

X.

Über die Genese der Corpora amylacea in den Lungen des Menschen.

(Aus dem pathologischen Institut der Universität in Straßburg.)

Von

Dr. Kohsaku Nunokawa aus Japan.

(Hierzu Taf. VI.)

Die Corpora amylacea in den Lungen des Menschen sind schon seit langem bekannt.

Friedreich (1856) fand in drei Fällen die Corpora amylacea in atelektatischen Partien der Lungen. Er berichtete, daß die Corpora amylacea „nicht direkt aus Zellen hervorgingen, sondern durch sukzessive, wie es schien, mitunter in längeren Pausen und Nachschüben erfolgende Ablagerungen einzelner Schichtungen teilweise um einen präexistierenden, aus einer stickstoffhaltigen Substanz oder einem Pigmentkörper bestehenden Kern entstanden. Selbst bei genauer Nachforschung konnte ich kein Stadium auffinden, welches die intrazelluläre Genese hätte stützen können, während die mitunter erhebliche Größe des zentralen Pigmentkristalls, sowie der teilweise Sitz der Amylumkörper in interstitiellem Gewebe die von mir angenommene Bildungsweise wahrscheinlich machen dürfte.“ Er vermutete, daß vielleicht Elemente des Blutes an dem Aufbau dieser Körper sich beteiligten. Über die Lokalisation der Corpora amylacea konnte er nicht entscheiden, ob die Corpora amylacea „sämtlich in dem Gewebe zwischen den Lungenbläschen zunächst sich entwickelten und erst später in die Alveolenräume durchbrachen, oder ob auch die Höhle der Lungenbläschen selbst als eine primitive Bildungsstätte derselben angenommen werden mußte.“ In einer späteren Mitteilung desselben Jahres, in welcher Friedreich Corpora amylacea von einem frischen pneumonischen Infiltrate und einer braunen Induration der Lungen beschreibt, sprach er sich mit größerer Bestimmtheit für die folgende Annahme aus: „Unter gewissen krankhaften Zuständen, die entweder infolge mechanischer Blutstauungen im kleinen Kreislauf oder an sich schon eine besondere Disposition zu hämorrhagischen Vorgängen mit sich bringen, kommt es nicht selten zu kapillären Extravasationen in das interlobuläre Bindegewebe der Lunge, deren Gerinnung in der Weise sich gestalten zu können scheint, daß die Blutkörperchen in Form eines runden Cruorklumpchens sich agglomerieren, während der faserstoffige Teil des Extravasates oder vielleicht auch später an derselben Stelle sich wiederholender Extravasationen in konzentrischen Lamellen um dasselbe herum sich ablagert.“

Friedreich (1864) fand auch zahlreiche Corpora amylacea und elastische Fasern in dem blutigen Sputum von einer 27 Jahre alten Patientin, welche Zyanose des Gesichts, Dyspnoe, Aszites und allgemeines Anasarca hatte.

Später wurde das Sputum nicht blutig und konnte man auch die Corpora amylacea in dem Sputum nicht mehr nachweisen. Bei der Untersuchung nach der Sektion konnten Corpora amylacea im Lungengewebe nirgends gefunden werden. Für dieses widersprechende Verhalten nahm Friedreich folgende Erklärung an: „Es blieb kaum zweifelhaft, daß die Corpora amylacea in dem in der rechten Lungenspitze entstandenen hämorrhagischen Infarkt sich gebildet hatten und nach stattgehabtem Zerfall desselben so lange in den Sputis erschienen, bis die Entleerung desselben nach außen vollendet war.“

L a n g h a n s (1867) hingegen sprach sich über die Genese der Corpora amylacea, welche er im Karzinomgewebe der Lunge beobachtete, folgendermaßen aus: „Rundliche Krebszellen wandeln sich direkt in homogene glänzende Kugeln um, über deren chemische Zusammensetzung sich allerdings nicht sagen läßt, ob sie schon aus derselben Substanz wie die konzentrischen Körper oder einer Umbildungsstufe der die Zellen bildenden Albuminate zu dieser Substanz bestehen. Diese Kugeln fließen zusammen, und erst dann tritt konzentrische Streifung und der innere Hof samt Kernen auf; die konzentrische Streifung ist nicht der Ausdruck einer schichtweisen von außen erfolgten Ablagerung (von Fibrin etwa), sondern sie entsteht erst in den gebildeten Körpern, und letztere haben, wenn zwei zusammenwachsen, die Fähigkeit, ihre beiden Schichtungssysteme durch Umlagerung in ein konzentrisches System zu verschmelzen. Ebenso sind die im Innern gelegenen Kerne nicht Überreste von Zellkernen; dagegen spricht schon ihre geringe Zahl, während viele Zellen zu einem geschichteten Körper zusammentreten; dagegen spricht ferner häufig ihre Gestalt und Größe; denn sie sind nicht selten von unregelmäßiger, zackiger oder gebogener Form, und ihre Länge kann dann 0,04 mm, ihre Breite 0,004 bis 0,01 mm betragen. Auch diese körnigen Kerne treten erst sekundär auf, sie bilden einen integrierenden Bestandteil der Körper, welcher vielleicht auf das Entstehen der konzentrischen Streifung nicht ohne Einfluß ist.“

Z a h n (1878) wies zunächst darauf hin, daß das Emphysem der Lungen für die Entstehung der Amyloidkörperchen ein begünstigendes Moment wäre. Über die Entwicklung der Amyloidkörperchen der Lungen meinte er einerseits, mit F r i e d r e i c h, „daß der Amyloidkörperkern ein wohlcharakterisiertes, in jedem Fall präformiertes Gebilde ist, sei es ein Kohlenpartikel, eine Pflanzenzelle, tierische Zelle, ein Zellkern oder sonst irgendeine außer Funktion gesetzte und somit mehr oder weniger als Fremdkörper fungierende Substanz“; andererseits nahm er mit L a n g h a n s an, daß die Rinde ein Zellprodukt sei, welches entweder von den Zellen ausgestoßen, oder durch Zugrundegehen derselben frei wurde. Er fand kleinste Kügelchen in Gestalt von „Tröpfchen“, von welchen „die kleinsten kaum größer waren als ein Kernkörperchen, die größten den Umfang eines roten Froschblutkörperchens erreichten. Dieselben waren nie geschichtet, sondern meistens durchaus homogen, und zeigten nur die größten ausnahmsweise eine feine Punktierung, ganz ähnlich derjenigen, welche man an den geschichteten findet, wenn man die radiäre Streifung von oben betrachtet; eine radiäre Streifung selbst konnte er in ihnen niemals wahrnehmen“. Die Tröpfchen fanden sich mitunter frei in den Alveolen, in der Mehrzahl jedoch

waren sie in Zellen eingeschlossen, welche gequollenen Alveolarepithelien glichen. Die Tröpfchen gaben kaum Jodreaktion. Durch Jodviolett wurde Zellkern und Zellprotoplasma kaum bläulich gefärbt, die Tröpfchen dagegen färbten sich intensiv dunkelblau oder sehr deutlich rötlichblau. Die freigewordenen Tröpfchen lagerten sich irgendeiner Substanz auf, und durch weitere Anlagerung derselben entstand die konzentrische Schichtung. Die Amyloidkörperchen lagen ausnahmslos frei in den Alveolen oder aber in den Bronchien. Am Schluß sagt Zahn, daß noch zwei Fragen der Beantwortung bedürfen, nämlich die nach dem Zustandekommen der radiären Streifung und nach der chemischen Bildungsweise der Amyloidkörperchen.

Klebs (1889) nahm an, „daß Epithelzellen der Lunge, der Prostata und der Urogenitalschleimhaut die Fähigkeit besitzen, Amylum zu produzieren, welches zuerst in gelöster Form die Zellsubstanz durchtränkt, dann sich in Gestalt von Körnern ausscheidet; die letzteren fließen zusammen, indem sie zunächst noch eine weiche Beschaffenheit besitzen, und bilden Schichten entweder um den Kern der Zelle oder um Fremdkörper, die in Zellen eingeschlossen sind; durch Zusammenfließen mehrerer solcher zellulärer Bildungszentren entstehen größere, mehrere Einschlüsse enthaltende oder um mehrere Ablagerungszentren sich bildende geschichtete Stärkekörner.“

Siegert (1892) sagte, daß die Corpora amylacea frei in den Alveolen lagern oder deren Wand anliegen, und daß ihr Kern aus Kohlenpartikeln, zelligem Material, wie Blutkörperchen, Schleimtröpfchen, desquamierten Epithelien oder körnigem Blutpigment besteht. Die Corpora amylacea entstanden dadurch, daß eine in dem Alveolarinhalt unlösliche Substanz um einen Fremdkörper sich niederschlägt, weil die Corpora amylacea von Anfang an radiäre Streifung und Jodreaktion in ausgeprägter Weise zeigen, wie klein auch sie seien. Er schrieb weiter noch: „Inwieweit die desquamierten und zugrunde gehenden Epithelien an der Bildung der die Konkretionen formenden Substanz beteiligt sind, läßt sich schwer bestimmen. Jedenfalls aber spielen sie eine gewisse Rolle, wie denn auch Zahn in einem Fall sehr reichlich vorhandener Corpora amyloidea in und außerhalb von desquamierten Epithelien Tröpfchen mit schwacher Jodreaktion fand und wie dies die ausschließliche Bildung derselben in den Alveolen beweist.“ Für den Entstehungsmodus der Corpora amylacea sind eine die betreffende Masse enthaltende Flüssigkeit, die verzögerte Entleerung derselben (Emphysem, Thoraxdeformation usw.) und die Anwesenheit des den Niederschlag bedingenden Kerns erforderlich. Die radiären Streifungen entstehen mit dem Moment der Anlagerung, die konzentrischen Schichten durch das in Unterbrechung erfolgende Wachstum im weiteren Verlaufe.

Wichmann (1893) nahm an, daß „die Amyloidkörperchen in der Lunge sämtlich interstitiell in meist verdichtetem Gewebe liegen“, und daß „sie Zellprodukte eiweißhaltiger Natur, welche durch eine Zelldegeneration entstehen, sind.“

Lubarsch (1895) sah die Corpora amylacea in den Lungen, besonders in den emphysematösen Partien oder in der Nähe von bronchopneumonischen und atelektatischen Herden, sowie hämorrhagischen Infarkten. Er stellte sich

auf Seite von Zahn und Siegert mit der Annahme, daß sie in den Alveolen gebildet werden.

Perls-Neelsen (1894) äußerte sich: „In der Lunge findet man Corpora amylacea recht häufig, namentlich in hämorrhagischen Herden derselben, und hier ist es sehr wahrscheinlich, daß sie sich aus dem Blut selbst (seinem Fibrin? oder vielmehr aus seinem Lezithin?) bilden.“

Kohn (1895) fand die Corpora amylacea in einem Fall von diffuser chronisch verlaufender Aspirationspneumonie bei einer älteren Frau und meinte über die Entstehung derselben, daß die desquamierten Alveolarepithelien in kolloide Schollen und Kügelchen verwandelt werden, auf einen Kern sich anlagern, hyalin werden und dann eine amyloide Beschaffenheit annehmen. Die konzentrische Schichtung erfolgt durch die schichtweise Anlagerung von Zellen. Es können sich auch andere Gewebelemente, z. B. Fibrin oder Blutkörperchen oder Niederschläge aus dem flüssigen Alveolarinhalte anlagern, hyalin degenerieren und zur Schichtung der Corpora amylacea beitragen. Die radiäre Streifung entsteht durch die Änderung der physikalischen Beschaffenheit, so daß die vorher zähflüssige Masse in eine kristallinische umgewandelt wird.

Josué (1896) schilderte die Entstehung der Corpora amylacea in den Lungen so, daß sie aus der degenerierten Alveolarwand dadurch entstehen, daß diese an einer Stelle zerreißt, die elastischen Fasern sich zurückziehen und ein glänzendes, homogenes Kügelchen gebildet wird. Durch das weitere Einrollen der elastischen Fasern kommt die konzentrische Schichtung zustande. Im Anfangsstadium hängen die Corpora amylacea mit einem Stiele an der Alveolarwand. Dieser reißt und das Körperchen wird frei. Die Bildung solcher Körperchen ist gebunden an das stets vorhandene Emphysem. Über die Lage der Körperchen sagte er, daß man sie leicht intraalveolär und an einigen Stellen auch interalveolär finden kann.

Ribbert (1901) schreibt: „Amyloidkörper liegen im Innern der Alveolen entzündeter, emphysematöser, hämorrhagischer Organe (Lungen), eingebettet in die hier befindlichen Massen, wie Zellen, Fibrin usw. Sie sind abzuleiten aus hyalinen Produkten zerfallender Zellen und den Niederschlägen albuminöser Flüssigkeit.“

Schmaus (1904) äußerte, daß „Corpora amylacea in den Lungen in alten Exsudaten, in Infarkten und bei Stauung vorkommen, und daß sie aus Eiweiß des Blutes oder Exsudat entstehen.“

Ziegler (1905) beobachtete Corpora amylacea in der Lunge, wo sie teils in Entzündungsherden und blutigen Extravasaten, teils bei Emphysem vorkommen. Sie entstehen nach ihm aus Zerfallsprodukten von Zellen zum Teil wohl auch aus zirkulierendem Eiweiß.

Die Corpora amylacea in den Lungen wurden in atelektatischen Partien, hämorrhagischen Herden, bei brauner Induration, entzündlichen Prozessen und besonders häufig bei Emphysem der Lungen beobachtet. Zahn und Josué betonten, daß das Emphysem für das Vorkommen der Corpora amylacea in den Lungen eine

wichtige Rolle spielt. Die Meinungen der Autoren über die Genese der Corpora amylacea in den Lungen differieren aber, wie gezeigt wurde, in beträchtlicher Weise. Darin lag für mich der Anstoß zu der hier mitzuteilenden Untersuchung.

Die Zahl der von mir untersuchten Fälle beläuft sich auf 187 Fälle und beziehen sich dieselben auf Emphysem (117 Fälle), Pneumonie (28 Fälle), Tuberkulose (35 Fälle) und hämorrhagische Infarkte (7 Fälle). Die 18 Fälle, bei welchen die Corpora amylacea in den Lungen gefunden wurden, habe ich in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Nr. des Falles	Alter und Geschlecht	Quantitative Verhältnisse der Corpora amylacea in den Lungen		
		bei Emphysem	bei Pneumonie	bei Tuberkulose
1	58 jähr. ♂	ziemlich viel		
2	74 jähr. ♂	viel		
3	68 jähr. ♂	spärlich		
4	58 jähr. ♂	spärlich		
5	78 jähr. ♂	wenig		
6	68 jähr. ♂	spärlich		
7	78 jähr. ♀	spärlich		
8	59 jähr. ♂		spärlich	
9	59 jähr. ♂			wenig
10	75 jähr. ♀	spärlich		
11	48 jähr. ♀	wenig		
12	43 jähr. ♀	ziemlich viel		
13	58 jähr. ♂			wenig
14	60 jähr. ♂	sehr viel		
15	39 jähr. ♀			spärlich
16	86 jähr. ♀	spärlich		
17	58 jähr. ♂	wenig		
18	74 jähr. ♂	spärlich		

Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, bekam auch ich die Überzeugung, daß das Emphysem, wie es allgemein anerkannt wird, für die Entstehung der Corpora amylacea in den Lungen in der Tat ein begünstigendes Moment ist. Andererseits scheint mir auch ihre Entstehung vom Alter der Patienten abhängig zu sein. Meine untersuchten Fälle betrafen Individuen von 2 Monaten bis 88 Jahren, wovon die Fälle unter 39 Jahren immer negatives Resultat ergeben. Friedrich betonte als erster, daß die Amyloidkörperchen in

hämorrhagischen Herden in der Lunge sich entwickeln könnten. Perls, Ribbert, Schmaus und Ziegler stimmten zu. In meinen 7 Fällen mit alten und frischen hämorrhagischen Infarkten in den Lungen war ich nicht in der Lage, Amyloidkörperchen darin zu konstatieren.

Bezüglich der von mir angewandten Untersuchungsmethode ist folgendes zu erwähnen:

Es wurden Gewebsstücke von verschiedenen Stellen der Lungen entnommen und in 10 proz. Formalinlösung fixiert. Nach weiterer Alkoholhärtung wurden sie in Paraffin eingebettet und dann in Serien zerlegt, wobei die Schnitte von 5 bis 8 μ dick waren. Als Tinktionsmittel kamen Hämatoxylin-Eosin, Farblösung für elastische Fasern nach Weigert und speziell für Färbung der Amyloidkörperchen Jodjodkaliumlösung und einige Arten von Anilinfarbstoffen zur Verwendung. Bei Hämatoxylin-Eosinfärbung nahmen die Amyloidkörperchen in der Lunge eine glänzend rote Farbe an, wie die Prostatakonkremente, während die in dem Zentralnervensystem sich schmutzigblau zu färben pflegen. Mit Jodjodkaliumlösung färbten sie sich gelbbraun, braun oder schmutzigbraun. Oft zeigten sie hierbei verschiedene Farbennuancen, je nach der Schicht, der Zentralteil und die äußerste Schicht färbten sich braun und die dazwischenliegenden Schichten blaugrün, oder es wurden entweder nur die äußerste Schicht oder der Zentralteil allein blaugrün tingiert. Durch Schwefelsäurezusatz ging die braune Farbe in eine blaue oder blaugüne über. Ausnahmsweise blieb die braune Farbe aber unverändert. Zur Amyloidfärbung mit Anilinfarbstoffen verwendete ich gewöhnliches Methylviolett, Gentianaviolett, Jodgrün und polychromes Methylenblau. Alle diese färbten die Amyloidkörperchen ungenügend, so daß man sie von den übrigen Lungengeweben kaum unterscheiden konnte. Die Edenssche Amyloidfärbung mit Methylviolett z. B. ergab auch kein genügendes Resultat. Wässrige Thioninlösung war etwas besser als die vorherigen. Durch diese Lösung nahmen die Amyloidkörperchen eine schwachblauviolette Farbe an, jedoch war diese Färbungsmethode noch zu unvollkommen, um gegen die umliegenden Substanzen scharfe Differenzen zu ergeben. Jürgens empfahl zur Amyloidkörperfärbung der Prostata und der Lunge 1 proz. wässrige Jodviolettlösung. Diese Originallösung war meines Erachtens zu stark, so daß die Amyloidkörperchen samt dem Lungengewebe gleichmäßig stark gefärbt wurden und infolgedessen eine scharfe Trennung zwischen den beiden unmöglich war. Ich modifizierte deshalb diese Färbungsmethode und empfehle, mit 0,1 bis 0,2 proz. wässriger Lösung von Jodviolett $\frac{1}{2}$ bis 1 Stunde lang zu färben und dann mit 1,0 bis 0,5 promill. Essigsäurelösung einige Minuten auszuwaschen. Durch diese Behandlung färbten sich die Amyloidkörperchen blauviolett bis violettrot, besonders nahm der Zentralteil eine intensivviolettrote Farbe an, während die peripherischen Schichten blauviolett wurden. Das übrige Lungengewebe wurde nur schwachblau gefärbt.

Die Amyloidkörperchen der Lungen stellten in ungefärbten Präparaten eine stark glänzende Substanz dar, welche sich von dem übrigen Lungengewebe

leicht unterscheiden ließ. Was die Form der Amyloidkörperchen angeht, so erwiesen sie meist eine rundliche, nicht selten ovale oder polygonale Gestalt mit abgerundeten Ecken oder waren mehr höckerig. Sie zeigten fast ausschließlich konzentrische Schichtung und radiäre Streifung, welche besonders durch Zusatz von Säuren schwacher Konzentration deutlicher hervortraten. Die Schichten waren bald breiter, bald schmaler, mitunter aber auch unregelmäßig. Die einzelnen Schichten schienen meist durch einen fein gezahnten Rand begrenzt zu sein. Selten waren dieselben durch glatte Konturen abgegrenzt, wie sie der äußerste Rand der Amyloidkörperchen häufig zeigte. In anthrakotischen Lungen lagerten sich viele feine Pigmentmassen in allen Schichten der Amyloidkörperchen ab. Diese Pigmente waren bräunlich bis schwarz und verhielten sich genau analog denen, welche in den sogenannten Staubzellen in den Lungen sich fanden. Sie zeigten keine Eisenreaktion und blieben unverändert durch Zusatz von starken Säuren. Es handelte sich wohl um Kohlenpigment. Oft sah man an der äußersten Schicht der Amyloidkörperchen einen bis mehrere, bald beetartige, bald abgerundet dreieckige Höcker, welche entweder schon mit radiärer Streifung versehen waren oder noch homogenes Aussehen zeigten. Die radiäre Streifung zog sich vom Zentrum bis zur Peripherie meist gerade, selten mit leichter Krümmung. In seltenen Fällen konnte ich weder konzentrische Schichtung noch radiäre Streifung in den Amyloidkörperchen erkennen. In den meisten Fällen bildeten den Kern der Amyloidkörperchen splitterförmige Kohlenfragmente, amorphe Kohlenmassen oder Zellkerne. Jedoch vermißte man einen Kern manchmal gänzlich. Selten gab es Fälle, wo man im Zentrum der Amyloidkörperchen anstatt des Kerns eine kleine spaltförmige oder rundliche Lücke fand. Häufig waren die Amyloidkörperchen von einem unvollkommenen Zellenring umgeben, welcher durch das Zusammenschmelzen von zelligen Elementen gebildet worden war.

Im allgemeinen waren die Amyloidkörperchen gegen starke Säuren und Alkalien sehr resistent.

Bevor ich von der Genese der Amyloidkörperchen in den Lungen spreche, möchte ich mir erlauben, vorerst über die Lage derselben in den Lungen zu berichten. Wie schon erwähnt, betonten Zahn, Siegert, Lubarsch, Josuë und Ribbert, daß die Amyloidkörperchen frei in den Alveolen lagern; dagegen verlegte sie Wichmann ins Interstitium. Josuë fand sie auch an einigen Stellen im Interstitium. Friedrich äußerte ebenfalls die Vermutung, daß sie im Interstitium entstehen könnten. Durch genaue Durchmusterung meiner zahlreichen Serienschritte war ich imstande zu konstatieren, daß die Amyloidkörperchen teils frei in den Alveolen, teils im Interstitium lagerten. Die letztere Lagerung der Amyloidkörperchen ließ sich nur in wenigen

Fällen mit Sicherheit nachweisen. Diese Tatsache findet aber höchst wahrscheinlich darin die Erklärung, daß die Alveolarwand beim Emphysem starker Rarefaktion verfallen war und, wenn dies nicht der Fall war, sie doch infolge der starken Vorwölbung durch die Amyloidkörperchen erst ausgedehnt, dann zerrissen worden war, so daß dadurch die Amyloidkörperchen frei in die Alveolen herausgetreten waren. Wurden die Amyloidkörperchen im Interstitium gefunden, so konnte man stets sehen, daß sie von einigen, ganz platten, mit ebenso gestaltetem Kerne versehenen, im ganzen wie Endothelien aussehenden Zellen unmittelbar umgeben waren (Taf. VI, Fig. 1). Wenn man ein solches Corpus amylaceum in Serienschnitten verfolgte, nahm man wahr, daß es nach und nach kleiner wurde und dementsprechend auch der erwähnte Zellring sich verkleinerte und endlich nur eine Lage platter Zellen zum Vorschein kam. Aus diesem Befunde konnte man wohl schließen, daß es sich hier um ein Lymphgefäß handelte, welches das Corpus amylaceum in sich enthielt. Es gab nicht selten Amyloidkörperchen, welche von der Alveolarwand stark in das Kavum des Alveolus vorragten, oder zum Teil schon in dasselbe ausgetreten waren, aber doch noch an einem Stiele festgingen. Wenn man solche Amyloidkörperchen in den Serienschnitten verfolgte, so konnte man feststellen, daß sie an irgendeiner Stelle durch Vermittlung eines dünnen elastischen oder bindegewebigen Stranges in Verbindung mit der Alveolarwand standen. Diesen Befunden nach möchte ich annehmen, daß auch solche Amyloidkörperchen in den Lymphgefäßen der Alveolarwand enthalten gewesen waren und in den Schnitten nur den Anschein zeigten, als ob sie primär in den Alveolen entstanden wären. Andererseits muß ich aber auch behaupten, daß Amyloidkörperchen von Anfang an in den Alveolen gebildet werden und dort primär freiliegen können (Taf. VI, Fig. 2), weil ich ganz kleine Amyloidkörperchen finden konnte, welche als Anfänge der Amyloidkörperchen angesehen werden mußten und kein Anhaltspunkt dafür gegeben war, daß sie im Interstitium gebildet worden und dann erst sekundär in die Alveolen herausgetreten waren.

Was die Entstehung der Amyloidkörperchen in den Lungen anbelangt, so ließ sich kein Anhaltspunkt dafür finden, daß die Amyloidkörperchen aus extravasiertem Blut (Friedreich) entstehen. Ich konnte auch die amylozischen „Tröpfchen“ im Sinne

Z a h n s in den mit Hämatoxylin-Eosin oder Jodviolett gefärbten Präparaten nicht wahrnehmen. Bei der elastischen Faserfärbung nach Weigert konnte ich das Entstehungsbild der Amyloidkörperchen wie J o s u è nicht finden, daß nämlich der Stumpf der verletzten Alveolarwand durch Zurückziehen der elastischen Faser einen Klumpen bildet und dadurch das Amyloidkörperchen erst entsteht. Ich mußte mich vielmehr der Meinung von L a n g h a n s und K o h n anschließen, daß die Amyloidkörperchen durch direkte Umwandlung von Zellen entstehen.

Ich fand oft Zellen mit teilweise oder gänzlich aufgequollenem homogenem Protoplasma versehen, welche meist frei in den Alveolen, zuweilen aber auch im Interstitium, und zwar in Lymphgefäßen, lagen. Die Zellen waren in ihrer Form und Größe nicht gleich. Die einen waren größer, hatten eine rundliche oder mehr platte Gestalt und schlossen einen hellen bläschenförmigen Kern ein, die anderen erschienen etwas kleiner, hatten eine bald mehr kugelige, bald etwas längliche oder gelppte Form und enthielten einen kleineren, relativ stärker sich färbenden Kern oder mehrere Kerne von der gleichen Beschaffenheit. Während die ersteren ihrem Verhalten nach mit Epithelien (Taf. VI, Fig. 3 b) übereinstimmten, glichen die letzteren mehr Leukozyten (Taf. VI, Fig. 3 d). Beide Arten der Zellen enthielten öfters viel Kohlenpigment in sich. In ihnen war durch das homogen gewordene Protoplasma der Kern ganz an die Peripherie gedrängt, und das in den Zellen enthaltene Kohlenpigment sammelte sich gewöhnlich im Zentrum an (Taf. VI Fig. 3 b). Das homogene Protoplasma zeigte weder radiäre Streifung noch konzentrische Schichtung. Es färbte sich durch Eosin ziemlich stark rot, zeigte keine deutliche Jodreaktion, nahm aber durch Jodviolett blauviolette bis violettrote Farbe an, also ebenso nur etwas schwächer wie die Amyloidkörperchen. Als ein vorgeschrittenes Stadium der eben genannten Zellen fand man kleinste Amyloidkörperchen mit radiärer Streifung in einer Zelle (Taf. VI, Fig. 4a); dabei war der Zellkern bald erkennbar, bald keine Spur mehr vorhanden.

Den Amyloidkörperchen lagerten öfters aufgequollene homogene Epithelien und Leukozyten an (Taf. VI, Fig. 4c). Die Grenze zwischen den angelagerten Zellen und den Amyloidkörperchen war meist unscharf. Manchmal waren diese Zellen miteinander zu-

sammengeschmolzen und umhüllten die Amyloidkörperchen kapselartig. Diese Verhältnisse ließen den Gedanken aufkommen; daß diese Zellen, wie sie die Entstehung der Amyloidkörperchen bedingten, auch zur Vergrößerung der Amyloidkörperchen beitragen könnten.

Nach dem Gesagten bin ich der Meinung, daß die Entstehung der Amyloidkörperchen auf Veränderungen von Zellen, sei es epithelialer oder leukozytärer Natur, zurückzuführen ist. Die Zellen werden homogen, gehen allmählich zugrunde und bilden die Amyloidkörperchen. Im weiteren Verlaufe vergrößern sich die Amyloidkörperchen durch die Apposition von Epithelien und Leukozyten, welche ebenfalls homogen geworden sind, so daß sie eine neue Schicht um das Amyloidkörperchen bilden. Zu dieser Behauptung passen die Befunde von mitunter beobachtetem Kohlenpigmente, welches in den Epithelien und den Leukozyten von früher her enthalten war und fast regelmäßig in jeder Schicht der Amyloidkörperchen sich erkennen ließ.

Selten fanden sich Amyloidkörperchen, welche als Kern ein recht großes Kohlenfragment hatten (Taf. VI, Fig. 5 u. 6), das den größten Durchmesser der in Rede stehenden Epithelien oder Leukozyten weitaus übertraf. Es ist sehr unwahrscheinlich, daß einzelne Epithelien oder Leukozyten ein so langes Kohlenfragment in sich enthielten. Die erste Entstehung solcher Amyloidkörperchen läßt sich nur dadurch erklären, daß mehrere homogenisierte Zellen erst um ein Kohlenfragment sich sammelten, dann zusammenschmolzen und in die amyloidische Substanz sich umwandelten. Diese Annahme findet darin eine wesentliche Stütze, daß man in solchen Amyloidkörperchen um das Kohlenfragment fast immer zahlreiche gleichmäßig verteilte Kohlenpigmentkörperchen wahrnehmen konnte, was bei dem Entstehen der Amyloidkörperchen aus einer Zelle nicht der Fall war.

Was das Auftreten der radiären Streifung in den Amyloidkörperchen anbelangt, so konnte ich nicht eine befriedigende Aufklärung finden. Ich möchte aber diesbezüglich am ehesten der Anschauung K o h n s beipflichten.

Literatur.

Edens, Üb. Amyloidfärb. u. Amyloiddegener. Virch. Arch. Bd. 180, 1905. — Friedreich, Corp. amylac. in d. Lungen. Virch. Arch. Bd. 9, 1856. Weitere Mitteil. üb. Corp. amyl. in d. Lungen, sowie üb. d. Vorkommen aus phosphorsr. Eisen bestehender Bildungen in letzteren. Virch. Arch. Bd. 10, 1856. Z. Entwicklungsgesch. d. Corp. amylac. in d. Lungen. Virch. Arch. Bd. 10, 1856. Corp. amylac. im Auswurf. Virch. Arch. Bd. 30, 1864. — Josuà, Corps dits amyloides du poumon. Bull. de la Soc. anat. de Paris. T. 10, 1896. — Jürgens, Eine neue Reaktion auf Amyloidkörper. Virch. Arch. Bd. 65, 1875. — Klebs, Allg. Pathol. Bd. II, 1889. — Kohn, Z. Entwicklung d. Corp. amylac. in d. Lunge. D. Arch. f. klin. Med. Bd. 55, 1895. — Langhans, Üb. Corp. amylac. in d. Lungen. Virch. Arch. Bd. 38, 1867. — Lubarsch-Ostertag, Ergebnisse, Bd. I₂. — Perls-Neelsen, Allg. Pathol. 1894. — Ribbert, Lehrb. d. patholog. Histol. 1901. — Schmaus, Grundr. d. pathol. Anat. 1904. — Siegert, Untersuch. üb. d. „Corp. amylac. sive amyloidea“. Virch. Arch. Bd. 129, 1892. — Wichmann, D. Amyloid-erkrankung. Ziegler's Beitr. Bd. 13, 1893. — Zahn, Üb. Corp. amylac. d. Lungen. Virch. Arch. Bd. 72, 1878. — Ziegler, Lehrb. d. allg. Pathol. 1905.

Erklärung der Abbildungen auf Taf. VI.

- Fig. 1. Corpus amylaceum in einem Lymphgefäße der Alveolarwand.
 a. Corpus amylaceum.
 b. Lymphendothelzellen.
 c. Alveolarwand.
 d. Alveolarlumen.
- Fig. 2. Corpus amylaceum frei in dem Alveolarlumen.
- Fig. 3. a. Kohlenpigmenthaltige, abgestoßene Alveolarepithelzelle.
 b. Aufgequollene, degenerierte Alveolarepithelzelle mit rundlich geformter, homogener Masse im Protoplasma, welche Kohlenpigment im Zentrum enthielt.
 c. Kohlenpigmenthaltiger Leukozyt.
 d. Aufgequollener Leukozyt mit größtenteils homogen gewordenem Protoplasma.
- Fig. 4. a. Kleinstes Corpus amylaceum im Innern einer Alveolarepithelzelle.
 b. Zellapposition an ein Amyloidkörperchen.
- Fig. 5. Kohlenpigment in den einzelnen Schichten eines Amyloidkörperchens mit zentralem Kohlenplitter.
- Fig. 6. Amyloidkörperchen mit einem langen Kohlenfragment in seinem Zentrum.

