

XXIX.

Neue Beobachtungen über die feinere Structur pathologisch veränderter Lymphdrüsen.

Von Dr. Theodor Billroth,

Professor der Chirurgie in Zürich.

(Hierzu Taf. VI.)

Wenn ich die in meinen „Beiträgen zur pathologischen Histologie“ niedergelegten „Beobachtungen über die feinere Structur pathologisch veränderter Lymphdrüsen“ auch nur als einen Anfang auf diesem Gebiet der Histologie betrachtet habe, so vermuthete ich doch nicht, dass sich für dieselben schon nach drei Jahren ein durchaus neuer Gesichtspunkt darbieten würde, wie er durch die Auffindung des Lymphstroms innerhalb der Drüsen jetzt nothwendig gegeben ist. Die Arbeiten von Frey (Untersuchungen über die Lymphdrüsen des Menschen und der Säugethiere, Leipzig 1861) und His (Zeitschrift f. wissensch. Zoologie, Bd. XI. Heft 1.) haben übereinstimmend die intraacinosen Wege des Lymphstroms festgestellt, und gerade die Uebereinstimmung dieser Arbeiten in ihren wesentlichsten Resultaten lässt keinen Zweifel über die Richtigkeit ihrer Beobachtungen aufkommen; wir betrachten sie daher als vollendete Thatsachen, von denen aus die pathologischen Veränderungen der Lymphdrüsen nun von Neuem angegriffen werden müssen. Das Interesse, welches der Gegenstand an sich bietet, so wie die Uebung, welche ich mir bereits in den nothwendigen Untersuchungsmethoden angeeignet hatte, veranlassten mich, theils mein älteres, theils neues Material wiederholt zu durchmustern. Da mir die Resultate der genannten Arbeiten durch freundschaftlichen persönlichen Verkehr mit den Autoren lange vor ihrer Publication bekannt waren, so konnte ich mich schon seit einiger Zeit mit der Anwendung dieser Resultate auf die pathologische Anatomie der Lymphdrüsen beschäf-

tigen, und theile in Folgendem Einiges von meinen neuen Beobachtungen mit, indem ich mich wesentlich an meine früheren Mittheilungen über diesen Gegenstand anschliesse. Ich kann in Bezug auf die in den erkrankten Lymphdrüsen längst bekannten Zellenelemente nicht viel Neues bringen, doch ist die Lagerung dieser Elemente in den verschiedenen Theilen der Drüsen jetzt von Wichtigkeit geworden, und darauf soll hier besonders Rücksicht genommen werden.

Was die neuen Bezeichnungen betrifft, so adoptire ich dieselben und füge zur Verständigung hinzu, dass die Bezeichnung Lymphsinus (His) und Lymphcanäle (Frey) identisch sind und die Wege des intraaciniösen Lymphstroms bezeichnen; ferner bezeichnen Alveolen (Frey) und Corticalampullen (His) dasselbe, nämlich die Drüsensubstanz der Rindenschicht, welche zwischen zwei Septen (Frey) oder Trabekeln (His) liegt, in ihnen die ein- oder mehrfachen Vacuolen (His). Als Marksubstanz betrachte ich diejenige, welche den Alveolen (von Peripherie nach dem Centrum) zunächstliegend aus den Lymphröhren (Frey), oder Drüsenschläuchen der Marksubstanz (His) zusammengesetzt ist, und unterscheide davon das Stroma des Hilus (His), nämlich die ein- und austretenden Blutgefässstämme mit dem sie vereinigenden und festverbindenden Bindegewebe.

Ich beginne mit meinen Beobachtungen über

I. Die bei Abdominaltyphus geschwellenen Mesenterialdrüsen.

Früher hatte ich selten Gelegenheit, derartige Drüsen zu untersuchen und glaubte nach dem wenigen, was ich davon gesehen hatte, die Vorgänge dieser Schwellung völlig identificiren zu dürfen mit der secundären acuten Schwellung der Inguinal- und Axillardrüsen, wie sie sich bei Entzündung an den unteren Extremitäten und der Genitalien darbieten, so wie mit der ersten s. g. sympathischen Schwellung der Axeldrüsen, in Folge von Carcin mammae, zu deren Untersuchung es mir in der chirurgischen Klinik in Berlin nie an Material fehlte. Diese Art der Identificirung der genannten Vorgänge ist jedoch nur zum Theil richtig, und es sind daher Irr-

thümer in der Deutung veranlasst worden, die ich jetzt erkannt habe und zu verificiren mich bemühen werde. Durch die Güte meines Collegen Griëssinger ist es mir jetzt oft möglich geworden, bei dem hiesigen Reichthum an Material die Mesenterialdrüsen von Typhuskranken zu untersuchen, die in den verschiedensten Stadien der Krankheit gestorben waren. Ich abstrahire daher hier von früher beschriebenen acuten Schwellungen der Lymphdrüsen bei anderweitigen Krankheitsprocessen und beziehe mich nur auf die Mesenterialdrüsen der Typhösen.

Das äussere Ansehen dieser Drüsen ist bekannt. Sie sind in der ersten Periode der Krankheit fast immer geschwollen, meist sehr dunkelroth, zuweilen indess im Innern mehr blass markig infiltrirt, die Corticalampullen treten bald mehr bald weniger als Körnchen auf der Oberfläche hervor. In den späteren Stadien der Krankheit erscheinen sie häufig auch äusserlich blass und oft nur wenig vergrössert; nicht selten findet man bei genauerer Besichtigung zerfliessend weiche Heerde, wie kleine Abscesse oder Cavernen in der Rindenschicht, zuweilen sogar eine tuberkelartige Infiltration. Im Stadium der Reconvalescenz überschreiten sie nicht die normale Grösse, scheinen durchaus blutarm, sehen indess grau aus und erscheinen oft auf dem Durchschnitt gelblich.

Die mikroskopische Untersuchung der frischen Drüsen zeigt, dass ihre Substanz ausser den ziemlich unveränderten Lymphkörperchen in der Regel eine Unzahl grösserer runder Zellen mit vielen Kernen enthält, dass ferner die erweichten Heerde aus amorpher körniger Masse bestehen, und dass das ganze Gewebe von mehr Flüssigkeit als gewöhnlich durchtränkt ist.

Die Erhärtung und weitere Vorbereitung dieser Drüsen für eine systematische Untersuchung macht oft grosse Schwierigkeiten. Man präparire zunächst die einzelnen Drüsen aus den Mesenterialplatten heraus und lege sie anfangs in halb mit Wasser verdünnten Präparatenalkohol; diesen erneuert man täglich, bis er ganz klar bleibt, dann thue man die Drüsen in starken Weingeist; sind sie darin in 8 - 14 Tagen noch nicht schnittfähig geworden, so giesse man den Weingeist ab und giesse absoluten Alkohol darauf, lasse sie darin einige Tage; werden sie auch darin nicht hart genug, um ganz feine Abschnitte davon zu nehmen, so spüle man den Alkohol ab, und giesse nun dünne Chromsäurelösung auf, sehe täglich nach, wann der richtige Grad von Härtung eintritt, giesse dann die Chromsäure wieder ab und conservire jetzt die Präparate in schwachem Weingeist, worin sie dann

unverändert bleiben. Auf diese Weise habe ich schliesslich die besten schnitt- und pinselfähigen Präparate gewonnen, nachdem ich durch einfaches Aufbewahren in sofort auf die frischen Drüsen aufgegossenem Alkohol oder Chromsäure- oder chromsaurer Kalilösung eine Anzahl misslungener theilweis ganz unbrauchbarer Präparate bekommen hatte.

1) Die Untersuchung der auf diese Weise vorbereiteten Drüsen aus dem ersten Stadium des Typhus ergibt nun Folgendes:

Das fettthaltige Umhüllungsgewebe der Kapsel ist durchsetzt von zahllosen kleinen runden primären Zellen, dazwischen sieht man die zum Theil sehr stark geschwellten Bindegewebszellen von Spindelform (Fig. 1. b.), die Capillaren stark ausgedehnt, die Fettzellen selbst unverändert. Diese Infiltration des Umhüllungsgewebes erstreckt sich oft bis auf 1 Mm. in die Umgebung der Drüse und nimmt von hier allmähig ab. Eine auffällige Stauung in den Vasa afferentia habe ich nicht finden können, dieselben sind vielmehr sehr schwierig in dem von Zellen strotzenden Gewebe aufzufinden.

Die Drüsenkapsel und das Trabekulargewebe sind reichlicher und mit grösseren Kernen durchsetzt, als dies in der normalen Drüse der Fall ist; sie sind gequollen, und es treten dadurch in dem fast hyalin gewordenen Gewebe die Bindegewebskörperchen so hervor, dass ein Trabekel unter diesen Umständen aus Spindelzellen zusammengesetzt oder damit belegt scheint; doch habe ich mich hier von einer Zellenvermehrung nicht überzeugen können.

Die Capillaren der Corticalampullen sind ganz auffallend weit (Fig. 1.), sie messen etwa 0,04 Mm.; in den Drüsenschläuchen der Marksubstanz habe ich Capillaren von 0,06—0,08 gefunden; sie sind oft blutleer, doch nicht collabirt, da sie vom Netzgewebe der Drüsensubstanz gespannt erhalten werden. Die Wandungen sind wahrscheinlich von einer durch den Alkohol getrübbten Flüssigkeit durchtränkt, da sie fast immer fein punktirt (nicht fettig) aussehen; die Kerne sind auffallend gross und reichlich vorhanden. Die Wandungen der kleinsten Venen und Arterien scheinen zuweilen ganz aus Spindelzellen zusammengesetzt zu sein, was übrigens hauptsächlich als Quellungsphänomen zu deuten sein mag, eine Neubildung findet hier nicht Statt.

Die Lymphsinus sind stark erweitert, vielleicht um das doppelte zumal in der Marksubstanz, die Kerne der sie durchziehenden Fasern sind sehr reichlich und gross entwickelt, doch habe ich an ihnen keine Theilungsformen finden können (Fig. 1. b.). Der Inhalt dieser Lymphsinus besteht fast constant aus einer colossalen Menge von runden bis 0,04 — 0,06 Mm. im Durchmesser haltenden Zellen, mit mehr oder weniger, meist 3—6 oft bis 10 bis 15 runden scharf conturirten glänzenden Kernen ohne scharf ausgeprägte Kernkörperchen; diese Kerne scheinen vielmehr oft gar kein Kernkörperchen, zuweilen nur einige blasse Körnchen zu enthalten. Die Entwicklung und Weiterbildung dieser Zellen ist leicht zu verfolgen; aus kleinen einkernigen Zellen (Lymphkörperchen), die für gewöhnlich auch die Lymphsinus füllen, entstehen sie durch fortschreitende Kerntheilung; bis zu einer gewissen Grösse entwickelt, furcht sich auch die Zelle selbst (Fig. 1. a.). Dass diese Theilungsformen nicht durch Zusammenkleben einzelner kleinerer Zellen entstehen, davon kann man sich leicht durch eine genaue Verfolgung der äusseren, meist etwas verdickten Zellencontour Membran?) überzeugen. Die Furchungsformen sind hier fast ebenso evident wie bei dem eigentlichen Furchungsprocess des Dotters; wegen die Beweiskräftigkeit beider lassen sich freilich die oft gehörten und von mir selbst früher hervorgehobenen Bedenken über die eventuelle Einwirkung der angewandten Reagentien erheben.

Das Gewebe der Corticalampullen und der Drüsenchläuche der Marksubstanz ist am schwierigsten zu untersuchen; das Netzgewebe ist bei diesen erkrankten Drüsen so morsch, so leicht zerstörbar (chromsaures Kali in schwächster Verdünnung, Liq. Mülleri etc. löst es meist auf), die Lymphzellen haften so wenig respensiv fest im Netzgewebe, dass man selten schöne Bilder erhalten kann; eher ist das Netz noch in dem Drüsengewebe der Marksubstanz als in den Corticalampullen herauszubringen; einige Male ist es mir gelungen. Ich habe daraus ersehen, dass das Netz in der Breite der Maschen unverändert ist, dass die Fasern verfeinert erscheinen, dass keine Kerne in ihren Knotenpunkten hervortreten (wie in vielen andern pathologischen Drüsen). Die Inhaltszellen sind vorwiegend Lymphkörperchen; doch in einigen sehr stark ge-

geschwollenen blutreichen Drüsen fand ich auch hier die oben erwähnten grossen runden vielkernigen Zellen wie in den Lymphsinus, so dass dieselben also den letzteren nicht ausschliesslich, wenngleich vorwiegend den Typhusdrüsen zukommen.

Das Stroma des Hilus endlich ist, wenn es in den Mesenterialdrüsen vorkommt, in gleicher Weise von jungen Zellen durchsetzt, wie die Hülle, so dass, wenn es reichlich mit Fettzellen durchsetzt ist, man sich an diesen Drüsen leicht über das Aussen und Innen täuschen kann.

Die Vergrösserung dieser Drüsen ist also wesentlich bedingt durch Ectasie der Capillaren, Ausdehnung der Lymphsinus und Füllung derselben mit grossen viele Kerne enthaltenden runden Zellen, Infiltration und Schwellung des Umhüllungsgewebes der Drüse und des Stroma des Hilus.

2) Bei den Drüsen aus dem zweiten Stadium des Typhus fällt von den genannten Momenten die allgemeine Capillarectasie (ein Phänomen der Fluxion) fort, partiell kann sie als collaterale Dilatation unter später zu erwähnenden Umständen noch bestehen.

Die übrigen erwähnten Befunde sind wesentlich dieselben, doch wird man meist die Zahl der grossen Zellen sehr abgenommen finden, sie sind durch Theilung in gleich grosse Formen mit einem Durchmesser von etwa 0,02 Mm. und 2—3 Kernen übergegangen; in vielen von ihnen findet man sehr feine dunkle Körnchen, die ersten Anfänge ihrer fettigen Degeneration und Auflösung. (Dies erkennt man sicher nur ohne Zusatz von Glycerin, da letzteres das Fett grösstentheils bis zur Unsichtbarkeit blass macht).

Ein ganz neuer Befund tritt indess in vielen Drüsen jetzt auf, der viel häufiger in minimalen Verhältnissen vorkommt, als man nach dem äusseren Ansehen der Drüsen mit freiem Auge glauben sollte, nämlich eine partielle in einzelnen Heerden auftretende Nekrose der Drüsensubstanz. Der Effekt derselben ist, wenn sie weit fortschreitet, die Entstehung kleiner, breiig weicher, oder tuberkelartiger Heerde, auf die von vielen Seiten bereits aufmerksam gemacht ist. Rokitsansky führt diese Processe als Anomalien im Verlaufe des Typhus auf, indem er speciell anführt (Patholog. Anatomie, dritte Auflage, Bd. III, p. 222):

„a) Wucherung der Tumoren zu sehr beträchtlicher Grösse mit intensiver Hyperämie, Peritonitis der Gekröslamellen, Durchbruch der letzteren mit fungöser Wucherung des Tumors nach der Peritonealhöhle, Hämorrhagie in den Peritonealsack, Peritonitis. — Gemeinhin neben Wucherung der Drüsentumoren im Darne.

b) Verschorfung des Gekrösdrüsentumors, Zerfall des Schorfes zu einer gelben, gelbröthlichen, dicklichen Jauche, Corrosion der Gekröslamellen, Peritonitis von der Drüsencaverne her. Auch in der Milz kommen zuweilen derlei Heerde vor.

Aehnlich spricht sich, wenn ich nicht irre, auch Virchow in einem in der Wiener Wochenschrift mitgetheilten Vortrag über Typhus und Tuberculose aus; der betreffende Jahrgang dieser Zeitschrift existirt leider in Zürich nicht, und ich kann daher das Citat nicht genauer angeben:

Ich habe in den von mir untersuchten Drüsen sehr häufig diese nekrotischen Heerde gefunden, theils zur Erweichung führend, theils zu einem mehr trocknen gelben Brei eingedickt. Neben den mit freien Augen sichtbaren Heerden dieser Art giebt es gewöhnlich noch eine grosse Anzahl, die nur bei der mikroskopischen Untersuchung zur Beobachtung kommen. Es beginnt zumal an der Uebergangsstelle von Mark- und Rindensubstanz. (nicht von den Alveolen ausgehend, wie man vielleicht bei oberflächlicher Betrachtung meinen sollte) ein körniger Zerfall zunächst der Zellen; dann des feinen Netzwerks; und ziemlich rasch werden Trabekeln, Lymphsinus, Capillaren mit in diesen Zerfall hineingezogen. An den Grenzen dieses Heerdes liegen die Zellen enorm an einandergedrängt, und durch eine geringe Menge von leicht körniger Bindungsmasse sehr fest zusammen gehalten. Die Capillaren sind hier besonders dilatirt, indem sich um einen solchen Heerd offenbar ein Capillar-Collateralkreislauf bilden muss. Da sich diese Processe bei vielen Drüsenerkrankungen wiederholen, bei Abscessbildung, Tuberkelbildung etc., so dass wir noch mehrmals darauf zurückkommen müssen, kann ich auf Fig. 3. a. hindeuten, in welcher derselbe Process in einer durch chronische Entzündung mit partiellem Zerfall degenerirten Drüse dargestellt ist; die zerfallene punktförmige Masse ist hier überall dieselbe, wenngleich ihre nächste Um-

gebung in den Typhusdrüsen sich etwas anders verhält, als es in der citirten Figur der Fall ist, wo der zerfallene Heerd bereits grösstentheils abgekapselt, weil der Zerfall nicht mehr progressiv ist; man kann die Progression dieser Nekrotisirung besonders daran erkennen, dass die Grenze des Heerdes sich im mikroskopischen Bilde undeutlich verwischt darstellt, so dass man einerseits noch in den Heerd hinein eine Anzahl von Zellen leidlich unterscheiden und die punktförmige Masse in das auf den ersten Blick gesund erscheinende Gewebe sich hineinerstrecken sieht; so stellt es sich an den Typhusdrüsen und an den frischen Tuberkeln in den Lymphdrüsen dar.

Es erklärt sich nur aus mangelhafter Beobachtung und Eigensinn, dass es noch immer viele Aerzte giebt, welche die Identität der feineren Vorgänge bei diesen Processen der Nekrose, der Tuberkulisirung, der Ulceration, des Abscesses hartnäckig leugnen und sich so die Lösung der verschiedenen Erscheinungen in den makroskopischen Verhältnissen so recht systematisch erschweren. Sie sagen: der Typhus ist doch etwas anderes als die Tuberkulose, und diese ist doch auch von der Gangrän zu unterscheiden! Wer wollte das leugnen! Und doch entstehen die Produkte dieser Prozesse alle auf dieselbe Weise, nämlich durch Zerfall von Gewebe, welches mit Zellen infiltrirt war. Warum diese zerfallene Materie nun in dem einzelnen Falle stinkende Jauche, im andern käsiger Tuberkel wird, das hängt freilich von dem Allgemeinprocess ab, und dieser ist Gegenstand des Klinikers. Man fürchtet sich, gleich mit Haut und Haar von der Cellularpathologie gefangen zu sein, wenn man die Beobachtungen der pathologischen Histologie anerkennt und sie zur Erklärung der anatomischen Erscheinungen benutzt, weil man irrthümlich in ihnen die Krankheit sucht, von der man doch nur die Resultate findet; diese sollen aber durchaus nach Ansicht mancher Kliniker specifisch für die einzelnen Krankheitsprocesse sein; ein Typhus soll Typhusmasse in den Drüsen zeigen und es scheint unbegreiflich, wenn sich darin Tuberkelmasse findet! Wie einfach lösen sich diese Räthsel an der Hand der Beobachtung der feineren Vorgänge im Gewebe! Das Wort Cellularpathologie hat einen Theil der Kliniker so sehr entrüstet, und der

guten Sache wurde unter dieser Maske der Eintritt in die Klinik vielfach bei Denjenigen gewehrt, denen dieses allmählig gross gezogene System der pathologischen Histologie plötzlich unter der Hand erwachsen war, und die das Wachsthum des Kleinen unbeachtet gelassen hatten. Die Altersgenossen der Cellularpathologie konnten, wie der Verfasser selbst sagt, etwas besonderes Neues kaum darin finden.

Kehren wir noch dieser kurzen Episode wieder zu den nekrotischen Heerden in den Mesenterialdrüsen zurück, so hat man sich zunächst die Frage aufzustellen, weshalb entstehen hier nekrotische Heerde? Wodurch ist der gleiche Ausgang an den Typhusinfiltrationen der Darmschleimhaut bedingt? Man kann hierauf leicht antworten, das liegt eben in dem ganzen Typhusprocess, es ist eben dieser Ausgang das recht Wesentliche desselben. Das können wir ohne Weiteres zugeben, es ist das einfache Resultat einer Masse von Beobachtungen; doch es ist keine Erklärung für den physiologischen Vorgang im Gewebe. Das Aufhören der Ernährung, der Stoffwechsel in den Zellen muss hier offenbar aufhören, rascher oder langsamer. Wie kommt dies zu Stande? Durch capillare Embolie? Dafür fehlt jeder Anhalt in der Beobachtung; Embolie von den Darmgefässen in die Venen und Capillaren der Mesenterialdrüsen ist denkbar, doch woher sollten die Embolien in den Peyer'schen Drüsen kommen? Aus dem Herzen? Aus den Arterien? Daran ist wohl nicht zu denken. — Thrombose der Capillaren wird allerdings die Nekrose der infiltrirten Plaques und Mesenterialdrüsen stets begleiten, doch wodurch wird sie veranlasst? In den Gefässen selbst ist die Ursache nicht zu finden; die Dilatation der Capillaren durch Fluxion kann an sich nicht zu Stase Veranlassung geben. Es ist nicht zu leugnen, dass hier wie bei mancher Gangrän, die im Laufe einer Entzündung auftritt, das Zustandekommen derselben sehr schwierig zu erklären ist. Uebermässige Spannung der Gewebe durch seröse Infiltration bedingt an sich nie Gangrän; ist sie aber combinirt mit Capillardilatation, so tritt an manchen Theilen, wie am Scrotum, an den Auglidern, zumal bei Erysipelas, leicht Gangrän auf; es geht daraus hervor, dass das Blut in dilatirten (paralytischen) Capillaren, die unter einem hohen Druck von

aussen stehen, leicht in Stase geräth; eine passende Erklärung für diesen Vorgang weiss ich nicht, es ist ebenfalls nur das bekannte Resultat von Beobachtungen. In den Peyer'schen Plaques und den Mesenterialdrüsen haben wir hier ebenfalls dilatirte Capillaren; diese Drüsen sind von einer colossalen Menge von Zellen infiltrirt, welche einen ungewöhnlichen Druck von Aussen auf die Blutgefässe ausüben müssen (zumal in den Gekrösdrüsen, die von einer straffen Kapsel eingeschlossen sind), so dass es unter diesen Umständen nicht befremdend erscheint, dass es hier zur Stase kommt.

Doch muss nothwendig die Capillarthrombose vorausgehen? Kann der Zerfall nicht im Gewebe primär beginnen? Es wäre denkbar, dass für die ungeheure Masse von Zellen, die hier über das Normale hinausgebildet wird, endlich das Ernährungsmaterial aus den Gefässen weder quantitativ noch qualitativ zureicht, und dass (wie unter gleichen Verhältnissen bei stark wuchernden Carcinomen und Sarkomen) endlich ein Zerfall der jungen Brut eintritt, der sich dann secundär auf die Capillaren erstreckt. — Das sind natürlich keine Erklärungen, sondern nur Hypothesen, doch werden wir uns wohl vorläufig damit begnügen müssen, da bis jetzt weder durch Beobachtung noch durch das Experiment der Sache näher beizukommen ist.

Die Frage, was wird aus diesen nekrotischen Heerden in ihrer weiteren Entwicklung, ist zum grössten Theil durch das oben angeführte Citat von Rokitansky in grossen Zügen angedeutet. Indess unterliegt es wohl keinem Zweifel, dass in den Fällen, wo der Typhus nicht zum Tode führt, sondern die Kranken genesen, jene Heerde einschrumpfen, durch Entwicklung jungen Bindegewebes abgekapselt werden und mit Hinterlassung einer Narbe resorbirt werden können, oder im weiteren Verlauf verkalken wie ein Tuberkel, und es wird begreiflicher Weise in der Folge unmöglich zu unterscheiden, ob das vorliegende Object des Residuum eines Typhus oder einer Tuberkulose ist.

3) Nur einmal hatte ich Gelegenheit, die Rückbildung der typhösen Drüsen genauer zu verfolgen, nämlich bei einem Individuum, welches Mitte September an Typhus erkrankte und am 28. November einer Nachkrankheit (Morbus Brightii) erlag. Die

Mesenterialdrüsen waren von normaler Grösse; die Platte des Mesenterium noch etwas trübe und leicht verdickt. Die Drüsen selbst blass von aussen, von ziemlich derber Consistenz. Die Durchschnittsfläche sah hellgelblich aus, zumal im Centrum der Drüse.

Das Umhüllungsgewebe zeigte sich noch stark durchsetzt von rundlichen Zellen, die Kapsel und die Trabekeln noch auffallend kernreich; die Corticalampullen und Drüsen-schläuche normal und äusserst prägnant getrennt von den Lymphsinus, so dass Totaldurchschnitte dieser Drüsen die prächtigsten Bilder von dem normalen Bau darboten. Die Lymphsinus, zumal der Marksubstanz sehr stark dilatirt, etwa 2—3 Mal weiter als normal. Sie sind strotzend angefüllt mit kleinen rundlichen blassen Körpern, die eine Menge feinsten Fetttropfchen enthalten (Fig. 2.); dies sind die in fettigem Zerfall begriffenen neugebildeten Zellen, die sich schon früher aus den grossen runden Formen durch Theilung in kleinere gespalten hatten; Kerne sieht man nur noch selten in ihnen. Die Netzbalken der Lymphsinus erscheinen normal, nur aussergewöhnlich lang.

Es scheint mir hiernach klar zu sein, dass die in den Lymphsinus hauptsächlich gelegenen neugebildeten Zellen durch fettige Degeneration ihrem Zerfall entgegen geführt und als moleculäres Fett schliesslich wahrscheinlich durch das Vas efferens aus der Drüse eliminirt werden.

Reste nekrotischer Heerde vermochte ich in diesen Drüsen nicht aufzufinden. — Das gelbliche Ansehen der durchschnittenen Drüsen rührt nicht von Pigment, sondern von dem gelblichen Fett her. — Die Drüsenstructur und Function kehrt wieder ad integrum zurück.

Es knüpfen sich an diese Beobachtungen leicht folgende Betrachtungen.

Da die neugebildeten Zellen vorwiegend in den Lymphsinus liegen, diese gewissermaassen thrombiren, so muss begreiflicher Weise die Schwierigkeit für den Chylusstrom sich enorm steigern, der nicht selten schon durch die Infiltration der Tunica muscu-

laris des Darmes, vielleicht auch in manchen Fällen der Darmzotten seiner Hauptbewegungsmomente verlustig ging. Es wird daher das etwa noch von den Zotten Resorbirte nur schwierig, vielleicht gar nicht bis in den Ductus thoracicus gelangen, und damit steht dann die rapide Abmagerung, die Inanition der Kranken trotz reichlicher Darreichung von Milch und Eiern gewiss in innigstem Zusammenhang; denn auf die Resorption des Fettes ist nicht zu rechnen, nur die gelösten Flüssigkeiten passiren durch die Capillaren der Zotten. Die Thätigkeit der Zotten und Darmmuskeln wird wahrscheinlich nicht allein direkt durch das seröse und zellige Infiltrat gestört, sondern auch indirect durch die nothwendig unter hohem Druck stehenden Meissner'schen Ganglien der Membr. submucosa s. nervea.

Werden die oben erwähnten grossen Zellen, die sich zumal im ersten Stadium des Typhus finden, aus den Lymphsinus weiter transportirt? entstehen sie alle an dem Ort, wo wir sie finden? Rokitsansky fand sie auch in den infiltrirten Peyer'schen Plaques. Kommen sie von dort in die Lymphdrüsen? findet man sie in den Chylusgefässen, im Ductus thoracicus? Wenn diese enormen Zellen in den Kreislauf kämen, was für Capillarembolien müsste das geben! denn diese Zellen dürften nur durch wenige normale Capillaren ungehindert passiren!

Ich glaube, die meisten dieser Fragen sind a priori zu beantworten. Wenn die erwähnten grossen Zellen als solche im Lymphstrom transportabel wären, warum blieben sie dann so lange darin, bis sie zu Fett zerfallen? aus diesem Grunde ist ihr Transport unwahrscheinlich. Ferner hat man im Blut der Typhösen, das gewiss oft genug untersucht ist, diese Zellen nicht gefunden. Capilläre Embolien in der Lunge sind im Verlauf des Typhus als solchem nicht beobachtet, nur wenn sich Pyämie zum Typhus hinzugesellte.

Ich hätte die zuletzt angeregten Fragen noch gern an der Hand der Beobachtung geprüft; man muss den Inhalt des Duct. thoracicus und der Lymphgefässe des Mesenterium bei Typhusleichen genau untersuchen. Doch dazu fehlte es mir bis jetzt an Zeit und auch an Gelegenheit, indem der Abdominaltyphus hier in

Zürich jetzt durch den exanthematischen Typhus für einige Zeit abgelöst zu sein scheint *).

II. Die primäre und secundäre acute Entzündung der Lymphdrüsen,

wie sie unter den verschiedensten Umständen gelegentlich beobachtet wird, übergehe ich hier und bemerke nur, dass auch hier die grossen vielkernigen Zellen gefunden werden, zumal in den Lymphsinus der Corticalampullen, doch in viel geringerem Maasse, als dies bei den Typhusdrüsen der Fall ist. Herr Stud. Rebsamen ist mit einer Untersuchung darüber unter der Leitung des Herrn Professor Frey beschäftigt; derselbe wird ferner auch Genaueres beibringen über

III. Die pigmentirten Bronchialdrüsen.

Ich habe zu den früher mitgetheilten Beobachtungen (l. c. S. 135) hinzuzufügen, dass ich einige Schnitte solcher Drüsen besitze, die durchaus das Ansehen darbieten, als seien sie mit schwarzer Masse vom Vas afferens aus injicirt; dies erklärt sich dadurch, dass bei Rupturen von Gefässen, innerhalb der Drüse das Blut am leichtesten den Lymphsinus nachläuft, selbst von einer Drüse in die andere durch die Communication der Lymphgefässe geleitet werden; und so innerhalb der Lymphsinus zum grössten Theil bleiben kann; oft genug dringt freilich das Blut auch zwischen die Maschen des Netzes der eigentlichen Drüsensubstanz und dann erfolgt natürlich eine unregelmässig verbreitete Pigmentirung.

Warum der Blutfarbestoff hier zu schwarzem Pigment wird, wie in der Lunge, bleibt ein Räthsel. Die Hypothese von Grohé (Virchow's Arch. Bd. XX. S. 345, der sehr ähnliche Bilder von Bronchialdrüsen gehabt hat, wie die beschriebenen), dass nämlich schwarzes Pigment sich vorwiegend in allen Organen bildet, die sich durch grossen Blutreichthum auszeichnen, ist wohl kaum

*) Es ist mir in neuester Zeit auch gelungen, die Typhusmilz einer genaueren Untersuchung zugänglich zu machen, und werde ich die darüber gewonnenen interessanten Resultate in der Fortsetzung meines Aufsatzes über die Milz in diesem Archiv mittheilen.

haltbar, denn zunächst dürfte es wohl nicht erwiesen sein, dass Bronchialdrüsen gefässreicher sind als andere Lymphdrüsen und ferner findet sich, wie Grohé selbst anführt, gerade in der Milz häufiger rothes und gelbes Pigment, als schwarzes, welches ziemlich exclusiv bei Intermittens vorkommt. — Die Bindegewebsentwicklung, welche die Pigmentirung der Bronchialdrüsen begleitet und schliesslich zu ihrer völligen Verödung führen kann, hat Frey (l. c. p. 76) genauer beschrieben.

IV. Die secundär chronisch entzündeten Lymphdrüsen.

Den Bemerkungen, welche ich über diese Drüsen (l. c. S. 154) gemacht habe, ist mancherlei hinzuzufügen, da ich früher nur die Anfangsstadien dieses Prozesses vor mir gehabt habe, Inguinaldrüsen nämlich, die wenig über den Durchmesser einer Bohne maassen. In neuerer Zeit habe ich bei Kranken mit Fuss- und Kniegelenkleiden Inguinaldrüsen von Wallnussgrösse und darüber gehabt, und darin Veränderungen der mannigfachsten Art wahrgenommen. Es ist hierbei jedoch gleich zu bemerken, dass diese Veränderungen in der Drüse äusserst unregelmässig auftreten; man sieht oft neben ganz regelmässigen normalen Stellen andere, die man erst bei genauerer Untersuchung als degenerirte Drüsensubstanz erkennt.

Die Kapsel dieser Drüsen ist oft enorm verdickt, ebenso die Trabekeln; sie sind von rundlichen Zellen infiltrirt, und die Kapsel sieht hier oft genau so aus, wie bei carcinomatösen Drüsen (vergleiche Beiträge z. p. H. Taf. VI. Fig. 2). Die Trabekeln bieten auf dem Querschnitt zuweilen äusserst zierliche Bilder, und können das Bild grosser vielkerniger verästelter Zellen vortäuschen (Fig. 3 b.). Die Kerne in denselben erscheinen, da man sie von der Kante sieht, meist länglich (Fig. 3 c.), doch gehören sie keineswegs Muskelfaserzellen an.

Die Capillaren erscheinen fast immer collabirt, zuweilen mit verdickten Wandungen (Fig. 3 dd.), nicht selten ganz oblitterirt. Einer ganz hochgradigen Verdickung der Capillarwandungen mit Verengerung des Lumens bin ich nur einmal begegnet, nämlich in Inguinaldrüsen von einem Individuum, welches an chronischen

Unterschenkelgeschwüren mit Elephantiasis-artiger Verdickung der Haut gelitten und an einer anderen inneren Krankheit gestorben war; ich verdanke das Präparat der Güte des Herrn Dr. Goll. — In den stark vergrösserten, doch übrigens wenig degenerirten Drüsen fanden sich sämmtliche Capillaren mit einer Wand von 0,02 Mm. Dicke (Fig. 4); diese Wandungen bestanden aus einer homogenen, das Licht stark brechenden Substanz, die in Essigsäure unlöslich, in kaustischen Alkalien sehr langsam löslich war. Die Kerne dieser Capillarwandungen waren nicht zur Anschauung zu bringen, auch nicht mit Hülfe der Carminfärbung. Das Lumen dieser Gefässe war ausserordentlich fein geworden; ein Theil derselben schien, dem Querschnitt nach zu urtheilen, ganz obliterirt zu sein.

Die Lymphsinus sind theils normal weit, theils sehr erheblich dilatirt; letzteres deutet offenbar auf Schwierigkeiten in der Circulation der Lymphe. Die Netze der erweiterten Sinus sind verändert, nämlich bedeutend verdickt, oder vielmehr verbreitert, so dass sie das Aussehen durchbrochener Membranen darbieten (Fig. 3 e.). Die in diesen Netzbalken ursprünglich liegenden Kerne haben sich theilweis zu spindelförmigen Zellen entwickelt, welche den Balken seitlich (Epithelien-artig) ansitzen. Dies scheint mir ein interessantes Factum deshalb zu sein, weil man sieht, wie hier das ursprünglich aus Virchow'schem Schleimgewebe bestehende Netz sich zu Bindegewebe umwandelt, indem bei Entwicklung von Interzellulargewebe die ursprüngliche Zelle in Spindelform wieder hervortritt, und zwar nicht im Centrum des sich bildenden Bindegewebsstranges, sondern zur Seite desselben, wie bei allem festen Bindegewebe der Cutis, der Sehnen u. s. w. In den Maschen dieser Lymphsinus kommen nun auch zuweilen mehrkernige grössere runde Zellen neben den gewöhnlichen Lymphzellen vor, doch sind sie im Allgemeinen spärlich und ihre Menge und Ausbildung steht zu dem Vorkommen derselben in den Typhusdrüsen in gar keinem Verhältniss. — In den Kernen und Zellen des Sinusnetzes findet man niemals Theilungsformen.

Wir kommen jetzt zu den Veränderungen der eigentlichen Drüsensubstanz; dieselben sind mannigfaltiger Art. Das Netz

ist zum grössten Theil normal, hier und da jedoch deutlich verdickt (Fig. 3 f.); die Zellen stecken sehr fest darin, so dass es oft nur nach vieler Mühe gelingt, sie soweit herauszubefördern, dass man die Netzbalken deutlich zur Anschauung bekommt. Kerne entwickeln sich in den Netzen nicht. — Hier und da begegnet man in den übrigen Zellenmassen eingeschaltet, blassen, grossen, vielkernigen Zellen mit mehreren ovalen Kernkörperchen haltigen Kernen (Plaques à noyaux multiples Fig. 3.), wie sie sich bei chronischen Entzündungen in den verschiedensten Geweben nicht selten finden. — Ferner beobachtet man bald grössere, bald kleinere Heerde ganz zerfallener Drüsensubstanz, eine feinpunctirte (an den frischen Drüsen bei freiem Aug' käsig aussehende) Masse; wir haben ihrer bereits oben (S. 429) erwähnt; es sind nekrotisirte Partien der Drüse, die hier bereits eingekapselt wurden. Ihre Erweichung ist die Quelle der meisten chronisch entstehenden Lymphdrüsenabscesse und Fisteln, die wir ja am häufigsten bei scrophulösen Kindern und bei tuberkulösen Erwachsenen am Halse beobachten.

Endlich müssen wir noch des oft reichlichen Vorkommens von Bindegewebssträngen und Bündeln erwähnen, welche die Drüsensubstanz in den unregelmässigsten Richtungen durchziehen und auf dem Querschnitt wie fötales Sehnen- oder junges Narbengewebe aussehen; sie haben ohne Zweifel die Bedeutung des letzteren, auch findet man sie am häufigsten in der unmittelbaren Umgebung nekrotischer Heerde, in anderen Fällen indess auch mitten in einer Corticalampulle oder in einem Drüsenstrang der Marksubstanz. Es fragt sich, woher das Bindegewebe entsteht, ist es durchaus neugebildet oder geht es aus anderen Theilen der Drüse hervor? Man könnte an eine hypertrophische Verdickung der Trabekeln denken, doch die Lage dieser Bündel spricht dagegen. Vielleicht sind sie aus Verdickungen des Drüsennetzes hervorgegangen, worauf Bilder wie in Fig. 3. schliessen lassen, vielleicht aus obliterirten Capillaren, woran man denkt, wenn man sie in den sonst wenig veränderten Alveolen findet.

Noch eine oft dem freien Auge schon sichtbare colossale Verdickung des Hilusstroma ist zu notiren, welche diesen Drüsen

auf dem Durchschnitt die exquisite Nierenform mit Bindegewebscentrum giebt.

Herr Prof. Frey hatte die Güte, eine solche Inguinaldrüse von einem Vas afferens aus zu injiciren; der Widerstand war viel stärker als gewöhnlich, doch die Drüse füllte sich theilweis. Die Untersuchung derselben lehrte indess, dass die Injectionsmasse nur zum Theil in die Lymphsinus eingedrungen, zum grösseren Theil in die Alveolen selbst hineingepresst war. Dies erklärt sich leicht theils durch die in die Drüse eingeschalteten Heerde, die den regelmässigen Lauf des Lymphstroms hindern, theils durch die Verdickung des Sinusnetzes, welches ebenfalls dem Lymphstrom erhebliche Schwierigkeiten entgegensetzt. Der grösste Theil dieser Drüsen wird gewiss sich physiologisch insufficient verhalten.

Ueber die käsig infiltrirten Lymphdrüsen, wie man sie zumal bei Kindern und Tuberkulösen im Mesenterium findet, habe ich nichts Weiteres hinzuzufügen, als dass in einer Drüse, von der ein Theil durch einen solchen Heerd zerstört ist, die darin noch vorhandenen Lymphsinus oft dilatirt gefunden werden, eine collaterale Dilatation; es bleibt der Rest der Drüse, wenn der Tuberkelheerd nicht zu gross, oder ihrer nicht zu viele sind, functionsfähig, da er sich anatomisch nicht erheblich verändert.

V. Die hypertrophischen Lymphdrüsen (Sarcom der Lymphdrüsen).

Das Präparat, welches ich früher (l. c. Taf. IV. Fig. 9.) abbildete, ist von einer Drüsengeschwulst eines jungen Mädchens entnommen, dessen Krankengeschichte sich im Archiv für Chirurgie Bd. I. S. 69 findet. Die Geschwulst war sehr gross und ursprünglich aus vergrösserten Lymphdrüsen entstanden. Dieselbe Carcinomähnliche Structur fand ich auch in zwei anderen sehr grossen Geschwülsten der Art, welche rasch bei Kindern am Halse entstanden waren; andere kleinere dieser Tumoren zeigen, wie ich auch schon früher bemerkte, wenig vom Normalen Abweichendes.

Die neueren Untersuchungen der hypertrophischen Lymphdrüsen, welche einzeln nicht die Grösse starker Wallnüsse über-

schritten, wenn durch ihre grosse Anzahl auch grosse Geschwülste entstanden waren, haben noch einige andere Ergebnisse dargeboten.

Es fällt zunächst auf, dass an diesen Lymphdrüsen die Unterscheidung von Lymphsinus und Drüsensubstanz oft schon bald nach ihrer beginnenden Degeneration nicht mehr möglich ist, und es ist ferner charakteristisch, wie ich schon früher angab, dass die Trabekeln durch Infiltration mit jungen Zellen ebenfalls ihr fasriges Ansehen und ihre Starrheit verlieren, und so entsteht dann eine völlige Gleichmässigkeit des Gewebes, in welchem weder Marksubstanz von Corticalampullen, noch Sinus und Drüsengewebe von einander zu unterscheiden ist. Am längsten hält das Stroma des Hilus Stand, doch auch dies verschwindet endlich, und man unterscheidet dann an der durchschnittenen Drüse weder mit freiem Auge, noch an den mikroskopischen Präparaten irgend etwas von den verschiedenen Theilen derselben. — In vielen Fällen bringt man hier und da die Zellen noch aus dem Netzwerk heraus, und vermag letzteres wenigstens stellenweise noch darzustellen. In anderen Drüsen ist es jedoch unmöglich, dies zu Stande zu bringen, da die Zellen und das Netz zu sehr in ein compactes Gewebe verschmolzen sind; bei zunehmender Zellenbildung schwindet das Bindegewebe immer mehr und mehr, so dass das Gewebe dieser Geschwülste dem Granulationsgewebe und manchen Arten von Sarcomgewebe völlig gleicht.

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass mit dieser Veränderung der Structur jede Function der Drüse aufhört, zumal eine vermehrte Ausfuhr von Lymphkörperchen aus diesen Drüsen nicht Statt haben kann. Ich habe in Gemeinschaft mit Herrn Prof. Frey eine solche hypertrophische Halsdrüse von Kastaniengrösse an einer Leiche genau präparirt; die aus- und einführenden Lymphgefässe waren so fein, dass sie kaum aufzufinden waren. Dennoch gelang es Herrn Prof. Frey in ein Vas afferens, welches sich durch die kleinen Varicositäten deutlich als Lymphgefäss zu erkennen gab, eine feine Canüle einzubringen; es war jedoch unmöglich, Injectionsmasse in die Drüse einzutreiben. Dieser eine negative Versuch ist natürlich noch nicht beweisend, doch mahnt er sehr zur Vorsicht

in der Beurtheilung der sogenannten lymphatischen Leukämie, bei der es im höchsten Grade unwahrscheinlich ist, dass die hypertrophischen Lymphdrüsen einen directen Einfluss auf die Entstehung der Blutkrankheit haben.

VI. Die carcinomatösen Lymphdrüsen.

In Betreff der Entwicklung der carcinomatösen Degeneration, zu deren Studium man natürlich nur wenig afficirte Drüsen wählt, habe ich Einiges nachzutragen. Ich verweise zunächst noch einmal auf die Fig. 1. Taf. IV. l. c., in welcher ich ein Stück einer mit melanotischem Carcinom afficirten Drüse abbildete; ich habe in neuerer Zeit dieselben Drüsen wiederholt untersucht und mich nun auch überzeugt, dass man die braunen Körner und Zellen in den Lymphsinus von Drüsen findet, denen man äusserlich nichts Pathologisches ansah, die sich jedoch in dem betreffenden Drüsenpakete befanden, so dass es für mich keinem Zweifel unterliegt, dass die Entwicklung der Krebszellen zuerst in den Lymphsinus auftritt. Man kann hier, durch die Pigmentirung geleitet, leicht die ersten Spuren dieser Entwicklung verfolgen, was bei dem Carcinoma simplex viel schwieriger ist. Doch auch hier ist derselbe Gang der Ausbreitung bei einiger Orientirung leicht zu erkennen. Man wird in Fig. 5. leicht die dilatirten Lymphsinus erkennen, deren Balken verdickt und die mit den künstlich grösstentheils entfernten Krebszellen gefüllt sind; Schritt für Schritt lässt sich diese Umwandlung verfolgen. Die Balken der Lymphsinus geben das spätere Stroma des Carcinoms ab, die Drüsensubstanz bleibt lange unverändert, atrophirt zuletzt ganz. — Wirft man jetzt einen Blick auf meine frühere Abbildung (l. c. Taf. VI. Fig. 2.), so wird man auch jene Formen leicht verstehen. Die Corticalampullen und Drüsenstränge sind stark reducirt, die Lymphsinus zu einem grossmaschigen System von Hohlräumen, mit Carcinomzellen gefüllt, ausgedehnt; sie bilden das eigentliche Carcinomgerüst.

Durch den Nachweis, dass die Carcinombildung in den Lymphdrüsen den Lymphsinus nachgeht, also dem normalen Lymphstrom folgt, tritt uns wieder aufs Neue der Gedanke an das Transportiren der Carcinomzellen entgegen. Es erscheint nach diesen Befunden

so sehr plausibel, sich zu denken, dass die Zellen von dem Carcinom her durch die Lymphgefäße in die Lymphdrüsen gelangen, sich hier festsetzen und einen neuen Heerd etabliren. Doch es fehlt zunächst der Nachweis, dass Zellen dieser Art durch die Lymphgefäße weiter befördert werden können, dass man sie wirklich in den zuführenden Lymphgefäßen der Drüse schon vorfindet. Ich bin leider nicht in der Lage, hierüber Untersuchungen anzustellen, die man nur bei sorgfältiger Präparation an der Leiche ausführen kann, da hier im Spital nur ausnahmsweise Carcinomkranke aufgenommen werden dürfen.

Auf die Frage, ob, wo und wie die Lymphkörperchen in den Lymphdrüsen normaler Weise entstehen, haben Frey und His in ihren neuesten Arbeiten keine besondere Rücksicht genommen. Ich habe früher meine Vermuthung dahin ausgesprochen, dass die jungen Zellen normaler Weise aus den feinen Netzbalken des Drüsengewebes durch Sprossenbildung hervorgehen möchten; diese Anschauung hat mit der vollkommeneren Kenntniss des anatomischen Baues immer mehr an Halt verloren, und ich bin weit entfernt, sie fernerhin vertheidigen zu wollen. Die Gründe, welche unabweislich dafür sprechen, dass wenigstens aus den Mesenterialdrüsen Lymphzellen in den Strom gelangen, brauche ich nicht zu wiederholen.

Die neue Thatsache, dass die Netzbalken der Lymphsinus vorwiegend kernhaltig, diejenigen des Drüsengewebes kernlos sind, macht es nicht unwahrscheinlich, dass die Quelle der Lymphzellenbildung in den Sinus liege, zumal nachdem wir durch die angeführten Beobachtungen nachgewiesen haben, dass die verschiedensten Prozesse, akute typhöse Infiltration, chronische Entzündung, carcinomatöse Degeneration ihren Anfang in der Regel in den Lymphsinus nehmen, sei es nun von den Kernen der Netzfäsern, sei es von den Lymphzellen selbst (ersteres halten wir freilich für sehr unwahrscheinlich, da man, wie mehrfach bemerkt, an den erwähnten Kernen Theilungsformen nicht mit genügender Sicherheit wahrnehmen kann).

Es wäre indess doch wohl ungerechtfertigt, von diesen pathologischen Veränderungen aus direct auf die physiologischen Neubildungsprozesse zurückzuschliessen zu wollen; wir müssen es daher weiteren Forschungen anheimstellen, die Entstehungsart und den Ort der Entstehung für die normaler Weise in den Lymphdrüsen sich entwickelnden Lymphkörperchen durch eine consequente Reihe von Untersuchungen festzustellen.

Zürich, März 1861.

XXX.

Untersuchungen über Bleivergiftung.

Von Dr. A. Gusserow,

Assistenzarzt an der Entbindungsanstalt zu Berlin.

Es ist nicht allein die Wichtigkeit der Bleikrankheit und die Mannigfaltigkeit ihrer Erscheinungen, die das wissenschaftliche Interesse an dieser Krankheit stets rege erhalten, sondern gewiss auch der eigenthümliche Umstand, dass, während Ursache und Wirkung so klar, die Mittelglieder zwischen beiden, das Verständniss des Prozesses selbst, gänzlich fehlen. Schon Tanquerel des Planches (Bleikrankheiten, Bd. II. S. 141) schliesst seine Erklärungsversuche der Bleikrankheit mit den Worten: „Umsonst versuchen wir es, den Schleier zu lüften, der den Process heterogener Verbindung unseren Augen verbirgt, und so die Geheimnisse der Natur zu erlauschen; wir können nur die Wirkungen wahrnehmen.“

Von früh an kam man auf die Vermuthung, das Blei lagere sich in den Organen ab und bringe so die mannigfachen Funktionsstörungen zu Wege. In der That ist das Blei nun von zahlreichen Forschern in beinahe sämmtlichen Theilen des thierischen Organismus aufgefunden worden. Ohne mich indessen in eine Kritik dieser Angaben einzulassen, steht doch wohl so viel fest, dass dieselben höchst schwankend sind, sich oft gänzlich widersprechen

