

(Aus dem Pathologischen Institute zu St. Georg, Leipzig-Eutritzschen.  
Leiter: Dr. Ad. Reinhardt).

## Beitrag zur Pathologie des Hamsters<sup>1)</sup>.

Pathologisch-anatomische, bakteriologische, parasitologische, protozoologische usw. Beobachtungen.

Von

Hugo Reinhardt,  
approb. Tierarzt.

Mit 5 Textabbildungen.

(Eingegangen am 31. Mai 1921.)

In der vorliegenden Arbeit habe ich versucht, einen Beitrag zur Pathologie der Nagetiere, insbesondere des Hamsters, zu liefern. Hamster wurden seit Jahren in dem Pathologischen Institut zu St. Georg in Leipzig für besondere serologische Untersuchungen gehalten. An den bei den Versuchen und auf natürlichem Wege gestorbenen Hamstern wurde eine große Zahl von interessanten Befunden erhoben, die in den Protokollen des Institutes kurz niedergelegt sind. Ich habe diese Beobachtungen als Grundlagen für meine Arbeit benutzt und die vorhandenen makroskopischen Präparate einer weiteren genaueren Untersuchung unterzogen und dazu an dem noch nicht untersuchten Material und an den während meiner Arbeitszeit noch vorhandenen, lebenden Hamstern sowie an den in dieser Zeit gestorbenen weitere Beobachtungen und Untersuchungen angestellt. Die in der Arbeit verwerteten pathologisch-anatomischen Befunde und sonstigen Ergebnisse sind an einem Bestand von etwa 120 Hamstern gewonnen worden. Ich habe mich nicht auf die Darstellung einer einzelnen Erkrankung, z. B. eines Geschwulstfalles, beschränkt, sondern habe möglichst alle Befunde, die ein pathologisch-anatomisches, bakteriologisches, protozoologisches und parasitologisches Interesse boten, in meiner Arbeit niedergelegt und die Beobachtungen aus der Literatur hinein verarbeitet. Dadurch glaube ich, eine annähernd vollständige Zusammenstellung über die zur Zeit bekannte Pathologie des Hamsters zu liefern und damit zugleich, da

<sup>1)</sup> Diese Arbeit ist von der veterinär-medizinischen Fakultät der Universität Gießen als Dissertation für die am 16. Juni 1920 absolvierte mündliche Doktor-Promotionsprüfung genehmigt worden. H. R.

derartige Untersuchungen beim Hamster und anderen wildlebenden Nagetieren selten sind, einen Beitrag zur Pathologie der wildlebenden Nagetiere überhaupt zu bringen.

Derartige Untersuchungen haben noch den Wert, daß sie Vergleichsmaterial zur allgemeinen Tierpathologie und auch zur humanen Pathologie liefern. Ich habe die einzelnen Untersuchungsergebnisse in folgenden Kapiteln zusammengestellt:

1. Zoologische Stellung. Herkunft. Haltung. (S. 2—4).
2. Mißbildungen. (S. 4).
3. Unterkiefersarkom. (S. 4—10).
4. Darmerkrankung. (S. 10—11).
5. Peritonitis adhaesiva. (S. 11).
6. Infektionskrankheiten. (S. 12—13).
  - a) Pneumonie. (S. 12).
  - b) Colibacilleninfektion. (S. 12).
  - c) Tuberkulose. (S. 12—13).
  - d) Pseudotuberkulose. (S. 13).
7. Spondylitis der Wirbelsäule mit Kompressionsmyelitis und peri- und prävertebralem Absceß. (S. 13—16).
8. Absceß der Brustwand und des Mediastinums. (S. 16—18).
9. Bakteriologische Beobachtungen. (S. 18).
10. Endoparasiten. (S. 18—20).
11. Ektoparasiten. (S. 20).
12. Protozoen. (S. 20—23).
  - a) Trypanosoma criceti. (S. 20—22).
  - b) Leukocytogregarina criceti. (S. 22—23).
  - c) Sarcocystis criceti. (S. 23).
13. Der Hamster als Versuchstier. (S. 23—26).

### 1. Zoologische Stellung, Herkunft, Haltung.

Der Hamster, der für meine Arbeit Verwendung fand, ist *Cricetus cricetus* Leske (früher *Cricetus frumentarius* Pall.). Er gehört neben den Unterarten: *Cricetus cricetus canescens* Nhrg. (Graurückenhamster in Belgien), *Cricetus cricetus refuscens* Nhrg. (Uralhamster) und mit der Art *Cricetus cricetus refuscens* Mtsch. (Rumänien) zur Familie der mausartigen Nagetiere, wozu auch die Feldmaus einerseits, Ratten, Hausmaus und Brandmaus andererseits gehören. Die anderen in der Arbeit genannten Nagetiere nehmen folgende zoologische Stellung ein: Es gehören Kaninchen und Feldhase zur Familie der Leporiden, das Wasserschwein (*Hydrochoerus capybara*, in Südamerika) und Meerschweinchen zur Familie der Meerschweinchenartigen (Caviidae), die Biberratte (*Myocastor coypus* in Südamerika und Afrika) zur Familie der Trugratten, die Ziesel (gewöhnliches und Perlziesel, *Citellus citellus* bzw. *Citellus suslicus*, in Osteuropa, das Richardsons Ziesel, *Colobotis richardsoni*, in Nordamerika) zur Familie der Hörnchenartigen (Sciurinae).

Die im Pathologischen Institut zu St. Georg in Leipzig gehaltenen Hamster stammen aus der Leipziger und Naumburger Gegend, wo sie ebenso wie in dem

übrigen Thüringen, der Provinz Sachsen, Schlesien, Westbrandenburg, Anhalt, Rheinhessen und der Pfalz recht häufig vorkommen. Sie wurden meist im Spätsommer und Herbst gefangen. Denn um diese Jahreszeit — nach Aberntung der Getreidefelder — sind sie, besonders in trockenen Jahren, leicht zu beschaffen.

Die Haltung der Hamster bereitet keine Schwierigkeiten, sofern man die Tiere in Einzelkäfigen isoliert unterbringt. Versuchsweise wurden anfangs Hamster bis zu 40 Stück in je einer großen für Kaninchen und Meerschweinchen gebauten Boxe gehalten, in die, um möglichst natürliche Verhältnisse zu bieten, reichlich Erde und Heu hineingebracht waren. Dieser Versuch erwies sich bald als Fehler, da nach kurzer Zeit der größte Teil der Tiere spurlos oder bis auf einige Hautfetzen verschwunden war. Gelegentlich wurde auch beobachtet, wie die stärkeren Tiere, besonders die Männchen, über die anderen schwächeren Genossen herfielen, sie durch Nackenbisse töteten und mit Haut und Knochen auffraßen. Über diese Eigenschaft der Hamster wird ja schon eingehend in Brehms Tierleben berichtet. Jähzorn, Mut, Bissigkeit sind nach Brehm die Hauptegenschaften des Hamsters. Auf andere Tiere, kleine Vögel, sogar auf Meerschweinchen macht er ohne weiteres Jagd. Nur junge Tiere unter einem Jahr, wenn sie aus demselben Nest stammen, vertragen sich. Männchen und Weibchen leben friedlich nur während der Paarungszeit im Mai und Juli wenige Tage zusammen.

So wurden nunmehr auch im Institut alle Hamster mit gutem Erfolg in Einzelkäfigen gehalten. Reichlich frisches Heu stellt ein Hauptfordernis dar. Sie benutzen es sehr geschickt zum Bau eines Nestes, in dem sie, zur Kugel zusammengerollt, den Kopf zwischen den Hinterbeinen, liegen. Der Hamster will, wie alle Nagetiere, warm, trocken und sauber liegen können.

Die Fütterung erfolgte mit Körnerfutter (Mais, Hafer, Wicken u. a.), Möhren, Rüben u. dgl.

Die Stalltemperatur betrug im Winter meist unter 15° C. Trotzdem — wohl der regelmäßigen Fütterung wegen — trat nur in den kaltem Winter 1916/17 Winterschlaf ein. In den übrigen Wintern lagen sie wohl öfter tagelang ruhig, wurden aber jederzeit und schnell munter. Zum Winterschlaf rollten sie sich — den Kopf bauchwärts zwischen den Hinterbeinen — zusammen und wurden allmählich unter Abnahme der Atmung und Herzaktivität steif und kalt. Brachte man sie in die Nähe des Heizkörpers, so kehrte nach kurzer Zeit normale Atmung und Herzaktivität wieder, dann reckten sie sich, schrien auch wohl etwas oder knurrten und fingen erst taumelnd, dann in gewöhnlicher Weise an zu laufen.

Die Züchtung der Hamster gelang in den im Institut gehaltenen Beständen nicht. Daher mußten jedes Jahr neue Tiere beschafft werden. Einzelne Exemplare wurden zwei Jahre lang gehalten. Jedoch wird sich der Hamster als allgemeines Versuchstier, wie es das Meerschweinchen geworden ist, nicht einbürgern können. Mit seinen langen und scharfen Zähnen vermag er erhebliche Wunden beizu-

bringen, und man muß daher beim Experimentieren, wie im Kapitel über den „Hamster als Versuchstier“ näher ausgeführt wird, zeitraubende und umständliche Vorsichtsmaßregeln anwenden.

## 2. Mißbildungen.

Diese wurden in dem untersuchten Hamsterbestande nicht gefunden. Es waren durchweg normale und kräftige Tiere, und es ist anzunehmen, daß mißgebildete und schwächliche Individuen schon frühzeitig von den eigenen Geschwistern oder Artgenossen beseitigt werden. Immerhin dürften, wie auch bei anderen Nagetieren, gelegentlich einmal Mißbildungen vorkommen.

## 3. Unterkiefersarkom.

Dieser Tumor beim Hamster soll mit Rücksicht auf die Seltenheit derartiger Befunde bei frei lebenden Tieren und auf die Beziehungen der tierischen zu den menschlichen Geschwülsten genauer beschrieben werden.

Geschwulstbeobachtungen beim Hamster habe ich in der Literatur nirgends mitgeteilt gefunden.

Der Hamster steht in der Nagetierreihe zwischen den Wühlmäusen (z. B. Feldmaus) und den eigentlichen Mäusen (Ratte, Hausmaus). Man könnte daher erwarten, daß Tumoren, wie sie bei diesen und sonst nahe verwandten Nagetieren gefunden wurden, auch beim Hamster vorkommen. So erscheint mir denn auch aus diesem Grunde der von mir beschriebene Fall eines Unterkiefersarkoms beim Hamster wichtig. Ein epithelialer Tumor ist in dem Hamsterbestande des Institutes bisher nicht vorgekommen.

Aus naheliegenden Gründen habe ich auch die in der Literatur veröffentlichten Tumoren bei anderen Nagetieren, die uns hier zum Vergleich besonders interessieren, soweit es mir möglich war, durchgesehen. Ehe ich auf das Sarkom des Hamsters näher eingehre, will ich diese spontanen Geschwülste bei Nagetieren hier kurz anführen:

Bei Ratten sind Sarkome häufiger als Carcinome. Nach Wolff wurden bisher nur 2 Carcinome, ein Vulvacarcinom von Hanau und ein Carcinom der Mamma von Carl Lewin beobachtet. Sarkome werden dagegen recht oft erwähnt. Velich (zitiert nach Jensen, s. Literat.-Verz. Nr. 24) berichtet über ein subperiostales Sarkom am Schenkel einer Ratte. Loeb beobachtete ein kleinzelliges Rundzellensarkom der Glandula thyreoidea, in dem er Erweichungsherde und Cystenbildung fand, ferner ein weiteres Sarkom mit Cystenbildung und ein Adeno-Carcino-Sarkom, beide in der Glandula thyreoidea. Ebenfalls ein cystisches Sarkom der Thyreoidea und 2 Fälle von Fibrosarkomen in der Bauchwand finden wir von Gaylord (zitiert nach Jensen, s. Literat.-Verz. Nr. 24) erwähnt. Flexner und Jobling beschreiben eingehend ein gemischzteliges Sarkom der Samenbläschen bei einer Ratte, das aus Spindelzellen, polyedrischen Zellen und Riesenzellen aufgebaut war und bei den erfolgreichen Überimpfungen infiltrierend und metastasierend wuchs. Ein Osteosarkom am Schenkel einer Ratte beobachtete Bland Sutton. Eiselsberg beschreibt ein hühnereigroßes Fibrosarkom am rechten Schulterblatt einer ausgewachsenen Ratte. Ein Spindelzellensarkom in der Bauchhöhle einer weißen Ratte wurde von Firke (1892)

beschrieben. Ebenfalls Spindelzellensarkome beobachtete in 2 Fällen Jensen. Im ersten Fall fand er Knoten im Peritoneum, Omentum, Mesenterium, in der Leber und in den Lungen, im zweiten Fall nur in den Lungen. Beide Tumoren zeigten keine regressiven Veränderungen und waren übertragbar.

Bei Mäusen sind im Gegensatz zu Ratten Carcinome häufiger als Sarkome. E. Küster z. B. beschreibt hämorrhagische Carcinome bei weißen Mäusen im hygienischen Institut der Universität Freiburg, bei denen seit 20 Jahren Inzestzucht bestand. Histologisch bezeichnet er diese Tumore als Adenoma cysticum oedematosum sive haemorhagicum und Cystocarcinoma haemorrhagicum. Apolant beobachtete ebenfalls epitheliale Geschwülste bei der Maus. Michaelis deutete diese epithelialen Geschwülste bei Mäusen als alveolare Carcinome, Adenoecarcinome und aus diesen beiden zusammen bestehende Tumoren, die dann drüsenartige Wucherung neben soliden Zellmassen zeigten. Unter den bösartigen Neubildungen bei Mäusen sind am häufigsten Tumoren an der Mamma beobachtet, ein Umstand, der wohl zum Teil auf die starke Inanspruchnahme der weiblichen Tiere in den Mäusezüchterien zurückzuführen ist. M. Haaland (nach Wolff) fand unter 353 primären Spontantumoren 336 Mammatumoren; die übrigen 17 waren an anderen Körperstellen lokalisiert: 2 am Zahnfleisch, 2 im Gesicht, 1 am Ohr, 2 am Praeputium, 4 am Anus, 2 in der Niere, 2 im Ovarium, 1 im Uterus, 1 an der Wirbelsäule. Die meisten Tumoren waren Carcinome; nur 6 Sarkome waren darunter, und zwar: 4 Spindelzellen-, 1 Rundzellen-, 1 polymorphzelliges Sarkom. Haaland hat ferner maligne Lymphome bei Mäusen und ein Chondrosarkom der Lendenwirbelsäule der Maus beschrieben. Dieses fand sich „bei einem alten, kachektischen Tier in Form einer Aufreibung der Lendenwirbelsäule mit kyphotischer Verbiegung des Rückens“. „Die Wirbelsäule war im Bereich des Tumors größtenteils zerstört. Mikroskopisch fanden sich alle Übergänge von spindelförmigem Bindegewebe zu echtem hyalinem Knorpel.“ (Referat im Zentralblatt für Pathologie.) B. Morpurgo und A. Donati beschreiben ein Spindelzellensarkom bei einer weißen Maus. Ferner sind Enchondrome, Exostosen und multiple Echondrosen bekannt geworden. Und schließlich erwähne ich noch einen malignen Tumor am Pectoralis einer Wildmaus, den Crisp 1854 fand. Weitere Angaben und Einzelheiten finden sich bei Wolff.

Bei Meerschweinchen finden sich trotz der leichten Zugänglichkeit des Objektes nur wenig bösartige Spontantumoren erwähnt. Lubarsch beobachtete 2 seltene Fälle, Spindelzellensarkome der Haut mit Metastasenbildung, deren Übertragung durch mehrere Generationen gelang. Eine genaue Beschreibung hat Joh. Kleinkunen in seiner Dissertation „Über spontane Impfsarkome beim Meerschweinchen“, Hannover 1916, gegeben. Bei dem ersten Fall, einem männlichen Meerschweinchen, befand sich die Neubildung im Unterhautgewebe des Rückens, war teilweise mit der Wirbelsäule verwachsen, drang in die Muskulatur ein und war von nekrotischen Herden durchsetzt. Mikroskopisch stellte sie sich als großzelliges Spindelzellensarkom mit zahlreichen kleinen Nekrosen, Blutungen, Verfettungen, Entzündungsherden, Mitosen usw. dar. Ferner zeigte sie infiltrierende und zerstörende Ausbreitung und drang an einer Stelle in eine Vene ein. Metastasen fanden sich in der Milz. Im zweiten Fall, bei einem weiblichen Meerschweinchen, lag das Sarkom an der Unterseite des Halses. Mikroskopisch zeigte es sich ebenfalls als Spindelzellensarkom mit ziemlich reicher, faseriger Zwischensubstanz, vereinzelten Riesenzellen und viel Mitosen. Auch waren außer Metastasen in Lunge, Leber, Milz, Nebennieren, Eierstöcken, Gebärmutter und Lymphknoten sarkomatöse Embolien in den kleinen Lungenschlagadern nachweisbar. Adenomähnliche Bildungen in der Meerschweinchenlunge hat C. Sternberg beschrieben. Kurz vor Abschluß meiner Arbeit kam im Pathologischen

Institut ein kirschgroßer, adenomatöser Tumor der Mammagegend bei einem Meerschweinchen zur Untersuchung.

Bei Kaninchen sind spontane, maligne Tumoren ebenfalls selten beobachtet worden. Ein Plattenepithelcarcinom des Magens und Carcinoma simplex der Lunge wurden von Schmorl (in W. H. Schultze), ein Adenosarkom der Niere von Lubarsch beschrieben. Wagner beobachtete multiple papillär-adenomatöse Geschwülste im Fruchtsack, A polant zweimal cystische Adenome der Mamma, Baumgarten ein peritheliales Sarkom des Netzes mit Metastasen in Lunge, Leber und Milz. Aberastur und Dassy beschrieben eine Lymphosarkomatose bei Kaninchen; die ursprüngliche Geschwulst saß in einer Lymphdrüse am Pankreas. Die verallgemeinerte Lymphosarkomatose erstreckte sich auf Pankreas, Herz, Nieren, Eierstöcke. Schultze fand ein walnußgroßes, großzelliges Sarkom des rechten Unterkiefers eines Kaninchens mit Metastasen in Milz, Leber und beiden Nieren. Weitere Fälle, insbesondere von Carcinomen, sind bei Wolff, „Lehre von der Krebskrankheit“, erwähnt.

Bei wildlebenden Tieren sind maligne Geschwülste noch wenig zur Beobachtung gekommen. Unter den natürlichen Lebensbedingungen werden sie auch recht selten vorkommen und noch seltener unter die Augen eines Beobachters gelangen. Die heimliche Lebensweise kranker Wildtiere und der Umstand, daß die in ihrer Leistungsfähigkeit nicht mehr ganz tüchtigen Tiere meist recht bald vom Raubzeug beseitigt werden, tragen dazu bei. Auch in zoologischen Gärten werden Neubildungen nur selten gefunden. Eine kurze Zusammenstellung findet sich bei Wolff, Lehre von der Krebskrankheit, S. 268. Er erwähnt unter Nagetieren einen von F. Hilgendorf und A. Paulicki beobachteten Fall von multiplen Myomen des Uterus bei einer Biberratte (*Myocaster coypus*, früher *Myopotamus coypus*). Ferner fanden v. Dunghern und Coca bei Hasen endemisch auftretende, haselnuß- bis pflaumengroße Fibrosarkome der Löffel- und Augengegend, die sich auf Kaninchen transplantieren ließen. Die Tumoren zeigten infiltratives Wachstum und geringe Neigung zu Metastasenbildung.

Erwähnt sei noch, daß Tumoren bei Tieren, z. B. Ratten, in Beziehung zu Parasiten gebracht worden sind. Es scheint auch, daß sie bei Menschen und Säugetieren tatsächlich die Ursache einer Geschwulst werden können. Bekannt sind die bei der Bilharziosis des Menschen, z. B. in Ägypten, infolge starker Eiablage rung im Gewebe von Harnblase und Mastdarm auftretenden Krebgeschwülste. Bridré und Conseil<sup>1)</sup> beschreiben 6 „Sarcomes à cysticerque“ bei aus Turin stammenden Ratten und 4 bei aus Algier stammenden Ratten. Unter anderen beschreibt auch Hirschfeld, H. den Cysticercus fasciolaris als Erreger eines Angiosarkoms bei einer Ratte. Derselbe erwähnt auch die von v. Ostertag bei Rindern gemachte Beobachtung, wonach *Strongylus convolutus* oft Papillombildung veranlaßt. In dem uns vorliegenden Fall von Unterkiefersarkom beim Hamster wurden Parasiten im Tumor nicht gefunden. Interessant erscheint aber bei demselben Tier das Vorhandensein mehrerer Cysticerken in der Leber (s. Kapitel 10).

In diesem Zusammenhange verweise ich noch auf die wichtigen Untersuchungen Fibigers über das Spiropterakarzinom der Ratte und Maus. Fibiger konnte durch Verfütterung der Spiroptera neoplasticum (Gongylonema neoplasticum, Ransom), einer Nematodenart, Karzinom des Vormagens der Ratte und der Maus erzeugen, ferner Zungenkarzinom bei Ratten, er wies auch die Transplantabilität dieser metastasierenden Karzinome nach. Die Spiroptera bewirkt die Entwicklung des primären Tumors, hat dagegen keinen Anteil an der Entstehung der Metastasen und der transplantierten Geschwülste.

<sup>1)</sup> Zitiert nach Wolff.

Da die Hamster sich vorwiegend von Körnerfutter ernähren, so sei noch erwähnt, daß es Stahr gelang, durch dauernde einseitige Haferfütterung eine fibroepitheliale Geschwulst — Epithelioma papillare — an Zungen von Ratten zu erzeugen, die er für ein wahres Blastom hält. Secher konnte aus dem Fibiger'schen Institute die Stahr'schen Befunde bestätigen und außerdem echte Karzinomentwicklung feststellen.

Der von mir untersuchte Fall von Unterkiefersarkom beim Hamster ist folgender:

**Hamster** (Nr. 3, 30. XI. 16, Protokoll H. E. Nr. 589/16): Großes, männliches, ca.  $2\frac{1}{4}$  Jahre altes Tier.

Am Unterkiefer, in der Gegend der Unterlippe, befindet sich eine in Klein-kirschgröße sich vorwölbende, mit eitrigem Sekret bedeckte Geschwulst. Sie liegt zum größeren Teil auf der rechten Seite, umfaßt beide Nagezähne, geht zwischen ihnen hindurch und läßt von ihnen außen ein 12 mm, an der Innenfläche ein etwa 7 mm langes Stück frei. Eine schmale Furche in Höhe des unteren sichtbaren Teiles der Nagezähne teilt den Tumor in einen unteren bohnengroßen und einen etwas längeren, oberen Knoten, der den vorderen Boden der Mundhöhle einnimmt und die Zunge nach oben und rechts verdrängt. Die Mundschleimhaut zieht, in mehrere Falten gespannt, über diesen Knoten seitlich zur Unterlippe, die durch den unteren Knoten in mehr als einen rechten Winkel zum Unterkiefer halswärts zurückgedrängt wird und den Tumor wallartig umspannt. Der obere Knoten ist durch eine Querfurche nochmals geteilt. Außerdem finden sich, besonders seitlich, mehrere kleine Furchen. Der Tumor erhält so im ganzen ein knolliges Aussehen. Die Oberfläche erscheint nach Abnahme des Sekretes glatt, glänzend und von rötlichweißer Farbe. An einigen Stellen, insbesondere unterhalb der Nagezähne, ist sie rauh und geschwürig verändert. Auf einem zwischen den beiden Nagezähnen hindurchgeführten Längsschnitt (Abb. 2) zeigt die Geschwulst eine Länge von 20 mm und eine Höhe von 20 mm im vorderen, von 13 mm im hinteren Teil. Die nun ebenfalls genauer bestimmmbare Breite beträgt an der stärksten Stelle 18 mm. Die oben erwähnte Furche in Höhe der Nagezähne erscheint als 4 mm, die zwischen Tumor und Unterlippe liegende Furche als 6 mm tiefer Einschnitt. Die im vorderen Drittel des oberen Knotens liegende Furche ist flacher und breiter. Der etwas vor und über der Mitte des Tumors liegende Durchschnitt in der Gegend der Symphysis mandibulae zeigt zerstörtes, mürbes Knochengewebe, das sich mit dem Rasiermesser leicht schneiden läßt. Die seitlichen Teile des Unterkiefers erscheinen dagegen noch fest. Die makroskopisch sichtbaren

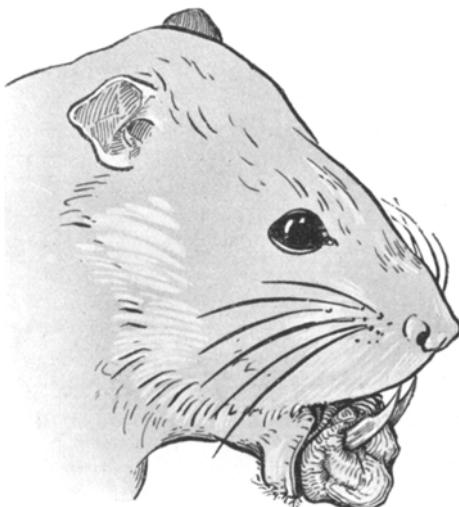


Abb. 1. Sarkom des Unterkiefers. Seitenansicht,  
ca. natürl. Größe.

Gewebszüge des Tumors zeigen einen vom Mittelpunkt bzw. von der Symphyse nach außen gerichteten Verlauf. Gegen das gesunde Gewebe hebt sich ein undeutlicher 0,5—1 mm breiter Gewebsstreifen ab. Die Farbe des Tumors ist hellrotlichweiß, die Konsistenz ist ziemlich derb. Die übrigen Körperteile, insbesondere die Organe der Brust- und Bauchhöhle sind mit Ausnahme der Leber ohne besondere Veränderungen. Es fehlen vor allem Geschwulstmetastasen in den inneren Organen. In der Leber sitzen drei halberbsengroße, mit klarer Flüssigkeit gefüllte, von einer dünnen Kapsel umgebene Cysticerken. Die Farbe der Leber ist hellgelbbraun und läßt auf Verfettung schließen, die mikroskopisch bestätigt wird. Milz, Nieren, Nebennieren zeigen keine Veränderungen, insbesondere wurde keine Amyloidentartung festgestellt, wie sie z. B. Lubarsch bei seinen Mäusen mit Impftumoren beobachtete. Doch ist hierzu zu bemerken, daß Mäuse sehr zu Amyloidentartung neigen; daß aber beim Hamster, auch bei anderen Erkrankungen,

niemals Amyloidentartung von mir gefunden wurde. Als besonderer Befund ergab sich in Schnitten der Zunge die Anwesenheit von Sarkosporidien. Die nähere Beschreibung derselben findet sich im Kapitel über die Protozoen des Hamsters.

Zur mikroskopischen Untersuchung wurde eine Scheibe aus der linken Hälfte des Tumors mit Nagezahn, Zunge und Unterlippe entnommen,

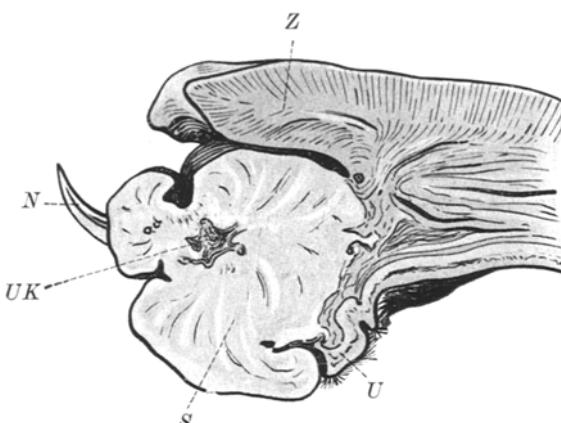


Abb. 2. Längsschnitt durch Sarkom des Unterkiefers; ca. doppelte Größe. *S* = Sarkom, *U* = Unterlippe, *N* = r. Nagezahn, *Z* = Zunge, *UK* = Unterkieferknochen.

nach Entkalkung in Salzsäuregemisch in Paraffin eingebettet und in Schnitte zerlegt, die mit Hämatoxylin-Eosin und Hämatoxylin v. Gieson gefärbt wurden.

Bei schwacher Vergrößerung läßt sich folgendes Verhalten des Tumors feststellen: Er beginnt am Unterkiefer und umhüllt denselben. An der Innenfläche des Kiefers ist er nur in 1—2 mm Stärke entwickelt; die Hauptmasse ist — nach dem der mikroskopischen Beschreibung zugrunde liegenden Schnitt — nach außen, die beiden Nagezähne einschließend, zwischen Unterlippe und Zunge vorgewuchert und hat Zahnfleisch und Schleimhaut auf seiner Kuppe durchbrochen. Die Unterlippe ist nach hinten zurückgeschoben. Das Schleimhauptepithel geht von ihr noch einige Millimeter weit auf den Tumor über. Die Zunge ist nach oben und hinten verdrängt. Die Schleimhaut des Mundbodens geht noch ca. 1 cm weit auf den hier vorgewölbten Teil des Tumors über. Die übrige, freie, nicht mit Schleimhaut bedeckte Fläche des Tumors ist ulceriert und mit einer aus nekrotischem Material und Leukocyten bestehenden Schicht bedeckt. Nach der rechten Seite zu ist, wie auf dem makroskopischen Bild Nr. 2 erkennbar ist, auch der Tumor stärker nach hinten und an der Innenseite des Kiefers entwickelt. Gegen die erhaltene Schleimhaut des Mundbodens und der Unterlippe

und gegen Fettbindegewebe und Muskulatur des Kehlganges ist der Tumor größten-teils scharf begrenzt; er geht nur stellenweise unscharf und gleichsam infiltrierend in Muskel und Bindegewebe hinein. Das dem Tumor hier anliegende Gewebe ist zusammengeschoben und bildet so eine Art Kapsel.

Ehe ich auf die Beziehungen des Tumors zum Unterkiefer eingehe, will ich den histologischen Bau kurz beschreiben. Der Tumor ist zellreich, aus großen, langen Spindelzellen zusammengesetzt. Diese Zellen liegen in breiten Zügen dicht aneinander. Da sich diese durchflechten, sieht man im Schnitt längs, quer und zum Teil schräg getroffene Zellbündel. Die einzelnen Zellen sind lang, ihr Protoplasma fasert sich auf, und zwischen ihnen sind feine, den Zellfortsätzen offenbar entsprechende Fasern sichtbar. Das Protoplasma ist gleichmäßig, zum Teil *Szl*-fein vakuolär. Der Zellkern ist im Längsschnitt längsoval, hat maschigen Bau und enthält kleine Chromatinbrocken und ein oder zwei Nucleolen. Die Zellzüge sind in der Regel um Gefäße aufgereiht; die kleinen dünnwandigen Gefäße sind in manchen Teilen des Tumors reichlich vorhanden und mit Blut gefüllt. Um die Gefäße und stellenweise zwischen den Zellbündeln finden sich meist schmale Bindegewebszüge, in denen hier und da Rundzellen liegen. Ganz vereinzelt wurden Mitosen in Geschwulstzellen gesehen.

Der Tumor geht am Nagezahn in das verdickte Periost des Unterkiefers und zum Teil auch in das verdickte Periodontium der Zahnwurzel über, stellenweise so, daß keine scharfe Grenze zwischen den im ganzen schmäleren Zellen der äußeren Periostlagen und dem Tumor erkennbar ist. Außerdem geht der Tumor in die Lücken des Alveolarfortsatzes und des Unterkieferkörpers hinein. Durch dieses Hineinwachsen ist der Knochen auseinandergetrieben und zum Teil, besonders an den Rändern, zerstört, so daß mehrere kleine, zackige, meist nekrotische Knochenstückchen teils dicht am Kiefer, teils einige Millimeter davon entfernt im Tumorgewebe liegen. Um die eingewachsenen Tumorteile ist der alte Knochen usuriert; in feinen, kleinen Lücken liegen hier und da Riesenzellen (Osteoklasten); daneben finden sich periostale, neugebildete Knochenbalkchen am Kiefer und Alveolarfortsatz.

**Epikrise:** Nach vorstehendem Befund handelt es sich um ein großzelliges Spindelzellensarkom.

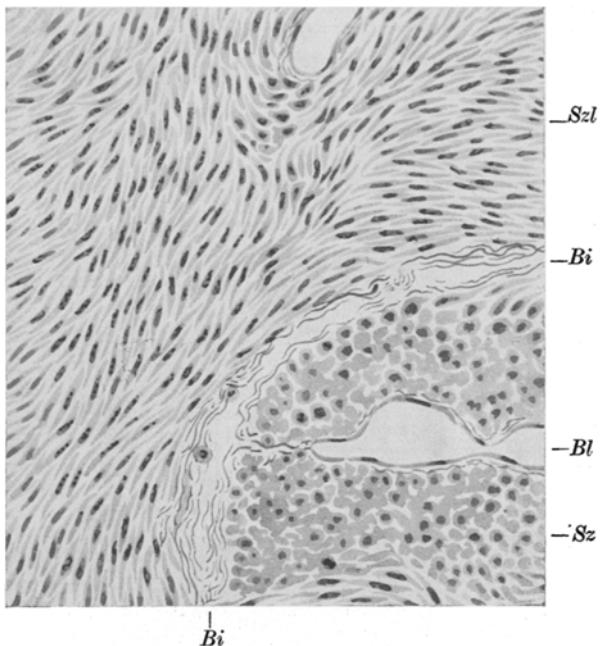


Abb. 3. Spindelzellensarkom des Unterkiefers. Paraffinschnitt Hämatoxylin — v. Gieson; bei st. Vergr. gezeichnet. Sz = Sarkomzellen im Längsschnitt, Szl = Sarkomzellen quer getroffen, Bl = Blutgefäß, Bi = Bindegewebe.

Was den Ursprung des Tumors betrifft, so neige ich auf Grund der anatomischen Anordnung der Geschwulst um und im Unterkiefer und des mikroskopischen Bildes zu der Annahme, daß das periostale Bindegewebe des Unterkiefers den Boden für die Entwicklung abgegeben hat. Die Spindelzellen des Tumors gehen am Rand des teilweise zerstörten Alveolarfortsatzes in das verdickte und spindelzellenhaltige Periost und Periodontium ohne scharfe Grenze über. Es ist also ein periostales Spindelzellensarkom des Unterkiefers.

Daß der Tumor am Unterkiefer entstanden sein muß, geht auch aus folgender Betrachtung der mechanischen und räumlichen Verhältnisse hervor. Die auf dem Längsschnitt (Bild Nr. 2) erkennbaren Furchen weisen deutlich auf die natürlichen dem Tumor sich entgegenstellenden Wachstumshindernisse hin. Der obere und der untere Einschnitt sind durch Spannung der Schleimhaut bzw. Haut entstanden, der vordere durch den Unterkieferknochen, der der Zerstörung länger Widerstand entgegenzusetzen vermochte als das umliegende Gewebe. Zwischen diesen Einschnitten quellen die Tumorknoten förmlich nach außen vor.

Metastasen des Tumors wurden in den inneren Organen und Drüsen nicht gefunden. Diese Tatsache weist auf eine relative Gutartigkeit des Tumors hin. Sie wird ebenso in der menschlichen wie in der Tierpathologie beobachtet. Föhrer z. B. betont in seiner Abhandlung über tierische Geschwülste, daß Spindelzellensarkome verhältnismäßig gutartig sein können und selten Neigung zu Metastasenbildung besitzen, daß gelegentlich nur die Sarkome der Knochen und inneren Organe häufiger Metastasen zu bilden scheinen.

Das Hamstersarkom zeigt in seinem Bau Ähnlichkeit mit Sarkomen anderer Nagetiere, wie sie z. B. bei Ratten und Mäusen beschrieben wurden. Auch gleicht es in seinen Eigenschaften den Spindelzellensarkomen am Unterkiefer, wie sie gelegentlich bei unseren Haustieren vorkommen und auch als Epulis sarcomatosa beschrieben worden sind.

Die Übertragbarkeit von Spindelzellen- und Rundzellensarkomen z. B. von Ratten auf Ratten, Mäuse und Kaninchen ist von Apolant, Ehrlich u. a. in mehreren Versuchen festgestellt worden. Es ist darüber eine umfangreiche Literatur vorhanden. In dem vorliegenden Fall konnte aus verschiedenen Gründen leider kein derartiger Versuch gemacht werden.

#### 4. Darmerkrankung.

Es war dies eine eigenartige, gelegentlich bei einzelnen oder mehreren Tieren auftretende Krankheit, deren Hauptmerkmale schwere, kolikähnliche Erscheinungen waren. Sie setzte ganz plötzlich ein. Das Futter wurde verweigert. Die Tiere nahmen ungewöhnliche Haltungen

ein, legten sich auf die Seite oder den Rücken, zogen dabei die Beine krampfhaft an und krümmten sich, den Kopf brust- oder bauchwärts gerichtet. Dabei jammerten sie oft kläglich, besonders, wenn man sie anfaßte, und machten dabei keinerlei Beiß- oder Fluchtversuche. Die Harnblase war so stark gefüllt, daß sie palpabel war und oftmals den Unterleib vorwölzte. Die bei einigen Tieren vorgenommene Punktion und vorsichtige Entleerung der Harnblase verschaffte vorübergehende Erleichterung. Der Tod trat nach wenigen Tagen unter Zunahme der genannten Erscheinungen ein. Nur wenige Tiere erholteten sich.

Bei der Sektion fiel wieder die starke Füllung der Blase und außerdem eine Blähung des Darms und dünne, gashaltige Beschaffenheit des Darminhaltes auf, der sonst, wie beim Meerschweinchen, in festen Ballen entleert wird. Da vorübergehend das Futter dieser Tiere hauptsächlich aus Möhren bestanden hatte, so ist nicht ausgeschlossen, daß diese eine mitwirkende Ursache abgegeben und zur Entstehung der mit starker Polyurie und mit Durchfall einhergehenden Erkrankung beigetragen haben. Eine gewisse Ähnlichkeit mit der Gärungskolik der Pferde ist nicht zu erkennen und man könnte sie daher als eine Gärungskolik des Hamsters bezeichnen.

##### 5. Peritonitis adhäsiva.

Ein halbjähriger Hamster (H. E. Nr. 543/16) starb an Gärungsenteritis. Bei der Sektion wurden die Darmschlingen stark gebläht und gefüllt mit gashaltigem, dünnen Kot gefunden. Auffallend waren ausgedehnte, fibröse Umwachsungen und Verklebungen aller Darmschlingen und Organe der Bauchhöhle. In diesen Verwachsungen sind kleine weiße Flecke und an der hinteren Leberfläche zwischen dieser und dem Magen ein halbinsengroßer weißlicher Herd sichtbar. Lungen und Herz sind ohne besondere Veränderungen.

Zur mikroskopischen Untersuchung wurden große Scheiben aus dem Konvolut der verwachsenen Bauchorgane entnommen, eingebettet, geschnitten und mit Hämatoxylin-Eosin, Hämatoxylin-v. Gieson und auch nach Gram gefärbt. Bei der mikroskopischen Betrachtung dieser Schnitte findet sich ein lockeres, lange, zum Teil verzweigte Bindegewebszellen enthaltendes Gewebe auf der Serosa, das die Darmschlingen miteinander verbindet. Die weißen Fleckchen und Herde bestehen aus Fibrin und reichlich Leukozyten und sind von dem von der Serosa neugebildeten Bindegewebe umhüllt. Die Darmschleimhaut zeigt, abgesehen von Schleim und Epithelzellen enthaltendem Belag, keine in die Tiefe gehenden Veränderungen. Bakterien fand ich in den Exsudatresten nicht. Im Lumen der Darmschlingen waren zahlreiche Quer- und Längsschnitte von Oxyuren (s. Kap. 10) zu sehen.

Es handelt sich also um eine bereits chronisch gewordene adhäsive Peritonitis, deren Ursache ich bei dem Fehlen von Bakterien nicht mehr aufklären konnte. Immerhin kann sie nicht sehr alt sein, wie aus den noch vorhandenen Exsudatresten zu schließen ist. Daß die ziemlich zahlreichen Oxyuren eine mitwirkende Ursache abgegeben haben, erscheint mir nicht wahrscheinlich.

## 6. Infektionskrankheiten.

### a) Pneumonie.

Die Lungenentzündung der Hamster gleicht der Meerschweinchenpneumonie. Die Lungen waren bei der Sektion dunkelrot gefleckt — zum Teil waren ganze Lappen befallen. In einem Fall — kombiniert mit multiplen, kleinen, gelben Pleuraabscessen — war eine Pleuropneumonie vorhanden. Als Erreger wurde ein *Diplococcus lanceolatus* festgestellt, der auch bei den an Pleuropneumonie, Pericarditis, Sepsis, Meningitis, zum Teil mit eitriger Ostitis der basalen Schädelknochen gestorbenen Meerschweinchen meistens als Erreger gefunden wurde.

In mikroskopischen Schnitten zeigte sich das Lungengewebe stark hyperämisches, die Alveolen mit Blut und wenig Zellen — abgestoßenen Alveolarepithelien und wenig Leukocyten — ausgefüllt. Es war also keine durch zellreiches, fibrinöses Exsudat bedingte Pneumonie, sondern mehr eine Anschoppung vorhanden. — In dem Fall von Pleuropneumonie waren die kleinen gelben Herde in der Pleura mikroskopisch deutlich als Abscesse zu erkennen. In einem weiteren Falle war die Lunge pneumonisch erkrankt; es handelt sich hier um den im Kapitel 8 behandelten Absceß der Brustwand und des Mediastinums.

### b) Colibacilleninfektion.

Galli-Valerio beschreibt bei Hamstern, die aus dem Elsaß nach Lausanne importiert waren, eine Infektionskrankheit, die in sehr kurzer Zeit den Tod der Tiere herbeiführte. Traurigkeit, Nahrungsverweigerung, rauhes Haarkleid, tagelanges Liegen waren die Hauptsymptome. Der Sektionsbefund ergab: Starke Abmagerung; die Leber war vergrößert und gelb und zeigte unter dem Mikroskop vollständige, fettige Degeneration, leichter Milztumor. Die übrigen Organe wiesen makroskopisch keine Veränderungen auf. Leber, Milz und Herzblut zeigten bei mikroskopischer Untersuchung zahlreiche Bacillen, die einzeln und in Haufen oder im Blut in kleinen Ketten von 2—4 Bacillen lagen. Diese waren 1—3 Mikra groß. Es gelang ihm, aus Blut, Leber und Milz eine Art von Kolibacillen zu züchten, die virulent für Mäuse waren und die er als den spezifischen Erreger der beobachteten, mit Bakteriämie und Lebervertfettung einhergehenden Krankheit ansieht. Daß Kolibacillen im Darm, besonders im Enddarm der Hamster auch normalerweise vorkommen, wurde von Hoffe und von mir nachgewiesen.

### c) Tuberkulose.

Bei frei lebenden Tieren kommt Tuberkulose nur ganz vereinzelt vor. „In freier Wildbahn sind die Bedingungen für die Ausbreitung und Erhaltung der Tuberkulose nicht gegeben“ (Olt-Ströse). Auch „bei wild lebenden Nagetieren wird echte Tuberkulose nicht beobachtet“. Hier tritt an ihre Stelle die Pseudotuberkulose und nur für Versuchstiere kommt daher eine Unterscheidung zwischen Pseudotuberkulose und Tuberkulose in Betracht. Auch in unserem Hamsterbestande wurde spontane Tuberkulose nicht beobachtet. Es sind in der

Literatur nur wenig Fälle von spontaner Tuberkulose bei Nagetieren erwähnt. Mc. Coy und Chapin teilen 5 Fälle von Tuberkulose bei Zieseln (*Colobotis Richardsoni*, früher *Citellus Beccheyi Richardson*) mit, deren Erreger sich wie Bacillen des Typus *bovinus* verhielten. „Die Veränderungen betrafen Lymphdrüsen, Lungen, Netz und Leber. Die isolierten Stämme wuchsen auf künstlichem Nährboden kümmerlich und waren für Kaninchen virulenter als ein humarer Stamm.“ Eber erwähnt in seinem Tuberkulosreferat die von Rothe festgestellte, durch bovine Tuberkelbacillen bedingte Tuberkulose in einem Kaninchengesamtbestande einer Lungenheilstätte und zwei von Gobbeett mitgeteilte, durch Vogeltuberkelbacillen verursachte Fälle von spontaner Kaninchentuberkulose. Bei Meerschweinchen ist spontane Tuberkulose von Roos und Feyeraabend mitgeteilt worden. Rossi beschrieb spontane Tuberkulose bei Ratten, die sich aus den Abwässern des Schlachthofes in Modena infiziert hatten.

Ich erwähne hier einen Fall von Impftuberkulose eines Hamsters. Die Impfung erfolgte intraperitoneal mit einer kleinen Menge des tuberkelbacillenhaltigen käsigem Inhaltes eines Weichteilabscesses, der sich bei einem am 10. April 1920 im Institut zur Autopsie gekommenen 28jährigen Mannes fand; an dieser Leiche waren große käsigem Pleura- und Peritonealknoten und -abscesse von der Beschaffenheit der bovinen Tuberkulose.

Der Hamster wurde 22 Tage nach der Impfung getötet. Die von mir vorgenommene Sektion ergab das Vorhandensein bis stecknadelkopf-großer und etwas größerer Tuberkel am Zwerchfell, am Ligamentum falciforme, im Netz und in der wenig vergrößerten Milz. — Die mikroskopische an Gefrierschnitten vorgenommene Untersuchung ergab Epithelioidzellentuberkel.

Der positive Ausfall des Experimentes zeigt also, daß der Hamster für eine tuberkulöse Infektion empfänglich ist.

#### d) Pseudotuberkulose.

Die von L. Pfeiffer zuerst näher untersuchte Pseudotuberkulose, welche bei Nagetieren, Hasen, Meerschweinchen usw. beschrieben ist, wurde in dem untersuchten Hamsterbestande nicht gefunden. Pfeiffer fand, daß der *Bacillus pseudotuberculosis rodentium* für Hamster pathogen ist, die 3 Tage nach erfolgter Impfung starben.

Ich habe in den folgenden Kapiteln Nr. 7 und 8 zwei Erkrankungen beschrieben, bei denen ich wegen des Befundes von gramnegativen Bacillen und in dem Falle von Spondylitis auch wegen der Knötchenbildung und Abscesse an Pseudotuberkulose gedacht habe.

#### 7. Spondylitis der Brustwirbelsäule mit Kompressionsmyelitis und peri- und prävertebralem Absceß.

(S. Abb. 4.)

Hamster (Nr. 15, Protokoll H. E. Nr. 530/16; 1. XI. 16), mittelgroßes, männliches Tier, etwa  $\frac{5}{4}$  Jahr alt. Seit einigen Wochen besteht eine erst langsam, dann schnell zunehmende totale Lähmung der Nachhand.

Am Rücken findet sich eine 2,5 cm lange, 3 cm breite, das Niveau der angrenzenden Rückenhaut um 1 cm überragende Vorwölbung, die nach links stärker entwickelt ist als nach rechts. Die ziemlich pralle Schwellung fällt kopfwärts und links etwas steil ab, während sie an den anderen Seiten sich allmählich abflacht. Die die Schwellung bedeckende Haut ist gespannt und teilweise von Haaren entblößt. Auf der Mitte und etwas nach der rechten Hälfte des Tumors, gerade über der Wirbelsäule, ist ein mit gelblichem Eiter bedecktes, rundliches, 1 : 1 cm messendes, teilweise vertieftes Geschwür sichtbar, dessen vorderer Rand wallartig erhaben und abgerundet ist, dessen hinterer Rand scharf ist und etwas vorspringt.

Nach Entfernung des Herzens, der Lungen, der Leber, der Milz, des Magens und des Darmes, welche sämtlich makroskopisch bis auf die Verdrängung der Milz und des Magens ohne besondere Veränderungen und auch nicht verwachsen waren, kommt in der linken Bauchhälfte eine reichlich kirschgroße, einem Absceß entsprechende Vorwölbung zum Vorschein, welche hinter dem Zwerchfell den Raum zwischen Rippenbogen und Wirbelsäule vollständig ausfüllt und, niedriger werdend, noch über die Wirbelsäule nach rechts sich erstreckt. Die linke Nebenniere liegt an der Unterseite der Vorwölbung, die linke Niere ist von der Wirbelsäule abgedrängt und nach außen und becknwärts verschoben. Die rechte Niere ist nur wenig nach außen abgedrängt (s. Abb. Nr. 4). An der rechten Seite der Wirbelsäule ist die Schwellung ca. 15 cm lang, links ist der Tumor zusammen mit der fest verwachsenen Niere 16 mm breit und 26 mm lang. Auf einem seitlichen, dicht neben der Neben-

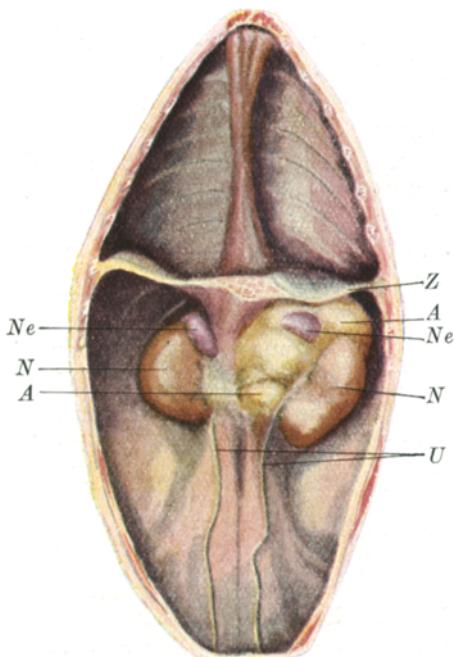


Abb. 4. Spondylitis der Brustwirbelsäule mit Compressionsmyelitis und peri- und paravertebralem Absceß. Ansicht des paravertebralen Abscesses *in situ*, von der Bauchseite gesehen; etwas vergrößert. A = Absceß, N = Niere, Ne = Nebenniere, U = Ureter, Z = Zwerchfell.

niere angelegten Längsschnitt durch Niere und Tumor entfallen von der Länge von 26 mm auf den Absceß, der hier 13—14 mm dick ist, 17 mm. Die linke Niere ist durch den Tumor abgeflacht und etwas eingebuchtet. Der Tumor erweist sich also als ein mit gelblichem, weichem, bröckligem Eiter gefüllter Absceß, der von einer ziemlich dicken, bis 1 mm messenden Kapsel umgeben ist. Diese ist mit der Rückenhaut und der Niere verwachsen, während das Zwerchfell dem Tumor nur aufliegt.

Auf einem Längsschnitt durch die Wirbelsäule kommt ein die beiden hinteren Brustwirbel einnehmender Herd zum Vorschein, der dorsal und ventral sich vorwölbt. Im dorsalen Abschnitt geht von der Ulceration der Absceß im Bereich der hier zerstörten Dornfortsätze und Wirbelbögen bis an das

Rückenmark heran. Ventral sind die beiden größtenteils gelblich-käsig beschaffenen und zerstörten Wirbelkörper mit dem sie überragenden, in der Mitte 5 mm dicken, grauweißlich-rötlichen, teilweise gelb-eitrig streifig beschaffenen Gewebe verwachsen. Dieses Gewebe umgibt auch den Absceß an der Dorsalseite unter der Haut. Das Rückenmark ist von der Ventralseite her durch die aus dem zerstörten Wirbelkörper sich vorwölbende, käsite Masse komprimiert und hier etwas verschmälert.

Zur mikroskopischen Untersuchung wurde die Wirbelsäule in einer 1 proz. Salzsäure-Kochsalzlösung entkalkt. Die Färbungen wurden mit Hämatoxylin-Eosin, Hämatoxylin-v. Gieson, nach Gram und Ziehl - Neelsen vorgenommen. Außerdem wurde eine Scheibe aus der Gegend des paravertebralen Abscesses untersucht.

Die histologischen Veränderungen der Wirbel waren folgende: in dem medianen Längsschnitt zeigen sich 2 Wirbelkörper und Dornfortsätze erkrankt. Ein Wirbel ist bis auf Teile der Epiphysen zerstört und durch eine nekrotisch-käsite Masse ersetzt, in der kleine Knochensequester liegen. Am Rande dieser käsigen, feinkrümeligen Masse liegen Leukocyten und teilweise auch etwas größere, einkernige Zellen. In dem caudal von dem zerstörten Wirbel liegenden Wirbelkörper finden sich mehrere kleine und größere, knötchenartige Herde, die meist eine äußere, aus größeren, hellen Zellen bestehende Schicht zeigen. Das Zentrum dieser Herde ist dunkel gefärbt infolge Ansammlung zahlreicher Eiterkörperchen und Kerentrümmer. In den größten von ihnen liegt noch innerhalb der Leukozytenmasse nekrotisches Material. Die Dornfortsätze zeigen im Schnitt dieselben Veränderungen wie ihre Wirbelkörper. Das Rückenmark ist im Bereiche der Verwachsung und Kompression bis zur Hälfte und in einer Länge von fast 2 mm mit Leukocyten infiltriert. Caudal von der Kompressionsstelle ist Degeneration in Form starker vakuolärer Beschaffenheit der Fasern der Medulla wahrnehmbar.

Die unter, über und neben der Wirbelsäule gelegenen Absceßteile haben eine geschichtete Wand: eine innere, den käsigen Brei umgebende Leukozytenschicht, eine mittlere, aus helleren Zellen bestehende Lage und eine äußere fibröse Schicht.

In dem Absceßinhalt sowie in Schnitten der Wirbelsäule wurden viel schlanke, gramnegative Bacillen gefunden, die nicht säurefest waren, außerdem noch in dem perforierten Rückenabsceß grampositive Diplokokken. Genauere Angaben über deren kulturelles Verhalten kann ich nicht machen, da die Kultur nicht mehr vorhanden war.

Die inneren Organe zeigten makroskopisch und mikroskopisch keine besonderen Veränderungen. Die linke Niere war durch den mit ihrer Kapsel verwachsenen Absceß nur komprimiert. Die Kapsel der linken Nebenniere war ebenfalls mit der Absceßkapsel verwachsen.

Epikrise: Es handelt sich in diesem sehr seltenen und interessanten Falle um eine abscedierte Spondylitis der letzten beiden Brustwirbel und davon ausgehenden großen, peri- und paravertebralen Absceß. Das Rückenmark zeigt eine Kompressionsmyelitis, welche die vollständige Lähmung der Nachhand erklärt.

Als Erreger dieser Erkrankung ist wahrscheinlich der in großer Menge gefundene, gramnegative Bacillus anzusehen. — Wie die Erkrankung der Wirbel zustande gekommen ist, bleibt unklar. Man könnte annehmen, daß eine Infektion durch Bißverletzung vorgelegen hat.

Die eigenartige histologische Beschaffenheit: Verkäsung und Knötenbildung in Knochen, lassen mich indessen auch an Pseudotuberkulose denken, obwohl ich pseudotuberkulöse Veränderungen in den inneren Organen nicht fand. In der einschlägigen Literatur habe ich, soweit ich sie für die vorliegende Arbeit habe nachsehen können, nichts über eine bisher bekannte pseudotuberkulöse Spondylitis gefunden.

Die beschriebene Spondylitis mit Kompressionsmyelitis gleicht, wie mir der Leiter des Pathologischen Institutes zu St. Georg, Herr Dr. Ad. Reinhardt, sagte, in rein anatomischer Hinsicht der bei Menschen vorkommenden, tuberkulösen, mit paravertebralem Senkungsabsceß einhergehenden Spondylitis.

Weiter ist eine gewisse anatomische Ähnlichkeit mit der bei Haus-tieren vorkommenden Spondylitis, besonders der in Form der tuberkulösen Wirbelkaries bei Rindern gelegentlich gefundenen, nicht zu erkennen. Die Erscheinungen haben viel Gemeinsames. Nach Hutyra und Marek findet sich die „Spondylitis tuberkulosa“ bei Rindern am häufigsten in den Rückenwirbeln und führt neben Bildung von Erweichungs- und käsigen Herden zuweilen zu einer beträchtlichen Anschwellung und Emporwölbung der Wirbelkörper. Lähmung der Nierhand ist mit solchen Fällen oft verbunden, wie ich den Beobachtungen von Vogt und einem Referat aus dem Jahres-Veterinärbericht der beamteten Tierärzte Preußens, 1909, (siehe unter Ellenberger-Schütz) entnommen habe.

#### 8. Absceß der Brustwand und des Mediastinums.

Hamster (Nr. 10; H. E. Nr. 449/16).

Großes, männliches Tier. An der Brustwand befindet sich ein dem Brustbein und den Rippen aufsitzender, kirschgroßer Absceß, dessen Kuppe mit der hier verdünnten Haut verwachsen und nahe am Durchbruch ist, dicht daneben eine 1 cm lange Narbe. Der Absceß wird incidiert; er besitzt eine 1—2 mm dicke Wand und ist mit dicker, eitriger, weißgelblicher Masse gefüllt. In seiner Tiefe liegen mehrere Rippenenden frei, zwischen denen er in den Brustkorb hineingeht. Nach Entleerung der eitrigen Massen wurde der Absceß jodiert. Das Tier starb nach 1½ Tagen. Der äußere Absceß hatte sich wieder geschlossen und mit Eiter angefüllt.

Der nunmehr erhobene Sektionsbefund (H. E. 450/16) lautet: Der äußere Herd, in dem mehrere Rippenenden frei liegen, geht durch die Brustwand in das Mediastinum hinein und ist hier ebenfalls kirschgroß. Er ist mit Herzbeutel und rechter Lunge verwachsen und hat das Herz und die rechte Lunge nach hinten verdrängt. Seine Oberfläche nach der linken Brusthöhle zu ist glatt. Die übrigen Organe sind ohne besondere Veränderungen. Auf dem Durchschnitt geht der teilweise entleerte, subcutane Absceß in die Brustwand hinein und zwischen den Rippenenden hindurch. Der subcutane und der mediastinale Absceß haben eine dicke, fibröse Kapsel. Die linke Lunge ist blutreich und teilweise pneumonisch infiltriert, der rechte Unterlappen mit dem Absceß verwachsen und größtenteils abscediert.

Zur mikroskopischen Untersuchung wurde eine Querscheibe entnommen, in der ein kleiner Teil des äußeren Abscesses, Brustwand, der große, innere Absceß,

Herz und Lungen frei liegen. Außerdem wurden kleine Absceßteile zur Bakterienfärbung verwandt. Die Färbung erfolgte mit Hämatoxylin-Eosin, Hämatoxylin-v. Gieson, nach Gram und Giemsa.

Die mikroskopische Untersuchung ergab: Die Abscesse zeigen eine fast überall gleich dicke Wandung, welche 3 Schichten aufweist. Die äußere, mit dem anliegenden Gewebe: Haut, Rippen, Lunge, Herzbeutel verwachsene Schicht besteht aus dichtfaserigem, mäßig zellhaltigem Bindegewebe, das innen in die fast ebenso dicke, aus Granulationszellen bestehende Schicht übergeht. Auf dieser liegt als dritte Schicht eine dicke Lage von Eiterkörperchen. Der Absceßinhalt erscheint als eine feinkörnige, kernlose Masse. Der Absceß geht auch in das Sternum hinein und hat es an einer Seite durchbrochen. Der im Schnitt erhaltene Knochen ist teilweise sequestriert. Zwischen den Rippenknorpeln und Absceß ist eine starke perichondrale, bindegewebige Wucherung erkennbar. In dem Unterlappen der rechten Lunge, der mit dem großen, mediastinalen Absceß fest verwachsen ist, finden sich im Schnitt drei bis linsengroße Abscesse, die gegen das umgebende, pneumonisch infiltrierte und blutreiche Lungengewebe nicht scharf abgegrenzt sind. Die Bronchien sind hier weit und mit Eiter völlig gefüllt. Der mediastinale Absceß ist an einer Stelle in etwa 4 mm Länge 2 mm tief in den rechten Unterlappen eingebrochen. An einem Schnitt von der linken Lunge ist in ihrem unteren Teil eine blutreiche, pneumonische Beschaffenheit erkennbar.

Die bakteriologische Untersuchung ergab in Ausstrichen von Eiter und in Schnittpräparaten der Absceßwand das Vorhandensein von kleinen grammnegativen Bacillen, die auf Agar ziemlich üppig wuchsen. Leider ist über genaueres kulturelles Verhalten dieser Bacillen im Protokoll nichts erwähnt, auch die Kultur nicht aufgehoben worden. Infolgedessen konnte eine nachträgliche Feststellung der Natur des Erregers nicht mehr stattfinden. Außerdem wurden im Eiter Pneumokokken festgestellt, deren Einwanderung aus den Bronchien durch die Lungenabscesse und die Perforation des mediastinalen Abscesses erklärt ist. Säurefeste Bacillen wurden nicht festgestellt.

**Epikrise:** Es handelt sich also um einen großen Absceß der vorderen Brustwand und des Mediastinums, der sich zugleich subcutan und im Mediastinum ausgebreitet hat. Im Absceß sind Sternum und Rippen teilweise zerstört. Die rechte Lunge ist, wie die noch nicht erfolgte Abkapselung der Abscesse und die frische Pneumonie zeigen, sekundär von dem in sie eingebrochenen Mediastinalabsceß erkrankt.

Es fragt sich, wie ist die Entstehung des Abscesses zu erklären? Ist es ein primärer Knochenabsceß in Sternum und Rippen oder eine durch tiefe Verletzung entstandene Absceßbildung? Die letztere Annahme ist wahrscheinlicher, da sich an der den Absceß bedeckenden Haut eine Narbe findet. Bekanntlich fügen sich die Hamster oft große und tiefe Wunden bei. Es ist nicht ausgeschlossen, daß eine solche tiefe, die Brustwand durchdringende Verletzung durch Biß stattgefunden hat. Dann sind die Abscesse durch die dabei erfolgte Infektion entstanden und allmählich zu der beschriebenen Größe herangewachsen.

Der Befund der grammnegativen Bacillen läßt mich auch hier wie bei der im vorigen Kapitel beschriebenen Spondylitis an einen Zusammen-

hang mit der Pseudotuberkulose der Nagetiere denken; denn diese wird durch einen grammnegativen Bacillus (Pfeiffer) hervorgerufen. Auffallend ist in unserem Falle aber, daß alle inneren Organe frei von pseudotuberkulösen Absceß- und Knötchenbildungen waren und die Brustwand den einzigen Erkrankungsherd abgab. Ich erwähne hier aber noch, daß für Hamster nach den Versuchen von Pfeiffer der Bacillus pseudotuberkulosis rodentium pathogen ist.

### 9. Bakteriologische Beobachtungen.

Die hierunter angeführten bakteriologischen Beobachtungen sind in den vorhergehenden Kapiteln zum Teil bereits erwähnt. Ich wiederhole hier die Befunde:

1. Bei dem mit dem Unterkiefersarkom behafteten Hamster wurde das eitrige Sekret von der Oberfläche der Geschwulst untersucht und darin gramnegative Bacillen (*Pyocyanusart*), grampositive Streptokokken und Staphylokokken gefunden.
2. Bei der Pneumonie wurde als Erreger ein *Diplococcus lanceolatus* festgestellt.
3. Kolibacillen beschreibt Galli-Valerio. Er fand sie als Erreger einer Sepsis bei Hamstern (siehe Kapitel 6 b).
4. Im Eiter der im Kapitel 7 behandelten Spondylitis wurden schlanke, grammegative Bacillen, die nicht säurefest waren, und grampositive Diplokokken gefunden.
5. In dem Absceß der Brustwand und des Mediastinums fanden sich kleine grammegative Bacillen (siehe Kapitel 8).

Zum Schluß möchte ich die Untersuchungen von Hopffe „über die Bakterienflora im Verdauungsschlauch von *Cricetus frumentarius* unter besonderer Berücksichtigung der anaeroben Fäulniserreger“ erwähnen. Sie ergaben eine reiche Bakterienflora besonders in Magen und Caecum, darunter vorherrschend *Bacterium Güntheri*, regelmäßig *Bacterium coli commune* und *Bacterium lactis aerogenes*. Im Enddarm traten die Kolibacillen in den Vordergrund. Fleischfütterung hatte keinen wesentlichen Einfluß. Es fanden sich ferner noch Anaerobier, z. B. Buttersäurebacillen, regelmäßig im Vormagen, Caecum und Colon. Im Durchschnitt war die Zusammensetzung der Bakterienflora der des Rindes vergleichbar.

In den von mir angelegten Kulturen des Darminhaltes fand ich grampositive Bacillen, Kolibacillen und grampositive Diplokokken.

### 10. Endoparasiten.

Nach Olt-Ströse kommen beim Hamster vor: *Trichinella spiralis* im Darm und in Muskeln eingekapselt, *Oxyuris tetraptera Nitzsch* im Darm, *Echinorhynchus moniliformis Bremser* im Darm.

Unseren Hamsterbestand konnte ich auf diese Parasiten hin nicht mehr eingehend untersuchen. — Indessen fand ich gelegentlich der Untersuchung der Peritonitis adhaesiva (siehe Kapitel 5) in großer Zahl Oxyuren (*Oxyuris tetraptera* Nitzsch) im Darm.

*Cysticercus fasciolaris:*

Bei dem mit dem Unterkiefersarkom behafteten Hamster (siehe Kapitel 4) ergab sich der interessante Befund von 3 halberbsengroßen Blasen in der Leber, die von einer dünnen Kapsel umschlossen waren und beim Anschneiden eine klare Flüssigkeit entleerten. In der Cyste war ein weißlich-gelbliches, halbstecknadelkopfgroßes Knöpfchen zu sehen, das mit der Wand in Verbindung stand. Die mikroskopische Untersuchung erfolgte an Serienschnitten. In einer Cyste wurde eine gut entwickelte Finne festgestellt, in der zweiten Cyste wurde die Finnenwand und ein als rudimentärer Scolex anzusprechender Parenchymwulst an der Finnenwand gefunden, während bei der dritten Cyste nur eine einfache Wand ohne Knospenbildung und ohne Einstülpung zu erkennen war.

Die genauere mikroskopische Untersuchung der ersten Cyste ergab folgendes Bild: Von dem die Finne umgebenden Lebergewebe, in dem nur geringgradige Verfettung erkannt ist, hat sich eine dünne, fibröse Schicht gebildet, in der schmale, längliche Kerne der Bindegewebzellen zu erkennen sind. Dieser Schicht liegt überall die Cuticula der Finne eng an. An letztere endlich schließt sich eine Zelllage an, die in das maschige, kalkkörnchenhaltige Parenchym übergeht. Es ist außerordentlich locker, besonders im Innern der Blase und enthält die beim Anschneiden ausgeflossene, klare Flüssigkeit. In der Nähe der Wand liegt an einer Stelle der bereits mit bloßem Auge erkennbare Scolex, um den das Parenchym in dichterer, mit der Finnenwand zusammenhängender Lage entwickelt ist. Der Scolex besteht aus einem mehrmals — harmonikaartig — gefalteten Halsabschnitt und dem Kopf. An diesem sind in der Schnittserie 4 große Saugnäpfe erkennbar, zwischen denen ein mit starken, in doppelter Reihe angeordneten Haken besetztes Rostellum liegt. Der mittlere Teil bildet einen kurzen, zapfenartigen Fortsatz.

Es ist nach diesem Befund wohl anzunehmen, daß es sich hier um den bei Ratten und Mäusen in der Leber vorkommenden *Cysticercus fasciolaris*, dessen Bandwurm als *Taenia crassicollis* in der Katze lebt, oder doch um eine nahe verwandte, dem Hamster eigene Art, handelt. Durch die wildernden und verwilderten Katzen ist ja auch für den frei lebenden Hamster eine ständige Infektionsmöglichkeit gegeben, zumal er nach Beobachtungen in der Gefangenschaft auch bei vorhandenen anderen Futter der Koprophagie huldigt. Nach Scheunert soll er sogar gelegentlich die eigenen Fäces beim Absetzen mit dem Maul auffangen und dann erst an anderer Stelle ablegen. Die Entwicklung spricht ebenfalls für einen *Cysticercus fasciolaris* oder einen Verwandten. Denn nach Braun und Lühl erreichen in einer Leber meist nur ein oder wenig Exemplare ihre volle Entwicklung. Über die Zeit und Art

der Infektion bei unserem Hamster ließen sich nähere Feststellungen nicht mehr machen.

### 11. Ektoparasiten.

Nach W. Nöller wird beim Hamster am häufigsten eine kleine, blutsaugende Milbe gefunden. Ihre Art ist noch nicht festgestellt; sie gehört wahrscheinlich zu den Gamasiden. Man erkennt sie an dem mit Blut gefüllten Darm. Sie ist 0,4 bis 0,7 mm lang und hat ihre Lieblingssitze an den Innenflächen der Schenkel, an der Kehl-, Brust- und Bauchfläche.

Ferner kommen häufig Flöhe mit rudimentären Augen, *Typhlopsylla assimilis* Tsch., am Kopf des Tieres und in der Lagerstreu vor. In der Gefangenschaft verschwindet dieser Floh allmählich und an seiner Stelle nisten sich *Ceratophyllus fasciatus* Bose. und *Pulex serraticeps*, der Hundefloh, ein. Diese Flöhe, insbesondere der erstere, stellen die Zwischenwirte und Überträger der beim Hamster vorkommenden Trypanosomenart dar.

### 12. Protozoen.

#### a) *Trypanosoma criceti*.

(Siehe Abbild. Nr. 5.)

Von dem Hamsterbestand des Institutes gingen mehrere Tiere plötzlich ein, ohne daß vorher besondere klinische Krankheitszeichen beobachtet waren. Der Sektionsbefund war bis auf einen gelegentlichen geringen Milztumor ebenfalls negativ. Gelegentlich eines neuen Falles wurde nun eine Blutuntersuchung vorgenommen und es zeigte sich, daß das Blut mit Trypanosomen überschwemmt war. In dem derzeitigen Restbestand von 7 Hamstern konnten noch 3 Tiere als Trypanosomenträger festgestellt werden.

Das *Trypanosoma* des Hamsters ist bereits zur Genüge beschrieben und führt den Namen *Trypanosoma criceti*. Es ist 1881 von Wittich zuerst gesehen und von Robert Koch als *Trypanosoma* erkannt worden. Wittich beschrieb es zunächst als Spirille, während Lühe (siehe Nöller) es bereits als besondere Form ansprach. W. Nöller hat dieses dem *Trypanosoma Lewisi*, das sich auch in Deutschland bei anderen Nagetieren, besonders Ratten, findet, ähnliche *Trypanosoma* im Archiv für Protistenkunde 25, 1912, eingehend behandelt und auch seine Übertragungsart festgestellt. Als Überträger kommt nach Nöller der Hamsterfloh, *Typhlopsylla assimilis* Tschbg. in Frage, in dessen Dünndarm und Rectum sich das *Trypanosoma* ansiedelt. Sekundär kommen auch noch andere Flöhe: *Ceratophyllus fasciatus* Bose und *Pulex serraticeps* als Zwischenwirte in Betracht, dagegen nicht die Hamstermilben; denn in ihnen fand Nöller niemals Trypanosomen.

Über die Entwicklung der Trypanosomen im Floh ist Folgendes zu sagen: Beim Saugakt gelangen die Trypanosomen mit dem Blut in den Magen des Flohes. Später dringen sie wahrscheinlich in Zellen des Mitteldarmes und Enddarmes ein und vermehren sich darin, wie

Nöller für das Trypanosoma Lewisi nachgewiesen hat. Er fand unveränderte Trypanosomen noch in dem frisch aufgenommenen Blut des Ventriculus und an den Wänden des Enddarmes (Dünndarm und Rectum) kleine, weiterentwickelte Formen.

**Morphologie:** Die Färbung der Blutausstriche erfolgte nach der G i e m s a - schen und nach H e i d e n h a i n s Eisenhämatoxylin-Methode. Für die letztere wurden die Ausstriche von Blut, Leber, Milz, Niere, Knochenmark in Sublimat fixiert und danach mit Wasser ausgewaschen und auf folgende Weise gefärbt:

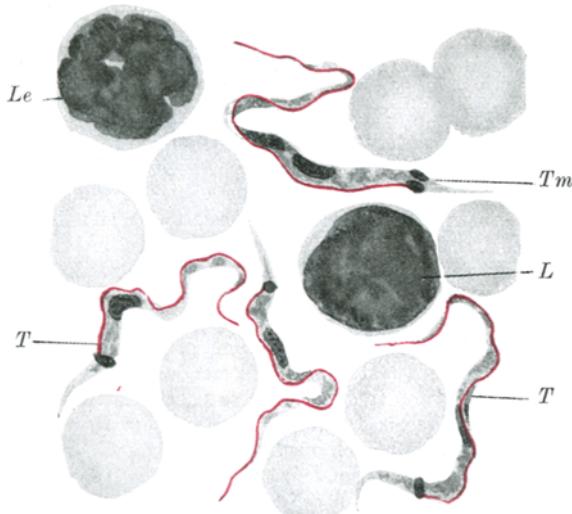


Abb. 5. *Trypanosoma macraceti* im Blutausstrich; bei starker Vergr. dargestellt. *T* = Trypanosoma, *Tm* = Trypanosoma mit Kernteilung, *L* = Lymphocyt, *Le* = Leukocyt.

1. Beizung in 3,5% Eisenalaunlösung 12 Stunden; abwaschen in Leitungswasser.
2. Färbung, 24 Stunden, in folgender Lösung:  
1,0 Hämatoxylin,  
10,0 96% Alkohol,  
90,0 A. dest.; abwaschen in Leitungswasser.
3. Differenzierung in der verdünnten Eisenalaunlösung. Waschen.
4. Überführen durch steigenden Alkohol in Öl und Balsam.

In den so gefärbten Präparaten konnte ich die folgenden morphologischen Feststellungen machen.

Die Gestalt der Trypanosomen des Hamsters ist schlank und ziemlich schmal. Die Größe variiert etwas, offenbar nach dem Alter. Die Länge beträgt das fünf- bis achtfache des Durchmessers eines roten Blutkörperchens. Das Hinterende ist ziemlich kurz und spitz ausgezogen. Das Protoplasma nimmt die Farbe nicht gleichmäßig an und zeigt daher ein fleckiges, feinwabiges Aussehen, es enthält kleine Vakuolen; zuweilen ist es um den Hauptkern stärker färbbar. Dieser liegt etwa in der Mitte des Trypanosomenkörpers, ist länglich-oval und färbt sich intensiv; doch ist in ihm ein feines, dunkleres Chromatingerüst zu erkennen, desgl. Chromatinbrocken, die manchmal mehr am Rande liegen. Noch dunkler färbt sich

der Blepharoblast. Er liegt nahe dem hinteren Ende, ist stäbchenförmig und meist quer oder schräg gestellt und berührt mit seinen Enden die Körperhülle (Periplast). Die undulierende Membran ist ziemlich gut entwickelt. Ihr schmäler, nach Giemsa sich leuchtend rot, nach Heidenhainfärbung tiefschwarz sich färbender Randsaum beginnt am Blepharoblast, zieht in Falten und Windungen nach dem sehr langen, schmalen Vorderende und endet als freie, aber nicht besonders lange Geißel. In einem der Blutpräparate fand ich ein Exemplar mit beginnender Längsteilung, die ich auch in der beigegebenen Abbildung (Nr. 5) festgehalten habe. Man sieht den Blepharoblasten durch eine Furche geteilt, so daß zwei nebeneinander in Körperrichtung liegende Teile erkennbar sind; ebenso ist der Hauptkern quer geteilt, so daß zwei hintereinanderliegende, ovale Kerne vorhanden sind; Körper, Membran und Geißel sind ungeteilt. Andere Teilungsstadien wurden nicht beobachtet.

In Kulturen sind nach Nöller Teilungsstadien öfter und in mannigfacher Form zu beobachten. Die Kultur gelang ihm im Kondenswasser von Hammelblutagar und Kaninchenblutagar. Meine eigenen Kultivierungs- und Übertragungsversuche waren bei Abschluß dieser Arbeit noch nicht fertiggestellt, weshalb ich auf diesen Punkt hier nicht näher eingehen will.

Die Artbegrenzung des *Trypanosoma criceti* ist ziemlich scharf. Es ist nach Lühe als eine besondere Art aufzufassen und darf insbesondere nicht mit dem *Trypanosoma Lewisi* der Ratte identifiziert werden. Der morphologische Unterschied zwischen beiden besteht hauptsächlich darin, daß das *Trypanosoma Lewisi* schmäler ist, sein Hauptkern nahe am Vorderende liegt und daß die freie Geißel recht lang ist. Das Hamstertrypanosoma gleicht mehr dem *Trypanosoma Brucei*, welches aber ein meist stumpfes Hinterende besitzt. Nach Braun und Lühe ist ferner das *Trypanosoma criceti* im Gegensatz zu den meisten pathogenen Trypanosomen der Haustiere und des Menschen nur im Hamster entwicklungs-fähig. Ich erwähne hier, daß auch nach Kolle - Hetsch eine Identifizierung von Hamster- und Rattentrypanosomen nicht am Platze ist; denn Übertragungs-versuche von Hamstertrypanosomen auf Ratten schlugen fehl. Rabinowitsch und Kempner versuchten umgekehrt Rattentrypanosomen auf Hamster zu übertragen, ebenfalls ohne Erfolg.

Genauere histologische Untersuchungen an Organen der mit Trypanosomen behafteten Hamster habe ich nicht angestellt. Ich kann nur sagen, daß eine vorläufige Untersuchung der Organe eines Falles besondere Veränderungen nicht ergeben hat.

Die Häufigkeit des Vorkommens von *Trypanosoma criceti* scheint nach einzelnen Gegenden zu schwanken. Nach Braun und Lühe fanden L. Pfeiffer bei jedem in der Gegend von Weimar gefangenen Hamster, v. Waislewski in Halle dagegen nur bei 2 von 28 Tieren Trypanosomen. Ich fand in einem Restbestand von 7 Hamstern in den Monaten März und April dreimal Trypanosomen.

### b) Leukocytogregarina criceti Nöller.

Nöller fand 1911 in einem Absceß am Ohr eines jungen Hamsters eine Hämogregarine, die er Leukocytogregarina criceti nov. spec. benannt hat. Diese im Eiter teils frei befindlichen, teils in Leukozyten eingeschlossenen Gregarinen hatten Würmchenform, waren 15—18 Mikra lang, 2—3 Mikra breit und ausgestreckt oder sichelförmig, beide Enden nach einer Seite gebogen. Das Protoplasma war feinwabig und enthielt nach Giemsa sich rotfärrende Körnchen. Der Kern lag ungefähr in der Mitte. Die zugehörigen Sporocysten fand Nöller in der oben erwähnten blutsaugenden Hamstermilbe. Sie sind 25—30 Mikra lang und 12—14 Mikra breit, oval, doppelt konturiert und enthalten je 15 bis

25 Sporoziten. Die reifen Sporoziten sind plumper als die Hämogregarinen des Hamsters und 15—17 Mikra lang, 2,5—5 Mikra breit. Das Protoplasma ist wabig und bildet um den Kern einen dichteren Bezirk.

Der Befund am Ohr, einem Lieblingssitz der Milbe, spricht nach Nöller für eine Infektion durch einen Stich.

### c) Sarkosporidien. (*Sarcocystis criceti*).

In der Zunge eines Hamsters — es war der mit dem Unterkiefersarkom behaftete — fanden sich zahlreiche Sarkosporidien. An dem mit Hämatoxylin gefärbten Schnittpräparat lassen sich mehrere von ihnen schon mit bloßem Auge als 1—4 mm lange, dunkelblaue Striche erkennen. Ihre ganze Länge wird aber noch etwas größer sein, da jene Maße nur an Schnittpräparaten abgenommen wurden. Bei stärkerer Vergrößerung lassen sich noch eine Anzahl kleinerer Schläuche und auch solche in Querschnitt erkennen. Ihre Dicke beträgt  $\frac{1}{6}$  bis  $\frac{1}{2}$  mm. Die kleineren und kleinsten Gebilde liegen in Muskelfasern, welche durch sie auseinandergetrieben sind, die größeren liegen auch zwischen den Muskelfasern. Die Wand dieser, bisher als *Miescher*sche Schläuche bezeichneten, Sarkosporidien läßt sich überall als feine Kapsel erkennen, von der ein feines Menschenwerk von dünnen Septen und Fäden, die in der Hauptsache quer verlaufen und durch schräggehende Fäden miteinander in Verbindung stehen, abgeht. In den durch die feinen Septen begrenzten kleinen Kammern liegen dicht gedrängt die Sporen. Sie sind von länglich-spindeliger Form, leicht gebogen und haben einen länglichen Kern. In einigen Schläuchen liegen mehr runde und ovale Gebilde, die man als Sporoblasten ansprechen könnte.

Sarkosporidien sind nach Doflein bisher ausschließlich bei Wirbeltieren und meistens bei Säugetieren gefunden worden. Außer den von unseren Haustieren her bekannten Formen und solchen bei verschiedenen wildlebenden Tieren wurden sie auch schon bei verschiedenen Nagetieren: Kaninchen, Ratten und Mäusen beobachtet. Für Mäuse und Ratten nun kommt die *Sarcocystis muris* Blanchard (1885) in Frage, deren Schläuche bis zu mehreren Zentimetern lang werden. Diese Eigenschaft würde einen wesentlichen Unterschied von unserer Hamstersarkosporidie bedeuten. Doch ist anzunehmen, daß z. B. in der Rückenmuskulatur die Schläuche länger werden, und es ist daher immerhin nicht ausgeschlossen, daß es sich um eine der *Sarcocystis muris* nahestehende Art handelt.

Eine Infektion von Hamster auf Hamster ist wahrscheinlich und läßt sich leicht durch seine Mordlust erklären.

Die gefundene Sarkosporidie bezeichne ich vorläufig als *Sarcocystis criceti*.

## 13. Der Hamster als Versuchstier, einschließlich einiger physiologischer Beobachtungen.

Der Hamster ist mehrfach zu Versuchen benutzt worden und hat sich als durchaus geeignet erwiesen. Der Umstand indessen, daß er recht schwer mit sich umgehen läßt, seine Bissigkeit vor allem, setzt seiner allgemeinen Einbürgerung als Versuchstier erhebliche Schwierigkeiten entgegen (siehe auch Kapitel 1). So oft er der pflegenden Person gegenüber vertraut und zahm wird, so bleibt er doch jedem Zwang gegenüber der Alte. Es ist daher im Umgang mit ihm stets eine gewisse Vorsicht und die Anwendung von Vorsichtsmaßregeln am Platze. Der gereizte oder sich bedroht fühlende Hamster erhebt sich fauchend

und die Zähne schnell aneinander wetzend und versteht es, mit unvermuteter Behendigkeit, den vermeintlichen Gegner anzuspringen und ihm erhebliche schnittartige Wunden beizubringen. Bei den im hiesigen Institut vorgenommenen Versuchen, bei denen subcutane oder intraperitoneale Injektionen, Blutentnahme aus dem Ohr, aus dem Herzen, der Arteria carotis usw. nötig wurden, erwies sich folgendes Verfahren als zweckmäßig: Die zahmen Tiere wurden vom Pfleger mit einem starken Tuch ergriffen und durch ihn auch gehalten. Im übrigen wurden sie mit einer langen Kornzange am Nacken oder den Vorderbeinen gefaßt. Zum Aufspannen auf das Operationsbrett wurden sie vorher unter großer Glasglocke meistens leicht narkotisiert (Äther, Chloroform), was sie ebenso wie die operativen Eingriffe bei schonender Ausführung leicht vertrugen. Weniger günstig ist das Einbringen in Metallröhren, die so eng sein müssen, daß sie ein Umdrehen nicht gestatten. Für besondere Versuche, wie sie Scheunert anstellt, sind sie allerdings erforderlich.

Scheunert studierte den Ablauf der Verdauung mit und ohne Fleischnahrung bei Hamstern im physiologischen Institut der Tierärztlichen Hochschule zu Dresden. Um bei den Tieren durch Hungern einen möglichst leeren Magen zu bekommen, brachte er sie nach vergeblichen anderen Maßnahmen in enge Blechröhren, um vor allem das den Hamstern eigene Kotfressen zu verhüten. Aber auch damit war der Erfolg nicht immer gut, da selbst nach 48ständigem Hungern die Versuchsmahlzeit nicht gleich angenommen, sondern erst eine Reinigung der erreichbaren Körperteile vorgenommen wurde, wobei Haare und Schmutz gelegentlich mit abgeschluckt wurden. Auf nähere Einzelheiten der interessanten Versuche kann ich hier nicht weiter eingehen. Es seien nur noch einige anatomisch-physiologische Angaben wiedergegeben: Wegen der Zweiteilung seines Magens nimmt der Hamster eine Mittelstellung zwischen den Tieren mit einhöhligem und mehrhöhligen Magen ein, was auch durch physiologische Untersuchungen bestätigt wird. Die größere Magenabteilung, der Vormagen, ist als eine der Pars oesophagea der Einhufer entsprechende Erweiterung des Oesophagus anzusehen. Durch eine deutliche Einschnürung ist sie von dem eigentlichen oder Drüsennagengen trennt, welcher der Regio glandularis der Einhufer entspricht. Durch die Zweiteilung neigt der Hamstermagen zu dem mehrhöhligen Magen der Wiederkäuer, bei denen dann der eine Vormagen in 3 Abteilungen ausgebildet ist. Ferner besitzt der Hamstermagen eine Schlundrinne, die derjenigen der Wiederkäuer entspricht. Sie zieht mit einem gegabelten Ende bis in die Mitte der Curvatura minor des Drüsennagens und stellt zwischen diesem und dem Oesophagus eine direkte Verbindung dar für unvermittelte Aufnahme dünner, wasserreicher Nahrung in den Drüsennagengen.

An weiteren Versuchen mit Hamstern erwähne ich noch folgende:

Hopffe untersuchte — ebenfalls am Physiologischen Institut der Tierärztlichen Hochschule in Dresden — die Bakterienflora des Verdauungsschlauches bei Cricetus cricetus (s. Kap. 3 und 9). Ebenda stellte Edelmann die Anwesenheit eines diastatischen Enzyms in der Kardiadrüsenschleimhaut des Hamsters fest (zitiert nach Scheunert).

Galli - Valerio verimpfte den bei einer Infektionskrankheit gefundenen Colibacillenstamm wieder auf Hamster — indessen mit negativem Erfolg, während bei Mäusen der Erfolg positiv war.

In den Löfflerschen Infektionsversuchen mit den Mäuse typhus bacillen per os zeigten sich Hamster ebenso wie Ratten, Ziesel und Brandmäuse unempfänglich, während weiße und graue Hausmaus und Feldmaus empfänglich waren.

Pfeiffer, A. verimpfte, wie ich einer Arbeit von Delbano entnehme, mit positivem Erfolg Pseudotuberkulose auch auf Hamster, neben Meerschweinchen, weißen und grauen Mäusen und „wilden Feldhasen“. Am besten eigneten sich Hausmäuse, Hamster und Kaninchen, da sie frühzeitig starben und daher der Bacillenreichtum ein großer war. Hamster starben bereits 3 Tage nach der Impfung.

Auch für Malleus hat sich der Hamster, wie ich aus Kolle - Wassermann entnehme, empfänglich erwiesen: „Der Hamster, Cricetus frumentarius, erliegt dem Rotz nach Tartakowsky infolge von subcutaner Kulturimpfung nach  $3\frac{1}{2}$ —7 Tagen mit Knötchenbildung in den parenchymatösen Organen, aber ohne Affektion der Nasenschleimhaut.“

W. Nölle benutzte das Herzblut von mit Trypanosomen infizierten Hamstern zu Übertragungsversuchen auf Ratten, die negativ ausfielen. Den umgekehrten Versuch stellten Rabinowitsch und Kempner an. Sie versuchten, ohne Erfolg, das Rattentrypanosoma (Trypanosoma Lewisi) auf Hamster zu übertragen.

Im Pathologischen Institut zu St. Georg in Leipzig wurden während der Kriegsjahre von Reinhardt, Ad. und Oeller Hamster als Ersatztiere für Meerschweinchen zur Komplementgewinnung geprüft und als ziemlich gut brauchbar, befunden. Ich lasse einige kurze Angaben über die dabei gemachten Erfahrungen folgen: Das Hamsterblutserum ist gut brauchbar, wenn man vor Beginn der Versuche eine Titrierung vornimmt, um evtl. vorhandene Autohämolyse festzustellen. Diese auch im Meerschweinchenblut vorkommenden Autohämolyse scheinen beim Hamster öfters und in etwas reichlicherer Menge als bei Ersterem aufzutreten. Die Protokolle darüber im Pathologischen Institut zu St. Georg geben dafür Anhaltspunkte. Sera mit Autohämolysegehalt wurden vor Gebrauch  $\frac{1}{2}$  Stunde, mit gewaschenen Hammelblutkörperchen gemischt, in der Kälte stehen gelassen — zur Absättigung; das dann wieder abzentrifugierte Serum war wegen des stark vermindernten Autohämolysegehaltes brauchbarer als vorher. — Ein brauchbares Komplement erhielt man durch Mischung gleicher Mengen Hamsterblutserum und Meerschweinchenblutserum. Damit war zugleich wesentliche Ersparnis an Meerschweinchenblut erzielt.

Um nun die Brauchbarkeit des Hamsters für Anstellung von diagnostischen Versuchen näher zu prüfen, wurden im Institut weitere Versuche angestellt, und zwar mit:

1. Streptokokken: 0,05 ccm eines dünnen, von einer subcutanen Phlegmone des Unterschenkels einer 37jährigen Frau stammenden Eiters wurden bei einem Hamster intraperitoneal injiziert. Das Tier erkrankte, war nach 21 Stunden moribund und wurde zwecks genauerer bakteriologischer Untersuchung noch ante exitum getötet. Der Sektionsbefund ergab folgendes Bild: Abdomen aufgetrieben. Peritonitis. Bauchfell mäßig injiziert. In der Bauchhöhle wenig leicht getrübtes Exsudat. Magen und Teile des Darms stark gefüllt. Die übrigen

Organe waren makroskopisch ohne besonderen Befund. Die bakteriologische Untersuchung ergab das Vorhandensein von zahlreichen Streptokokken im Bauchhöhlenexsudat, das in Ausstrichen und in Schnittpräparaten (diese vom Netzgewebe angefertigt) Leukocyten enthielt. Die Streptokokken wurden durch Kulturverfahren ferner in der Milz, in der Leber und im Herzblut nachgewiesen.

Bei dieser Impfungs-Streptokokkensepticämie des Hamsters verweise ich auf eine bei weißen Mäusen beobachtete Streptokokkenepidemie, welche Kutschera beschrieben hat. „Es handelt sich um Mischinfektionen mit Streptokokken und Staphylokokken, bei denen aber immer die ersteren vorherrschten. Bei der Sektion der Tiere zeigten sich Schwellungen von Milz und Leber. Die Milz war außerdem oft von kleinen Abscessen durchsetzt. Experimentell ließ sich mit den betreffenden Streptokokken dasselbe Krankheitsbild bei weißen Mäusen erzeugen; außerdem waren die Kokken auch für Kaninchen pathogen, während sich Meerschweinchen refraktär erhielten.“

2. Pneumokokken: Von einem pleuritischen Pneumokokkenexsudat vom Menschen, das virulent Pneumokokken enthielt, wurden 0,05 ccm einem Hamster intraperitoneal injiziert. Das Tier erkrankte nicht und war 4 Wochen nach der Impfung noch gesund.

3. Tuberkelbacillen: Ein Hamster wurde intraperitoneal erfolgreich mit Tuberkelbacillen infiziert. Näheres habe ich im Abschnitt über „Tuberkulose“ angegeben.

4. Diphtheribacillen: Ein männlicher 10 Monate alter Hamster wurde subcutan am Bauche zweimal in Abständen von 6 Tagen mit je  $\frac{1}{5}$  Oese gut gewachsener Kultur von zwei verschiedenen Diphtheriebacillenstämmen geimpft. An der Injektionsstelle entstand kein Infiltrat. Das Tier blieb gesund.

#### Literaturverzeichnis.

- 1) Aberastury, M., und S. Dessy, Ein Fall von Sarcomatosis beim Kaninchen. (Ref. in der Zeitschr. f. Krebsforsch. **1**, 257. — 2) Apolant, H., Die epithelialen Geschwülste der Maus. Arbeiten aus dem Königl. Institut für experimentelle Therapie zu Frankfurt a. M., 1906, H. 1 und Berl. klin. Wochenschr. 1905, Nr. 28. — 3) Bongert, J., Der Mäusestypus. In Kolle-Wassermann, Handbuch der pathogenen Mikroorganismen. **4**, 190. — 4) Braun und Lühe, Leitfaden zur Unterstützung der tierischen Parasiten des Menschen und der Haustiere. 1909, S. 41. — 5) Brehms Tierleben, **11**. 1914. — 6) Gobbett, L., Two cases of spontaneous Tuberculosis in the Rabbit caused. Journ. of compar. Path. **26**. 1913. Ref. bei Eber, A. (s. Nr. 11). — 7) Mc. Coy, G. W. and Ch. W. Chapin, Tuberkulosis among ground squirrels (Citellus Beccareyi Richardson). Journ. of med. Research. **1**, 45. 1911. Ref. im Zentralbl. f. Bakteriol., Parasitenk. u. Infektionskrankh. **51**, 251. 1912. — 8) Delbanco, Ernst, Über die Pseudotuberkulose der Nagetiere. Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol. **20**, 477. 512. — 9) Doflein, F., Lehrbuch der Protozoenkunde. 1911, S. 428 und 918—927. — 10) v. Dungern und Coca, Über Hasensarkome, die in Kaninchen wachsen und über das Wesen der Geschwulstimmunität. Zeitschr. f. Immunitätsforsch. u. exp. Therap., Orig. **2**, S. 391. 1909. — 11) Eber, A., Die Tuberkulose der Tiere. Lubarsch-Ostertag. Ergebnisse der Allgemeinen Pathologie und Pathologischen Anatomie. Jahrg. 18, II. Abtlg. — 12) Eberth, Der Bacillus d r Pseudotuberkulose der Nagetiere. Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. **103**, 488. — 13) Ellenberger, W. und W. Schütz, Jahresbericht über die Leistungen auf dem Gebiete der Veterinärmedizin. — 14) Feyerabend, Über spontane Meerschweinchentuberkulose. Beitr. z. klin. d. Tuberkul. **29**. 1913. — 15) Flexner, Simon, und J. W. Jobling, Infiltrierendes und Metastasen bildendes Sarkom der Ratte. Zentralbl. f. allgem. Pathologie

u. patholog. Anat. **18**, 257—259. — <sup>16)</sup> Fölger, Geschwülste bei Tieren. Lubarsch-Ostertag, Ergebnisse d. allg. Pathol. u. patol. Anat. **18**, 2. Teil. — <sup>17)</sup> Galli - Valerio, Bruno, Sur un coli-bacille du hamster. Zentralbl. f. Bakteriol., Parasitenk. u. Infektionskrankh. Abt. I, Orig., **30**, 273. — <sup>18)</sup> Haaland, M., Ein Chondrosarkom der Maus. Zeitschr. f. Kresbforsch. **5**, 122—125. 1907. — <sup>19)</sup> Haaland, M., Fourth Scientific Rep. on the Investigations of the Imperial Cancer Research Fund, London 1911, S. 1 (zitiert nach Wolff). — <sup>20)</sup> Hartmann und Schilling, Die pathogenen Protozoen. 1917. — <sup>21)</sup> Hilgendorf, F. und A. Paulicki, Mehrfache Myome im Uterus einer Biberratte (*Myopotamus copus*). Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. **49**, 295. 1870. — <sup>22)</sup> Hopffé, Anna, Über die Bakterienflora im Verdauungsschlauch von *Cricetus frumentarius* unter besonderer Berücksichtigung der anaeroben Fäulniserreger. Zentralbl. f. Bakteriol., Parasitenkunde u. Infektionskrankh., Abt. I. Orig., **58**, 289. 1911. — <sup>23)</sup> Hutyra, Franz, und Josef Marek, Spezielle Pathologie und Therapie der Haustiere. **2**. 1906. — <sup>24)</sup> Jensen, C. O., Übertragbare Rattensarkome. Zeitschr. f. Kresbforsch. **7**. — <sup>25)</sup> Kleinkunen, Joh., Über spontanes Impfsarkome beim Meerschweinchen. Inaug.-Diss. Hannover 1916. — <sup>26)</sup> Kolle, W. und H. Hetsch, Die experimentelle Bakteriologie und die Infektionskrankheiten. **2**. 1917. — <sup>27)</sup> Küster, E., Das Freiburger hämorragische Mäusecarcinom. Zentralbl. f. Bakteriol. Parasitenk. u. Infektionskrankh., Abt. I Orig., **51**. — <sup>28)</sup> Kutschera, Fritz, Eine spontane Streptokokkenepitemie bei weißen Mäusen. Zentralbl. f. Bakteriol. Parasitenk. u. Infektionskrankh., Abt. I Orig. **46**, H. 8. 1908. — <sup>29)</sup> Kutscher, Ein Beitrag zur Kenntnis der bacillären Pseudotuberkulose der Nagetiere. Ref. im Zentralbl. Parasitenk. u. Infektionskrankh., Abt. I Orig. **17**, 834. — <sup>30)</sup> Loeb, Leo, Über Transplantationen eines Sarkoms der Thyreoida bei einer weißen Ratte. Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. **167**, 175—191. Loeb, Leo, Über Transplantation von Tumoren. Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. **172**. — <sup>31)</sup> Loeffler, Infektionsversuche. Zentralbl. f. Bakteriol. u. Parasitenk. u. Infektionskrankh., Abt. I Orig. **11**—**13**; zitiert nach J. Bongert, Der Mäusetyphus. In Kolle-Wassermann, Handbuch der pathog. Mikroorganismen. **6**, 1113. — <sup>32)</sup> Lubarsch, O., Über einen großen Nierentumor beim Kaninchen. Zentralbl. f. allgem. Pathol. u. pathol. Anat. **16**, 342.— Lubarsch, O., Über spontane Amyloiderkrankung bei krebs- und sarkomkranken weißen Mäusen. Zentralbl. f. allgem. Pathol. u. pathol. Anat. **21**, 97.— Lubarsch, O., Über spontane Impfsarkome bei Meerschweinchen. Zeitschr. f. Krebsforsch. **16**, 315.— <sup>33)</sup> Mégard und Mosny, Über Pseudotuberkulose der Hasen. Ref. über den 2. Tuberkulose-Kongress; Zentralbl. f. Bakteriol., Parasitenk. u. Infektionskrankh., Abt. I. Orig., **10**, 775. 1891. — <sup>34)</sup> Michaelis, Leonor, Über den Krebs der Mäuse. Zeitschr. f. Krebsforsch. **4**, 1.— <sup>35)</sup> Morpugo, B. und A. Donati, Beobachtungen über ein Sarkom der weißen Mäuse. Zentralbl. f. allgem. Pathol. u. path. Anat. **23**. Verhandlungen des I. internationalen Pathologenkongresses, Turin 1911. — <sup>36)</sup> Möller, W., Die Blutprotozoen des Hamsters (*Cricetus frumentarius* Pall. und ihre Übertragung. Arch. f. Protistenk. **25**, 377—385.— Möller, W., Über Blutprotozoen einheimischer Nagetiere. Berl. klin. Wochenschr. 1912, Nr. 11, 524. — <sup>37)</sup> Olt, A. und A. Ströse, Die Wildkrankheiten und ihre Bekämpfung. 1914.— <sup>38)</sup> Pfeiffer, A., Die bacilläre Pseudotuberkulose der Nagetiere. Leipzig 1889. Ref. im Zentralbl. f. Bakteriol., Parasitenk. u. Infektionskrankh., Abt. I Orig. **7**, 219. — <sup>39)</sup> Poppe, K., Pseudotuberkulose. In Kolle-Wassermann, Handbuch der pathogenen Mikroorganismen. **5**, 775 u. f.— <sup>40)</sup> Rabinowitsch und Kempner, Beitrag zur Kenntnis der Blutparasiten, speziell der Rattentrypanosomen. Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. **30**, 251 (zitiert nach Möller). — <sup>41)</sup> Reinhardt, Ad. und H. Oeller, Hamsterkomplement an Stelle von Meerschweinchenkomplement bei der Wassermannschen Luesreaktion. Münch. med. Wochenschr. 1916, S. 1399.— <sup>42)</sup> Ross, J., Spontane Tuberkulose beim Meerschweinchen. Tijdschr. voor

Veearts **38**. 1911. Ref. in Ellenberger und Schütz, Jahresberichte 1911, S. 70, und bei A. Eber. — <sup>43)</sup> Rossi, R. P., Die Häufigkeit der Tuberkulose unter den Ratten des Naviglio. Il nuovo Ercolani 1907. Ref. in Ellenberger und Schütz, Jahresberichte 1907, S. 74 und bei A. Eber. — <sup>44)</sup> Rothe, Studie über spontane Kaninchen-tuberkulose. Dtsch. med. Wochenschr. 1912, S. 642. — <sup>45)</sup> Scheunert, Arthur, Die Verdauung von Cricetus frumentarius. Pflügers, Arch. f. d. ges. Physiol. **121**, 169. 1908. — <sup>46)</sup> Schultze, W. H., Beobachtungen an einem transplantablen Kaninchen-sarkom. Verhandlungen der deutschen pathologischen Gesellschaft, 16. Tagung. Marburg 1913. — <sup>47)</sup> Selter, H., Natürliche Pneumokokken-infektion bei Versuchstieren und experimentelle Untersuchungen über die Entstehung der Pneumonie. Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. **54**, 347. — <sup>48)</sup> Sternberg, Adenomähnliche Bildungen in der Meerschweinchen-lunge. Verhandlungen der deutschen Pathologischen Gesellschaft, 6. Tagung, Kassel 1903. — <sup>49)</sup> Tartakowsky, M., Rotz bei Hamstern. Zitiert nach Vladimireff, A.: Malleus. In Kolle-Wassermann, Handbuch der pathogenen Mikroorganismen. **5**, 1113. 1913. — <sup>50)</sup> Vogt, Lähmung der Nachhand infolge Eiterung und Granulationsbildung in einem Rückenwirbel. Berl. tierärztl. Wochenschr. Nr. **44**, S. 731. 1914. — <sup>51)</sup> Wagner, S. A., Über multiple Tumoren im Uterus des Kaninchens. Zentralbl. f. allgem. Pathol. u. pathol. Anat. **16**, 131. — <sup>52)</sup> Wittich, Spirillen im Blut von Hamstern. Zentralbl. f. med. Wissenschaft. Jahrg. 19. 1881. Ref. n. Nöller. — <sup>53)</sup> Wolff, Lehre von der Krebskrankheit. **3**, 1, 261: „Maligne Geschwülste bei Nagetieren.“ — <sup>54)</sup> Fibiger, Joh., Untersuchungen über das Spiroptera-carcinom der Ratte und der Maus. Zeitschr. f. Krebsforschung. **17**. — <sup>55)</sup> Secher, K., Untersuchungen über die Wirkung der Haferve-fütterung auf die Zunge von Ratten (Ulcerationsbildung, Carcinomentwicklung). Zeitschr. f. Krebsforschung **17**. — <sup>56)</sup> Stahr, H., Zur Ätiologie epithelialer Geschwülste. — II. Eine experimentell erzeugte Geschwulst der Rattenvallata. Centralblatt f. Allg. Path. u. Path. Anat. **14**. — Stahr, H., Durch andauernde Hafer-fütterung erzeugtes Epitheliom der Rattenzunge. Zieglers Beiträge **61**.

---