

ivers¹⁾), which to a certain degree temper the climate. The *Erinaceus* extends just as far north, as it is still found in southern Gestríkland but not further. The *Talpa* is recorded from Södermanland, south of the Mälar-lake and Nerike. The *Myoxus* has been found in Nerike of central Sweden and on Kolmården between Oestergötland and Södermanland. The *Meles taxus* is found as far north as Jemtland but it is common only in the oak-region, and its distribution has a certain connection with the same.

Among the birds it is of course more difficult to point out those which represent the oak-fauna. The most characteristic bird of the swedish oakregion is *Sitta europaea*. Probably *Parus coeruleus* is to be regarded as belonging to the oak-fauna, as well, and possibly *Phyllopneustes sibilatrix*. More uncertain is, whether *Picus viridis* and *Coracias garrula* can be counted among the oakbirds. *Lacerta agilis* is found in South Sweden and does not extend so far north as the oak, but it is however probably a member of the oakfauna and this is possible with some of the batrachians as *Hyla* and others which only are found in Scania.

Ueber die Protozoen als Krankheitserreger und ihre Bedeutung für die Entstehung der Geschwülste.

Von Prof. Dr. G. Hauser.

Wie die Bakterien im Pflanzenreich die niederste Stufe einnehmen, so stellen bekanntlich die Protozoen die niedersten und einfachsten Formen des Tierreiches dar; gleich den Bakterien sind auch sie kleinste einzellige Wesen, ohne zellig gesonderte Organanlage, welche sich ebenfalls meistens durch einfache Teilung, auf ungeschlechtlichem Wege fortpflanzen.

Die Stellung dieser niedersten Lebewesen war lange Zeit eine unsichere; während die bereits gegen Ende des 17. Jahrhunderts von Leeuwenhoek entdeckten Bakterien wegen ihrer Eigenbewegung bis in die 50 Jahre dieses Jahrhunderts für kleinste Tierchen gehalten und erst von Perty und Cohn mit Sicherheit als pflanzliche Gebilde erkannt wurden, sehen wir anderseits, dass die Tiernatur der für die Pathologie wahrscheinlich bedeutungsvollsten Gruppe der Protozoen, der Sporozoen, noch bis in die neuere Zeit manchen Autoren zweifelhaft erschien.

1) The most northern locality where I have found wild-growing oaktrees is at „Sju forsarne“ („seven falls“) of the Testebo-river near Ockelbo in Gestríkland. But planted the oak does well, even a good deal further north, as at Kilafors in Helsingland where quite large oaktrees can be seen on the yard at the old ironwork.

Gegenwärtig werden auch die Sporozoen allgemein als niederste Tierformen betrachtet, so dass wir 3 Klassen bei den Protozoen unterscheiden, die Rhizopoden, Infusorien und Sporozoen, zu welchen letzteren die Gregarinen, Psorospermien, Coccidien, Plasmodien und andere Gattungen gehören.

Schon vor langer Zeit waren Protozoen bei verschiedenen Krankheiten gefunden und zum Teil in ursächliche Beziehung zu denselben gestellt worden. So berichtet bereits 1836 R. Wagner [1] über das Vorkommen von Monaden bei Lippenkrebs und Donné [2] beobachtete 1837 im Scheidensekret syphilitischer Frauen *Trichomonas vaginalis*, von welchem er anfangs ätiologische Beziehungen zur Syphilis vermutete. Später wurden von Wedl [3] Monaden bei Geschwürsprozessen beschrieben und von Davaine [3a], Zunker [5], Hassel [4] und anderen wurden Protozoen in den Stühlen von Cholera- und Typhuskranken gefunden; Malmsten [6] beobachtete 1857 ein massenhaftes Auftreten von *Paramaecium coli* bei Lienterie und Lamb1 [7] fand 1859 sehr zahlreiche Amöben im Darminhalte eines an Enteritis verstorbenen Kindes.

Besonderes Aufsehen erregten aber die Untersuchungen Pasteur's [8] über die Pébrine der Seidenraupen, einer unter diesen Tieren epidemisch auftretenden, verheerenden Krankheit, welche damals die gesamte Seidenindustrie Frankreichs zu vernichten drohte.

Pasteur zeigte, dass diese Krankheit zweifellos durch kleinste Organismen, welche schon früher von Cornalia und Leydig entdeckt und von letzterem als Psorospermien erkannt worden waren, verursacht wird. Er konnte die Sporen dieses Parasiten, die sogenannten Cornalia'schen Körperchen, nicht allein in den erkrankten Raupen, sondern auch in den Schmetterlingen, welche aus von der Seuche befallenen Züchtereien stammten, und selbst in deren Eiern auffinden, wodurch die erbliche Uebertragung der Pébrine-Krankheit erwiesen war. Auf Grund dieser Erkenntnis wurde von Pasteur ein bestimmtes Züchtungsverfahren vorgeschlagen und in den Seidenzüchtereien eingeführt, nach welchem zur Aufzucht der Seidenraupen nur Eier von Schmetterlingen benutzt werden dürfen, in deren Leibern bei nachträglich vorgenommener mikroskopischer Untersuchung keine Cornalia'schen Körperchen nachzuweisen waren. Thatsächlich gelang es hiedurch die Pébrine-Krankheit, welche der französischen Seidenindustrie einen Schaden von beiläufig 1 Milliarde gebracht hatte, auf das Erfolgreichste zu bekämpfen.

Pasteur selbst ließ es freilich unentschieden, ob die der Pébrine zu Grunde liegenden Parasiten als pflanzliche oder tierische Organismen aufzufassen seien. Erst durch die späteren Untersuchungen Balbiani's [9] wurde in unanfechtbarer Weise festgestellt, dass diese Lebewesen, wie dies schon Leydig ausgesprochen hatte, thatsächlich zu den Protozoen gehören.

Obwohl nun durch diese und andere Beobachtungen die Möglichkeit, dass Protozoen in den tierischen Körper eindringen und auch als Krankheitserreger wirken können, zweifellos festgestellt war, so wurde doch das Interesse für diese tierischen Parasiten in ihrer Bedeutung als Krankheitserreger durch die berühmten Entdeckungen Pasteur's über die Bedeutung der pflanzlichen Mikroorganismen, insbesondere der Bakterien, für die verschiedenen Gärungsprozesse und die Fäulnis völlig in den Hintergrund gedrängt. Nachdem durch Pasteur der sichere Beweis erbracht worden war, dass diese für die ganze Biologie hochbedeutsamen Vorgänge direkt als eine physiologische Leistung dieser Mikroorganismen aufzufassen seien, erschienen auch die zahlreichen, bei den verschiedensten Krankheiten gemachten Bakterienbefunde in einem völlig neuen Lichte. Denn der Gedanke, dass Organismen, welche die tiefgreifendsten Zersetzungen der toten organischen Substanz, insbesondere auch des Eiweiß-Moleküls hervorzurufen und dabei eminent giftig wirkende Stoffe zu erzeugen vermögen, auch auf die lebende Zelle und die Säfte des lebenden Körpers schädigend und zersetzend und damit krankheitserregend einwirken könnten, war naheliegend und mehr als gerechtfertigt. Ausgehend von derartigen Ueberlegungen untersuchte Davaine den Milzbrand und konnte thatsächlich den experimentellen Beweis erbringen, dass diese Krankheit durch die schon lange vorher von Brauell und Pollender im Blute von Milzbrandtieren beobachteten Stäbchen, die Milzbrandbacillen, hervorgerufen wird. Und Lister, welcher die Richtigkeit der Pasteur'schen Lehren durch eigene Untersuchungen erkannt hatte und durchdrungen war von der Ueberzeugung, dass den Bakterien auch bei der Entstehung der Wundkrankheiten eine bedeutende Rolle zukommen müsse, begründete darauf seine bekannte Methode der antiseptischen Wundbehandlung, welche lediglich als eine logische Konsequenz der Pasteur'schen Entdeckungen betrachtet werden kann.

Das war der erste und gewaltigste praktische und segensreiche Erfolg, welchen die neue Lehre vom Contagium vivum, als deren geistigen Begründer wir Pasteur anerkennen müssen, aufzuweisen hatte, ein Triumph, wie ihn auch die moderne von Robert Koch begründete Bakteriologie bisher leider nicht zu verzeichnen hat.

Wenn gleichwohl nach den hochbedeutsamen Entdeckungen Pasteur's in der Entwicklung der Lehre vom Contagium vivum zunächst ein gewisser Stillstand, ja fast ein Rückschritt eintrat, so lag dies lediglich an dem Mangel exakter Forschungs-Methoden. Solche gefunden und eingeführt zu haben, ist bekanntlich das große Verdienst von Robert Koch.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass durch die Einführung der bekannten Koch'schen Untersuchungsmethoden die ätiologische Erforschung der Infektionskrankheiten erst in sichere Bahnen gelenkt

und damit die Erkenntnis von dem Wesen und den Ursachen der Infektionskrankheiten in ungeahnter Weise vertieft worden ist. Bei zahlreichen Krankheiten, wie z. B. den verschiedenen Wunden und dem Wundstarrkrampf, der Tuberkulose, der Lungenentzündung, der Diphtherie, dem Milzbrand und anderen gelang es, spezifische, nur bei den betreffenden Krankheiten zu beobachtende Mikroorganismen mit äußerst pathogenen Eigenschaften aufzufinden und in Reinkulturen zu züchten, durch Uebertragung solcher auf Tiere die Krankheiten wieder zu erzeugen und somit in unanfechtbarer Beweisführung die ätiologischen Beziehungen jener Mikroorganismen zu den erwähnten Krankheiten festzustellen.

Allein bei allen diesen Krankheiten konnten ausschließlich pflanzliche Parasiten, und zwar hauptsächlich Bakterien, als die Erreger derselben erkannt werden, gerade so wie auch für die wichtigen Vorgänge der Fäulnis und der verschiedenen Gärungen mittels der neuen Untersuchungsmethoden in Uebereinstimmung mit den Pasteur'schen Untersuchungen stets nur pflanzliche Mikroorganismen, niemals Protozoen gefunden wurden.

Bei den gewaltigen Fortschritten, welche die Erkenntnis der Infektionskrankheiten durch die moderne bakteriologische Forschung gemacht hatte, muss es jedoch als eine höchst auffällige Thatsache bezeichnet werden, dass gerade für die typischsten Infektionskrankheiten, welche schon seit alter Zeit als eminent ansteckende Seuchen erkannt worden waren, wie die Syphilis, die schwarzen Blattern und insbesondere die akuten Exantheme, wie Scharlach, Masern und andere ansteckende Krankheiten, auch mittels der Koch'schen Untersuchungsmethoden bis heute noch keine pflanzlichen Mikroorganismen als die sicheren Erreger dieser Krankheiten nachgewiesen werden konnten.

Es ist daher nicht zu verwundern, wenn schließlich eine Infektion durch pflanzliche Parasiten, insbesondere durch Bakterien, bei jenen Krankheiten überhaupt in Frage gestellt und von manchen Autoren die Vermutung ausgesprochen wurde, dass es sich hier um durch Protozoen hervorgerufene Krankheitsprozesse handeln könnte. Die Möglichkeit einer derartigen Auffassung konnte um so weniger bestritten werden, als von Laveran [10], Marchiafava und Celli [11] in dem Blute von Malaria-Kranken thatsächlich zweifelloso Protozoen aufgefunden worden waren, welche mit Sicherheit als die Erreger der Malaria betrachtet werden müssen. Denn nach den übereinstimmenden Angaben zahlreicher Autoren können diese durch einen sehr charakteristischen Entwicklungszyklus ausgezeichneten Parasiten nicht allein mit großer Konstanz bei allen Malaria-Kranken angetroffen werden, während sie im Blute Gesunder regelmäßig fehlen, sondern man hat auch durch Injektion von Blut Malaria-Kranker die Malaria auf Gesunde experimentell übertragen und dabei im Blute dieser wiederum

eine Vermehrung der erwähnten Parasiten, der sogenannten Malaria-Plasmodien, beobachtet.

Während alle früheren, bei verschiedenen Krankheiten des Menschen erhobenen Protozoen-Befunde als durchaus zufälliger Natur angesehen werden konnten und deren ätiologische Beziehung zu den betreffenden Krankheiten keineswegs erwiesen war, war durch die Entdeckung der Malaria-Plasmodien zum ersten Mal auch für die menschliche Pathologie der sichere Beweis erbracht worden, dass Protozoen eine typische Infektionskrankheit hervorzurufen vermögen.

Es kann nicht geleugnet werden, dass durch diese Thatsache im Verein mit der bereits erwähnten, dass nämlich gerade bei den typischsten Infektionskrankheiten trotz eifrigster Forschung keine spezifischen Bakterien oder Pilze gefunden werden konnten, das Interesse an den Protozoen als Krankheitserregern wieder wesentlich erhöht und hiedurch der Anstoß zu einer intensiveren Erforschung der Morphologie und Biologie dieser niedersten Tierformen gegeben wurde. Es hat sich daher in den letzten 10 Jahren eine reiche Protozoen-Litteratur entwickelt, wenn sich dieselbe auch nicht entfernt mit der immer mächtiger anschwellenden bakteriologischen Litteratur messen kann. Namentlich hat L. Pfeiffer [12] in Weimar mit unermüdlichem Eifer und durch zahlreiche Untersuchungen die Protozoen-Forschung zu fördern und das Interesse dafür zu beleben gesucht, wenn auch seine Behauptungen, zumal soweit sich dieselben auf die menschliche Pathologie beziehen, zum Teil als zweifellos irrig zurückzuweisen sind.

Bei Scharlach, Masern, Syphilis wurden Protozoen beschrieben; aber freilich konnte für diese Befunde ebensowenig wie für die bei diesen Krankheiten gefundenen Bakterien irgend ein zwingender Beweis für ihre ätiologische Bedeutung erbracht werden; ja es erscheint überhaupt zweifelhaft, ob die von den Autoren beschriebenen Gebilde wirklich als Protozoen zu deuten sind. Mehr Beachtung verdienen die von Pfeiffer [13] (Weimar) und Guarneri [14] bei Variola und den Impfblättern gefundenen Mikroorganismen, welche von diesen Autoren mit Bestimmtheit als die Erreger der genannten Krankheiten angesehen werden.

Wohl zweifellos können nach den neueren Untersuchungen, ganz in Uebereinstimmung mit den früheren Beobachtungen, schwere Formen der Dysenterie, wie sie namentlich in den wärmeren Ländern beobachtet werden, durch Protozoen-Infektion verursacht werden. Kartulis [15], Councilman [16], Pasquale und Kruse [17], Lutz [18] und andere konnten nicht allein in den Stühlen Dysenterie-Kranker eine bestimmte Amöbenart nachweisen, sondern fanden sie auch sehr zahlreich im Darme an Dysenterie Verstorbenen. Die Amöben finden

sich hier nicht allein im Darminhalt, sondern dringen auch in die Darmschleimhaut, ja selbst in tiefere Schichten des Gewebes ein, wo sie sich massenhaft vermehren und durch Nekrose des Gewebes scheinbar zu umfangreichen Geschwürsbildungen führen können. Ja selbst in den an Dysenterie sich gelegentlich anschließenden Leberabszessen wurden große Mengen der Amöben gefunden, und durch Verfütterung amöbenhaltigen Stuhles lässt sich bei Katzen eine schnell tödlich verlaufende Dysenterie erzeugen.

Ferner wurden durch die neueren Untersuchungen Protozoen als sehr häufig bei Tieren vorkommende Parasiten erkannt, bei welchen sie teils als scheinbar harmlose Schmarotzer auftreten, teils aber zweifellos schwere Erkrankungen verursachen können. So wurden im Blute von Vögeln und Amphibien den Malaria-Plasmodien ähnliche Protozoen gefunden. Bei Würmern, Insekten, Fischen, Vögeln und Säugetieren liegen zahlreiche Befunde über Coccidien vor, welche namentlich als Zellschmarotzer in die Epithelien der Haut, der Schleimhäute und der Drüsen und in die Muskelfibrillen eindringen, durch ihre Wucherungen die Körperzellen förmlich verdrängen und substituieren, tiefgreifende Veränderungen und Zerstörungen der Gewebe und schwere Krankheitserscheinungen hervorrufen sollen.

Hier möchte ich als Beispiel vor allem nochmals die von Balbiani als zweifelloose Coccidien-Infektion erkannte Pêbrine der Seidenraupen anführen, welche auch noch von L. Pfeiffer [20] (Weimar) einem eingehenden Studium unterworfen worden ist, wobei dieser Autor die Untersuchungen Balbiani's vollauf bestätigen konnte.

Von hervorragendem Interesse aber sind diejenigen Coccidieninfektionen, welche in ähnlicher Weise wie beim Epithelioma contagiosum des Menschen auch bei Tieren bestimmte Gewebswucherungen veranlassen und so zur Entwicklung sehr merkwürdiger geschwulstähnlicher Neubildungen führen.

L. Pfeiffer [21] (Weimar) berichtet größtenteils auf Grund eigener Untersuchungen über eine Anzahl derartiger Protozoen-Infektionen bei Tieren, wie z. B. über die Sarkosporidien-Infektionen bei Schweinen, Pferden und Schafen, durch welche Geschwülste in den Muskeln und an der Pleura erzeugt werden sollen; ferner soll die Myxosporidien-Infektion bei Fischen Entwicklung von Geschwülsten mit krebsähnlichem Bau in den Muskeln bedingen.

Jedoch diese wie auch andere von Pfeiffer beobachtete derartige zur Geschwulstentwicklung führenden Protozoen-Infektionen bedürfen entschieden vorerst noch einer gründlichen Nachprüfung von anderer Seite, bevor dieselben als feststehende Thatsachen betrachtet werden können.

Dagegen bietet die Coccidienkrankheit der Kaninchen ein ausge-

zeichnetes und über allen Zweifel erhabenes Beispiel einer Protozoeninfektion, welche zur Entwicklung höchst auffälliger Geschwülste in der Leber führt. Denn das *Coccidium oviforme* Leuckart ist ein durch seine Morphologie und seine Entwicklung so auffallend charakterisierter Parasit, dass es gänzlich ausgeschlossen erscheint, denselben mit Gewebszellen des Wirtes zu verwechseln, eine Möglichkeit, welche leider das Studium der Protozoeninfektionen im Allgemeinen so außerordentlich erschwert. Wir finden das *Coccidium oviforme*, welches ein ausschließlicher Epithelschmarotzer ist, nicht allein im Darm der Kaninchen, sondern vor allem auch in den größeren Gallengängen der Leber, wo die Jugendformen massenhaft in die Zylinderepithelien eindringen und dort bis zu ihrer Reife verbleiben. Ihre Invasion bedingt häufig sehr zahlreiche, reich dendritisch verzweigte papillomatöse Wucherungen der Gallengangswandung, wodurch schließlich unter umschriebener Erweiterung der Gallengänge bis haselnussgroße cystische Geschwülste entstehen, deren Wand so dicht mit jenen weichen papillomatösen Wucherungen besetzt ist, dass ihr Lumen von denselben fast völlig ausgefüllt erscheint und die oft in ungeheurer Menge in der Leber vorkommenden markig aussehenden Geschwülste vollkommen den Eindruck sehr weicher Knoten eines Medullarkrebses oder eines weichen Sarkoms machen können. Häufig findet man in dem Lumen dieser sogenannten Coecidien- oder Psorospermien-Knoten große Mengen von Coecidien in verschiedenen Entwicklungsstadien, namentlich reife und encystierte von einer Chitinkapsel umgebene Formen, welche eine so große Ähnlichkeit mit Wurmeiern haben, dass sie eine Zeit lang wirklich für solche gehalten wurden. Wie sehr diese Coecidien-Geschwülste der Kaninchenleber medullaren Krebsknoten gleichen, kann man daraus ersehen, dass dieselben von Hake [22], welcher sie zum ersten Male genauer untersuchte, thatsächlich als Krebsgeschwülste beschrieben worden waren.

Auch beim Menschen wurde das *Coccidium oviforme* schon mehrmals beobachtet. Der interessanteste Fall ist der schon 1858 von Gubler [23] unter dem Titel: Tumeurs du foie déterminées par des oeufs d'helminthe et comparables à des galles observées chez l'homme in den Mém. de la Soc. de Biologie beschriebene. Hier fanden sich in der Substanz der stark vergrößerten Leber zerstreut einige 20 kastanien- bis eigroße Geschwülste von krebsartigem Aussehen; eine derselben, welche schon intra vitam durch die Bauchdecken zu fühlen war, hatte den enormen Durchmesser von 12—15 cm. Im Innern enthielten die nach außen abgekapselten Geschwülste eine dicke eiterartige Flüssigkeit von graubrauner, hier und da auch rötlicher Färbung, in der außer mehr oder minder veränderten Epithelzellen und Blutkörperchen bei mikroskopischer Untersuchung eine Unsumme eiertiger Körperchen erkannt wurden, welche an dem einen spitzen Ende der

Schale eine kleine Abplattung, wie ein Deckelehen oder eine Mikropyle hatten.

In vielen Fällen hielt Gubler diese Gebilde für *Distomum*-Eier: doch geht nach dem Urteile von Leuckart aus dieser Beschreibung und den sehr guten Abbildungen Gubler's mit Bestimmtheit hervor, dass es sich nicht um solche, sondern nur um das *Coccidium oviforme* handeln konnte.

Auch Dressler [25] in Prag konnte in der Leber einer menschlichen Leiche 3 hirse Korn- bis erbsengroße Knoten finden, welche *Coccidium oviforme* enthielten. Ferner berichtet Leuckart [26] über ein ihm von Perl's im Jahre 1879 zugeschnittenes mikroskopisches Präparat einer menschlichen Leber, welches von Prof. Sattler in Wien einst bei Gelegenheit eines mikroskopischen Kurses angefertigt worden war; in demselben fand sich der Durchschnitt eines stark erweiterten Gallenganges mit stark gewuchertem Epithel, welcher Coccidien enthielt; und endlich erwähnt Leuckart noch ein aus der dem Gießener pathologischen Institut einverleibten v. Sömmering'schen Sammlung stammendes Leberpräparat mit Alteration der Gallengänge, in welchem er ebenfalls *Coccidium oviforme* nachzuweisen vermochte.

Diese Beobachtung, dass das *Coccidium oviforme* beim Kaninchen und in seltenen Fällen offenbar auch beim Menschen geschwulstähnliche Gewebswucherungen verursachen kann, ist gewiss von hohem allgemeinen Interesse für die Beurteilung der geschwulstförmigen Gewebsneubildungen überhaupt.

Denn gerade die Aetiologie der Geschwülste im engeren Sinne, der sogenannten Gewächse, ist bis auf den heutigen Tag noch eines der dunkelsten Kapitel der allgemeinen Pathologie. Trotz der verschiedenen, zum Teil ja sehr geistreichen Hypothesen über die Entstehung der Geschwülste fehlt es uns doch an einer sicheren Erklärung für das Zustandekommen eines Krebses, einer Fettgeschwulst oder irgend einer anderen der so mannigfaltigen Geschwulstformen; während bei so vielen Krankheiten, namentlich den Infektionskrankheiten, unsere Anschauungen über deren Aetiologie auf der Erkenntnis von That-sachen begründet sind, sind wir in der Erkenntnis der Geschwülste trotz aller Bemühungen über eine hypothetische Grundlage nicht hinausgekommen.

Dieser Mangel an wirklichem Wissen muss aber gerade hier um so schmerzlicher empfunden werden, als den Geschwülsten nicht allein ein ungewöhnliches theoretisches Interesse zukommt, sondern dieselben bei ihrem häufigen Vorkommen und bei der sie oft auszeichnenden Bösartigkeit auch eine außerordentliche pathologische Bedeutung besitzen, welche um so höher ist, als der Arzt der sich entwickelnden Geschwulst nur allzu oft mit absoluter Ohnmacht gegenübersteht.

Bei dem gewaltigen Aufschwung, welchen die ätiologische Forschung in neuerer Zeit genommen hat, ist es daher nicht zu verwundern, wenn das Bedürfnis, das Geheimnis der Aetiologie der Geschwülste aufzudecken, lebhafter als je empfunden wurde und schließlich wieder mit in den Vordergrund des medizinischen Interesses getreten ist. Und da durch die Fortschritte in den ätiologischen Untersuchungsmethoden manche Krankheiten, deren Natur bis dahin als fraglich erschien, als zweifelloose Infektionskrankheiten, hervorgerufen durch ein lebendiges Virus, erkannt worden waren, so war es angesichts der Thatsache, dass bei typischen Infektionskrankheiten, wie z. B. bei der Tuberkulose, der Aktinomykose, namentlich aber auch der Coccidienkrankheit der Kaninchen, geschwulstähnliche Neubildungen sich entwickeln können, wohl begreiflich, wenn viele Autoren auch für die Geschwülste im engeren Sinne, den Krebs, das Sarkom, die typischen Bindegewebsgeschwülste u. s. w. eine parasitäre Grundlage vermuteten.

Zunächst waren es selbstverständlich Bakterien, nach welchen man fahndete, und es dauerte gar nicht lange, so hatte auch Scheuerlen [27] bereits einen Krebsbacillus gefunden; aber freilich entpuppte sich dieser sehr bald, trotz des Enthusiasmus und des über seine Entdeckung sogleich entbrannten Prioritätsstreites, als ein ganz gewöhnlicher und harmloser Kartoffelbacillus, welcher gelegentlich auch auf der Haut als harmloser Bewohner beobachtet wird. Alle weiteren Bemühungen für die Geschwülste, insbesondere die bösartigen Carcinome und Sarkome, Bakterien oder überhaupt pflanzliche Mikroorganismen als Infektionserreger aufzufinden, blieben völlig fruchtlos, so dass die Hoffnung, durch bakteriologische Forschung das große Rätsel zu lösen, wohl allgemein als aussichtslos erkannt wurde. Dagegen wandte man sich nunmehr mit um so größerem Eifer dem Forschen nach Protozoen zu, zumal ja die Erzeugung wenigstens äußerlich krebsähnlicher Geschwülste durch das *Coccidium oviforme* erwiesen war.

Zuerst berichtete Thoma [28] im Jahre 1889 über eigentümliche Zelleinschlüsse in Carcinomen des Magens, des Darms und der Mamma, welche er als Coccidien deutet. Dieselben bestehen nach seiner Beschreibung aus Protoplasma und Kern, zuweilen ist auch ein deutliches Kernkörperchen wahrnehmbar; ihre Gestalt ist unregelmäßig rundlich, noch häufiger oval, zuweilen wetzstein- oder navizellenförmig. Die im Allgemeinen stark lichtbrechenden Gebilde, welche sich mit verschiedenen Färbungsmitteln, wie Karmin, Hämatoxylin, Eosin u. s. w. tingieren lassen, lagen stets in Vakuolen degenerierter Krebszellen eingeschlossen. Auch noch andere Formen hat Thoma in den Krebszellen beobachtet, namentlich zuweilen feinkörnige oder homogene Kugeln von starker Lichtbrechung, die sich nicht mit kernfärbenden Mitteln tingieren lassen, aber rundliche oder durch gegenseitigen Druck etwas abgeplattete, kernähnliche Bildungen in größerer Anzahl ein-

schließen. Thoma meint, dass es sich hier vielleicht um eingekapselte Coccidien handeln könnte, doch lässt er diese Frage, ebenso wie diejenige über die Bedeutung aller der von ihm beschriebenen Gebilde für die Krebsentwicklung unentschieden.

Kurz darauf haben dann Darier [29] und Wickham [30] bei der Paget'schen Krankheit, einem in Carcinom ausartenden chronischen Ekzem der Brustwarze, Zelleinschlüsse beschrieben, welche sowohl von diesen Autoren als auch von Malassez [31] für Psorospermien gehalten und von Darier und Wickham als die Erreger jener merkwürdigen Erkrankung angesehen werden. Auch Nils-Sjöbring [32] fand in Carcinomen der Mamma, der Leber und der Prostata Zelleinschlüsse, welche er als Mikrosporidien deutet und aus deren verschiedenen Formen er einen vollkommenen Entwicklungszyklus eines typischen Sporozoos heraus konstruiert.

Auf alle die außerordentlich zahlreichen Befunde über Zelleinschlüsse bei Geschwülsten, insbesondere bei Carcinomen und Sarkomen, welche nunmehr in rascher Aufeinanderfolge in den letzten 4 Jahren veröffentlicht wurden und sich bald zu einer umfangreichen Litteratur anhäufte, näher einzugehen, kann jedoch hier um so weniger meine Aufgabe sein, als bis heute noch keineswegs eine Einigung in der Deutung dieser sehr mannigfaltigen Gebilde unter den Autoren erzielt werden konnte.

Während Thoma, Nils-Sjöbring, Darier, Malassez, Steinhäus [33], Soudakewitsch [34], Metschnikoff [35], Podwysozki und Sawtschenko [36], Foà [37], Ruffer und Walker [38], Korotneff [39] und andere mit großer Bestimmtheit an der parasitären Natur dieser Zelleinschlüsse festhalten und dieselben mit Sicherheit in ätiologischer Beziehung zur Carcinom- bzw. Sarkom-Entwicklung bringen, werden dieselben von anderen Autoren, wie von Borrel [40], Neisser [41], Ströbe [42], Cornil [43], Nöggerath [44], Hansemann [45], Ziegler [46], Marchand [47] und anderen überhaupt nicht als Parasiten anerkannt, sondern als eigentümliche Formen von Zelldegeneration aufgefasst.

Nur die ebenso sonderbaren als originellen Behauptungen L. Pfeiffer's [48] und Adamkiewicz's [49] möchte ich noch erwähnen, weil dieselben von den Anschauungen der übrigen Anhänger der parasitären Theorie des Krebses wesentlich abweichen.

L. Pfeiffer sucht nämlich den Beweis zu erbringen, dass die Krebszellen selbst, welche von den Pathologen irrthümlicher Weise als Abkömmlinge der Körperzellen betrachtet worden wären, die Parasiten seien. Wohl meint er, dass sich dieselben wegen ihrer außerordentlichen Ähnlichkeit mit den Epithelien des Wirtes von diesen in der primären Geschwulst nicht unterscheiden ließen; um so sicherer aber wären sie in den Muskelmetastasen zu erkennen, wo die Parasiten

in die morphologisch natürlich durchaus anders gestalteten Muskelfasern eindringen; hier sollten dann Bilder zu stande kommen, wie sie bei gewissen Sarko- und Myxosporidien-Infektionen der Tiere beobachtet werden.

Adamkiewicz vertritt im Allgemeinen ganz die gleiche Auffassung; er gelangte jedoch zu derselben weniger durch eingehende morphologische Studien, als vielmehr auf Grund theoretischer Überlegungen über das völlig abweichende biologische Verhalten der Krebszellen von den normalen Zellen des Körpers. Auch glaubte Adamkiewicz seine Ansicht durch Experimente stützen zu können, indem er nach Uebertragung von Krebsgewebe in das Gehirn von Kaninchen an diesen schnell zum Tode führende Vergiftungserscheinungen beobachtete. Diese Giftwirkung, schloss er, müsse offenbar auf ein von einem Parasiten erzeugtes Toxin zurückgeführt werden; dieser Parasit könne aber nur die epitheliale Krebszelle selbst sein. Darauf hin hat Adamkiewicz bekanntlich sogar eine dem Koch'schen Tuberkulinverfahren analoge Behandlung des Krebses sich erdacht. Er stellte sich ein wässriges Extrakt aus Krebsgewebe her, das Cancroin, durch dessen Injektion die Kaninchen gegen sonst tödliche Dosen des Krebsgiftes immunisiert werden sollen. Injizierte Adamkiewicz solches Cancroin, welches nach seiner Ansicht vielleicht mit dem Neurin identisch ist, Krebskranken, so beobachtete er, ähnlich wie nach Tuberkulininjektionen etwa an einem Lupus, eine Reaktion des Krebses; es trat Rötung und Schwellung der Krebsgeschwulst ein, und nach weiteren Injektionen folgten deutliche Rückbildungsprozesse, indem der krebsige Tumor weicher wurde und sich verkleinerte. Eine wirkliche Heilung des Krebses konnte Adamkiewicz mit seiner Methode freilich nicht erzielen, doch ist er fest überzeugt in derselben das richtige Prinzip einer erfolgreichen Behandlung des Krebses gefunden zu haben.

Dagegen will Emmerich [50] erst kürzlich durch Injektion von Serum von Schafen, welche er zuvor gegen Erysipelkokken immunisiert hatte, eine wirkliche Heilung von Krebsfällen gesehen haben; die Erklärung für die vermeintliche Rückbildung der Krebsgeschwulst in diesen Fällen glaubt auch Emmerich auf die Vernichtung der Krebsparasiten durch das injizierte Serum zurückführen zu müssen. Leider konnten die Beobachtungen Emmerich's ebensowenig wie die von Adamkiewicz von Seiten anderer zuverlässiger und objektiver Beobachter irgend welche Bestätigung erfahren. (Schluss folgt.)

Ueber die vertikale Verteilung limnetischer Crustaceen, insbesondere über diejenige von *Cyclops oithonoides*.

Von Dr. Otto Zacharias in Plön.

Im Anschluss an den Aufsatz des Herrn Prof. E. A. Birge (conf. Nr. 9 des „Biol. Centralbl.“ vom 1. Mai 1895) möchte ich mir gestatten, einige Mit-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1895

Band/Volume: [15](#)

Autor(en)/Author(s): Hauser Gustav

Artikel/Article: [Ueber die Protozoen als Krankheitserreger und ihre Bedeutung für die Entstehung der Geschwülste. 676-686](#)