung tuberculöser Thiere, meistens vielleicht aus Unkenntniss mit grösserer Sorglosigkeit oder Unsauberkeit vorgenommen wird als z. B. die Pflege eines an Phthise erkrankten Menschen, und so die Ansteckung durch Thiere die häufigere ist.

Anders scheint mir die Infection in dem oben citirten Fall von Sanguinetti zu Stande gekommen zu sein. Dem Bodenwachser, der gewiss als solcher nicht viel mit Leichen von Menschen oder Thieren zu thun hat, ist in Ausübung seines Berufes gewiss Gelegenheit genug geboten gewesen, sich an einer zufällig an seiner Hand befindlichen kleinen Hautwunde oder Ritze durch ein am Boden haftendes tuberculöses Sputum, das ja, wie experimentell festgestellt ist, monatelang seine Virulenz beibehalten kann, das Gift einzimpfen.

Auf eine ähnliche Art bin ich geneigt, die Entstehung der Krankheit in dem dieser Arbeit zu Grunde liegenden Fall zu erklären, der, wie hervorgehoben zu werden verdient, der erste ist, in dem die untere Extremität den Sitz der Erkrankung bildete, während sie bisher nur an den Händen und Vorderarmen beobachtet wurde.

Der Kranke zählt 22 Jahre und giebt an, dass die Krankheit schon vor 15—18 Jahren, also noch in seiner Jugend entstanden sei. Da nun die Kinder selbst wohlhabender Leute auf dem Lande vielfach barfuss gehen, so glaube ich für die Annahme einige Berechtigung zu haben, dass sich der Pat. damals durch Hineintreten in tuberculöses Sputum — das ist wohl das zunächst liegende ansteckungsfähige Material — auf dem Wege einer kleinen Hautwunde wie bei dem obigen Fall infiziert habe.

Eine solche Art der Ansteckung ist besonders hier in Unterfranken, wo die Tuberkulose eine so weit verbreitete Krankheit ist, eine leicht denkbare und naheliegende.

Wie nun das Eindringen des tuberculösen Virus von der Haut aus geschieht, ist bis jetzt noch nicht sicher festgestellt. Verchère¹⁾ glaubt 2 Eingangspforten annehmen zu müssen: 1) Die natürlichen Oeffnungen der Haut, die Drüsenausführungsgänge. Er stützt sich bei dieser Annahme auf einen Fall Verneuil's, wo Tuberkelbacillen in den Milchkanälchen einer primär an Tuberkulose erkrankten weiblichen Brustdrüse, und eine Beobachtung Nepveu's, wo solche in den Talgdrüsen erkrankte Hautpartien nachgewiesen worden sind. 2) Durch Inoculation von einer verletzten Hautstelle aus oder durch directe Einimpfung, als welche kleine Verletzungen, Stiche mit inficirten Instrumenten u. s. w. anzunehmen sind. Er führt dafür 2 Fälle an, wo zwei Mediciner sich an tuberculösen Leichen inficirt hatten.

Von Beobachtungen über die erste Art der Infection habe ich in der neuesten Literatur nur einen Fall von v. Lesser²⁾ gefunden, wo die Schweißdrüsenausgänge die Pforte für das Virus gebildet zu haben scheinen.

Als Infectionen auf die zweite Art können wir fast alle oben angeführten Fälle von Impftuberkulose betrachten.

Warum nun bei der Inoculation des Tuberkelgiftes in die Haut das eine Mal ein Lupus, welcher, wie Jeanselmy annimmt, die häufigste Form der localen Tuberkulose ist, ein zweites Mal ein tuberculöses Hautgeschwür, wieder ein anderes Mal eine verhältnismässig unschuldige Leichenwarze oder eine Tuberculosis verrucosa cutis entsteht, lässt sich nicht leicht erklären.

Jedenfalls spielen hier verschiedene Factoren mit, von denen die individuelle Disposition sicher nicht der kleinste ist. Auch die Virulenz der Tuberkelbacillen, die wahrscheinlich nicht in allen Entwickelungsstadien die gleiche ist, scheint hier eine Rolle zu spielen.

¹⁾ Des portes d'entrée de la tuberculose. Thèse par F. Verchère. Paris 1884.

²⁾ Deutsche med. Wochenschr. 1888. No. 29.

³⁾ Tuberculose-Congress in Paris 1888.

Um das Haften des tuberculösen Virus an der Haut zu ermöglichen oder zu begünstigen, hält v. Lesser¹⁾) neben der Disposition eine längere Maceration der Haut mit einem dünnflüssigen, das Tuberkelgift enthaltenden Medium für erforderlich. Die Gründe, warum von einer primären Hauttuberkulose so selten eine Allgemeininfektion eintritt, glaubt er in den anatomischen Verhältnissen des Hautorgans, der strengen Sonderung zwischen der Blutbahn und dem Lymphgefäßsystem, suchen zu dürfen.

Finger²⁾) erklärt sich die Thatsache, dass Lupus gewöhnlich nur bei Kindern, die Leichenwarze nur bei Erwachsenen entsteht, derart, dass dasselbe Virus in der zarteren und succulonteren Kinderhaut den tiefergreifenden Prozess des Lupus, in der resistenteren Haut des Erwachsenen den oberflächlichen der Leichenwarze erzeugt.

Im Allgemeinen darf man wohl als sicher annehmen, dass die Temperatur- und Ernährungsverhältnisse für den Tuberkelbacillus in der Haut und speciell in der Cutis mit ihrem dichten Fasernetz keine besonders günstigen sind. Das beweisen die Chronicität des Verlaufs und die geringe Tendenz zur Weiterverbreitung aller sich in ihr abspielenden tuberculösen Prozesse, ebenso wie die relativ seltenen Allgemeininfektionen nach localen Tuberkulosen der Haut. Arloing³⁾ will auch gefunden haben, dass bei Impfversuchen der Tuberkelbacillus bei Hauttuberkulose im Allgemeinen weniger virulent sei als in anderen Organen. Eine Allgemeininfektion wird um so eher eintreten, je tiefer in der Haut sich der Prozess abspielt und wird am leichtesten sein, wenn er im subcutanen Gewebe seinen Sitz hat.

Jeanell⁴⁾ suchte durch Experimente die Zeit festzustellen, wie lange die in die Haut inoculirten Tuberkelbacillen local bleiben und wann die Verbreitung derselben in die Lymph- und Blutbahn anzunehmen sei. Wird das betreffende Glied oder das Ohr, auf welche die Tuberkulose geimpft wird, 24 Stunden nach der Impfung amputirt, so stirbt das Thier dennoch an Tuber-

¹⁾ Deutsche med. Wochenschr. 1888. No. 29.

²⁾ Deutsche med. Wochenschr. 1888. No. 5.

³⁾ Tuberkulose-Congress in Paris 1888.

⁴⁾ Ebendaselbst.

culose; 14 Stunden nach der Impfung sind die Bacillen bereits in das Lymphgefäßsystem eingedrungen, denn die Lymphdrüsen erwiesen sich zu der Zeit schon virulent. Das Blut der Versuchstiere erwies sich in einigen Fällen in 16 Stunden schon virulent. Jeanell zieht daraus den Schluss, dass es eine locale Tuberculose nicht gebe, weil man schon 16 Stunden nach der Impfung die meisten Organe und das Blut virulent finde.

Ueber die Tragweite dieser gewiss interessanten Versuche will ich keine Schlüsse machen.

So viel ist jedenfalls als sicher anzunehmen, dass auch bei der Tuberculosis verrucosa cutis, sowie den damit so nahe verwandten vielleicht identischen Leichenwarzen, bei denen der Krankheitsprozess beinahe ausschliesslich in der Cutis sitzt, eine Allgemeininfektion des Körpers stattfinden kann. Bringen doch Cornil und Ranzier das häufige Vorkommen der Phthise bei Anatomiedienern mit dem Entstehen von Leichenwarzen in causalem Zusammenhang.

Eine solche secundäre Infection von der Haut aus kann stattfinden auf dem Wege der Lymphbahn, oder durch Vermittelung des Blutes. Zu erörtern wie das Zustandekommen derselben im Einzelnen zu erklären ist, würde uns hier zu weit führen und verweise ich auf die einschlägigen Arbeiten von Koch, Metchnikoff, Baumgarten, Weigert, Langerhans u. A.

Was die Therapie unserer Erkrankung anlangt, so wird sich dieselbe im Allgemeinen den bei den übrigen Tuberculosen der Haut angewandten Heilmethoden anschliessen, und kämen vor Allem Excision mit dem Messer, Auskratzen mit dem scharfen Löffel und Aetzungen mit verschiedenen Mitteln in Betracht. Dies im Einzelnen auszuführen ist nicht der Zweck dieser Arbeit.

Zum Schlusse sei es mir gestattet, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Hofrath Professor Dr. Schönborn für die Anregung und Ueberlassung des einschlägigen Materials zu dieser Arbeit, sowie dessen Herrn Assistenten, Herrn Dr. Reichel für die freundliche Unterstützung bei der Ausführung derselben meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.