

III.

Duplicitas cordis bei einem übrigens einfachen Hühner-Embryo.

Von Professor Dr. P. L. Panum in Kiel.

(Hierzu Taf. III.)

Bei einer experimentellen Untersuchung über die Entstehung der Missbildungen in künstlich bebrüteten Vogeleiern hatte ich den Eiern mit doppeltem Dotter eine besondere Aufmerksamkeit zugewandt. Im Laufe eines Jahres hatte ich gerade 50 solche Eier bebrütet, als mir im November dieses Jahres noch 2 derselben gebracht wurden. Das eine dieser Eier lieferte mir eine Missbildung, die jedenfalls zu den allerseltensten und merkwürdigsten gehört, und zwar unter so ungemein glücklichen Verhältnissen, dass sich die Erklärung der Entstehungsweise derselben gleichsam von selbst darzubieten schien. Diese in sich gleichsam abgeschlossene Beobachtung glaube ich als einen ganz besonders glücklichen Zufall betrachten zu müssen, der sich vielleicht nie wieder darbietet; eben darum veröffentliche ich dieselbe sogleich, während ich die grössere Untersuchung, die, obgleich schon zu einem ziemlichen Umfange angewachsen, doch noch immer durch neue Beobachtungen ergänzt werden kann, einstweilen einer weiteren Veröffentlichung vorenthalte.

Das betreffende Ei rührte von einem Cochinchinahuhn her, und es wurde am 9. November um 6 Uhr Abends der Brutwärme ausgesetzt. Bis zum 10. November Abends um 11 Uhr war die Temperatur ganz normal und gleichmässig gewesen. Da ich versäumt hatte, die Lampe, wie gewöhnlich, im Laufe des Tages zu füllen, und da dieselbe nur noch wenig Spiritus enthielt, füllte ich sie um diese Zeit und zündete sie mit sehr kleinem Dachte an. Sie muss jedoch sehr bald verloschen sein, denn am folgenden Morgen um 9 Uhr war die Temperatur im Apparat bis auf 22° C. gesunken, und es war fast kein Spiritus verbrannt worden. Ich darf deshalb mit Sicherheit annehmen, dass die Abkühlung kurz nach 11 Uhr

Abends am 10. November begann und nach Verlauf einiger Stunden einen für die Entwicklung störenden Grad erreichte. Da andere Geschäfte es mir unmöglich machten, am 11. November die Untersuchung der Eier vorzunehmen, zündete ich die Lampe wieder an und sie brannte nun ununterbrochen bis zum 14. November Morgens um 10 Uhr. Die Flamme war aber zuletzt, besonders in der Nacht vom 13ten bis zum 14ten, sehr klein geworden, wodurch die Temperatur zuletzt wieder auf 28° C. gesunken war. Diese zweite Abkühlung war sehr langsam und allmählig erfolgt, und wird erst in der Nacht vom 13ten bis zum 14. November einen Gefahr bringenden Grad erreicht haben.

Das betreffende Ei wurde unter lauwarmem Wasser geöffnet; es enthielt, wie schon vorher erkannt war, zwei Dotter. Dieselben berührten einander, jedoch war jeder von einer besonderen Dotterhaut umgeben. Der kleinere Dotter lag an dem mehr stumpfen Ende, das einen entwickelten Luftraum enthielt, welcher am anderen Ende fehlte. Fig. 4 stellt in natürlicher Grösse die Verhältnisse dar, wie sie sich bei Betrachtung mit blossem Auge darboten. Man sieht, dass beide Dotter befruchtet sind und dass jeder einen Embryo trägt. Die beiden Embryonen zeigen aber eine sehr verschiedene Entwicklung. Der kleinere Embryo, der auf dem kleineren Dotter (am lufthaltigen Eiende) liegt, erscheint, mit blossem Auge betrachtet, als ein mattweisser Streifen in einer bisquitförmigen Area pellucida, welche um den hinteren Theil des Körpers herum weiter ist, als um den vorderen. Von einer Area vasculosa ist mit blossem Auge kaum Etwas zu sehen und von rother Bluthildung ist keine Spur zu erkennen. Bei der mikroskopischen Untersuchung konnte man allerdings die Anlage und Grenze des künftigen Bluthofs durch den dunkleren Ton bei durchfallendem Lichte wahrnehmen, jedoch ohne jenes Netz von Strängen, woraus sich die Gefässe entwickeln. Der Embryo selbst war 4,695 Mm. lang; das Kopfende des Medullarrohrs zeigte (Fig. 3) eine vordere Hirnblase mit entwickelten, aber noch nicht gestielten Augenblasen, und jener Grube am vorderen Ende, welche die Theilung der Hemisphären andeutet. Die vordere Hirnblase war durch eine Einschnürung von der mittleren (Vierhügelblase) getrennt. Letztere war durch eine ähnliche Einschnürung nach hinten zu vom verlängerten Mark geschieden, dessen Contouren wellenförmig gekrümmt waren und welches sich beim Uebergang zum Rückenmark allmählig verengte. Es waren etwa 12 Paar Wirbelplättchen zu erkennen und in gleicher Höhe mit den vordersten derselben war die Wölbung der vorderen Darmforte (Remak) zu sehen. Am Halstheil war seitlich die erste Andeutung der Visceralbögen sichtbar. Das Herz war nur von der Bauchseite her deutlich zu erkennen, weil es so sehr blass war; es zeigte den Anfang der hufeisenförmigen Krümmung mit einigen Falten an der concaven Seite. Am venösen Ende konnte man die beiden grossen Venenstämme erkennen, welche eben oberhalb des Eingangs zur vorderen Darmforte verliefen und vom arteriellen Ende sah man den gemeinschaftlichen Stamm der Aorta aufsteigen, dessen Verlauf jedoch wegen der grossen Blässe des Gebildes nicht bis zur Theilungsstelle verfolgt werden konnte.

Es boten die Formen überhaupt keine Abweichung von den einem etwa 36stündigen Embryo normal zukommenden dar, und

seine Beschreibung und Abbildung (in Fig. 3) könnte ziemlich überflüssig erscheinen, wenn sie uns nicht für das Verständniss der Entwicklungsstörungen des anderen Embryo besonders wichtig wäre. Die Entwicklungsstufe dieses Embryo entspricht nämlich genau dem Zeitraume bis zum Eintritt der ersten starken Abkühlung in der Nacht vom 10ten bis zum 11. November. Es dürfte daher die Annahme nicht gewagt erscheinen, dass er um diese Zeit abgestorben ist. Dieser Annahme entspricht auch der Umstand, dass keine Spur von Herzcontractionen bei der mikroskopischen Untersuchung wahrgenommen werden konnte, obgleich gerade dieser Embryo zuerst unter das Mikroskop gebracht wurde.

Der andere Embryo zeigt eine bedeutend weiter vorgeschrittene Entwicklung. Es war ein fast kreisrunder, 14—15 Mm. im Durchmesser haltender Bluthof vorhanden, welcher rothes Blut in reichlicher Menge enthielt. Die Farbe dieses Bluts war jedoch sogleich bei Eröffnung des Eies dunkler, als normal, und statt des feinen Gefässnetzes bemerkte man eine ungleichmässige Vertheilung des Bluts, wodurch der Bluthof schollig oder fleckig und besonders am hinteren Ende und am Rande gefärbt erschien, während die der Area pellucida anliegenden Partien meist farblos waren. Die Area pellucida war am Kopfende etwas schief nach der einen Seite hin verzerrt, am Schwanzende aber überall so schmal, dass sie nur einen ganz kleinen Saum zwischen den Seitenplatten des Embryo und dem Bluthofe bildete. Die Längsaxe des Embryo bildete, wie Fig. 4 zeigt, einen spitzen Winkel mit der Längsaxe des Eies, wie das mit dem einen Embryo in Eiern mit doppeltem Dotter, meinen Beobachtungen zufolge, Regel ist. Fig. 1 und 2 zeigen, wie sich dieser Embryo bei der mikroskopischen Untersuchung darstellte:

Das Erste, das bei der Betrachtung auffällt, ist das Vorhandensein zweier hufeisenförmig gekrümmter, mit Blut gefüllter Herzen, von denen eins an jeder Seite des Halstheils des Embryo liegt. Die Lage und Form dieser mit rothem Blut erfüllten Organe, die vollkommene Reinheit und Schärfe ihrer Contouren, die Falten, die an ihrer Oberfläche wahrgenommen werden, der vollkommene Mangel an Blutextravasat und endlich der sowohl am venösen als am arteriellen Ende beider erkennbare Ursprung der grossen Gefässe, sind Beweise für die Richtigkeit unserer Deutung dieser Organe als Herzen. Das an der rechten (vorderen) Seite des Embryo liegende Herz ist etwas grösser und zeigt eine stärkere Windung als das an der linken (hinteren) Seite liegende. Der von dem rechts (vorn) gelegenen Herzen aufsteigende grosse Gefässstamm war bis zum Kopfe hin mit rothem Blut gefüllt; er verlief ganz am seitlichen Rande, soweit er verfolgt werden konnte. Die Blutleere der übrigen Gefässe im Körper des Embryo machte es leider unmöglich, den Verlauf der Arterien und Venen genauer und weiter zu verfolgen.

Der Embryo war übrigens vollkommen einfach, ohne Verdoppelung irgend eines anderen Organs, zeigte aber ausserdem sehr auffallende Missbildungen. Zunächst

fällt die ganze Körperform auf. Der in der That 12,147 Mm. lange Embryo scheint seiner starken Krümmung halber viel kürzer zu sein. Diese Krümmung hat aber eine der gewöhnlichen entgegengesetzte Richtung, nach hinten statt nach vorn. Nur der Hals- und Brusttheil sind in dieser Weise gebogen; diese Theile sind aber zugleich so um die Längsaxe des Körpers gedreht worden, dass die Stirn nach rechts und der Nacken nach links gewandt ist. Der hintere Theil des Körpers, der offenbar weniger in der Entwicklung vorgeschritten ist, als der vordere, hat dahingegen seine ursprüngliche Lage, mit der Rückenseite nach oben, der Bauchseite nach unten, vollständig bewahrt, und zeigt zugleich einen vollkommen graden Verlauf, ohne Spur einer Schwanzkrümmung. Berücksichtigt man demnächst die einzelnen Organe und Theile des Embryo, so bemerkt man folgende Abweichungen:

Die Länge des Kopfes von der vorderen Grenze der Vorderhirnblase bis zur hinteren Grenze der Vierhügelblase beträgt nur 1,569 Mm. und ist jedenfalls bedeutend geringer als sie unter normalen Verhältnissen bei gleicher Körperlänge sein würde. Zwischen der Vorderhirn- und der Vierhügelblase hat sich ein Zwischenhirn entwickelt, das aber von vorn nach hinten sehr kurz ist. Die Augen sind länglich rund, scharf begrenzt, bei durchfallendem Licht dunkel; in ihrer Umgebung ist aber Nichts von den sonst um diese Zeit so deutlichen Faltungen und Einstülpungen des Hautblatts zu erkennen, welche zur Conformation des äusseren Sehorgans so wesentlich beitragen. — Das verlängerte Mark und der vordere Theil des Rückenmarks bis zum Eingang der weit nach hinten gerückten vorderen Dampforte und noch etwas darüber hinaus, bildet eine der oben beschriebenen Körperform entsprechende starke parabolische Krümmung, deren Concavität nach hinten (oder nach links) gewandt ist. Der hintere Theil des Rückenmarks hat hingegen einen ganz geraden Verlauf. Die Chorda dorsalis kann nach vorn bis zum verlängerten Mark hin verfolgt werden, ihr hinteres Ende zeigt eine breite Anschwellung. Die Zahl der Wirbelplättchen beträgt etwa 30 Paar. An der stark gekrümmten Stelle des Medullarrohrs in der Hals-Brustgegend sind sie an der concaven Seite der Krümmung bedeutend kürzer (von vorn nach hinten) und breiter (nach der Dimension der Queraxe des Embryo) als an der convexen Seite der Krümmung. Dem entsprechend stellen die Rückenplatten an der Convexität der Krümmung einen ganz schmalen dunklen Saum dar, an dessen Contour man die von den Wirbelplättchen herrührenden Einschnitte erkennt, während die Breite der Rückenplatten an der concaven Seite des Embryo beträchtlich ist. Die Seitenplatten haben sich vorn zur Bildung der vorderen Dampforte vereinigt; der Bogen, den diese bildet, liegt, wie bereits bemerkt, im Verhältniss zur Körperlänge ungewöhnlich weit nach hinten, was von der geringen Entwicklung des Hinterkörpers abhängt; er erscheint überdies aber ungemein breit. Die Seitenplatten des Hinterkörpers umgeben die Rückenplatten desselben als ein blässerer Saum; hier ist es besonders auffallend, dass sie fast unmittelbar an die Area vasculosa anstossen, und nicht wie sonst durch eine ziemlich breite Area pellucida getrennt sind. Am Hinterkörper vermisst man die Einrollung der Seitenplatten, die Schwanzkrümmung, die Bildung des Amnion und die Anlage der Allantois, die bei der Entwicklung des Vorderkörpers erwartet werden könnte. Von einer Amnionbildung ist überhaupt

nur eine Andeutung in der Falte zu erkennen, welche in Fig. 1 nur schwach durch den Embryo hindurchschimmert, in Fig. 2 hingegen ihren freien Rand dem Beobachter zukehrt. Diese Falte, deren Rand sich fast wie eine Bogensaite über die Concavität der Rückenkrümmung hinzieht, bildet mit dem Rücken des Embryo eine kahnförmige Höhlung. Mit ihrem vorderen Ende zieht sie sich, wie Fig. 2 zeigt, über Visceralbogenanlagen hin und endigt in der äussersten Schicht des Vorderkopfes. Nach hinten zu verläuft die Falte gegen die Mittellinie und die rechte Seite des Rückens, bis ein wenig hinter die Stelle, wo der Eingang zur vorderen Darmporthe liegt. Aus diesem Verhalten lässt sich schon schliessen, dass diese Falte vom Hautblatt gebildet ist und ihre Deutung als Amnionrudiment wird dadurch gerechtfertigt. Mit noch grösserer Sicherheit dürfte aber das Vorhandensein der aus der Verbindung der Seitenplatten entstandenen vorderen Darmporthe dieses beweisen, denn es geht daraus hervor, dass die nach vorn eingebogenen Seitenplatten an der Bildung dieser nach hinten umgebogenen Falte keinen Antheil haben können. — Ausser den angeführten Abnormitäten ist nun noch eine vorhanden, die mir in gewisser Hinsicht die wichtigste unter allen zu sein scheint. Man sieht nämlich eine sehr deutliche Verwachsung des Scheitels des Embryo mit der peripherischen Keimscheibe des Bluthofs. Der helle Saum, den die Area pellucida sonst zwischen Embryo und Bluthof bildet, ist hier ganz verstrichen, und bei Zerrung am Bluthof erkennt man die Festigkeit dieser Adhäsion dadurch, dass die dunkle Verbindungsmasse deutliche Stränge und Falten bildete und dass der Kopf dem Zuge der Zerrung an der peripherischen Keimscheibe folgte.

Der hier beschriebene Embryo befindet sich in Spiritus aufbewahrt in der Sammlung des physiologischen Laboratoriums.

Die merkwürdigste und am meisten auffallende Missbildung dieses Embryo ist ohne Zweifel das Vorhandensein zweier Herzen, ohne gleichzeitiges Doppeltsein irgend eines anderen Theils. Es hat Nichts Auffallendes, zwei Herzen in einer doppelleibigen Missgeburt zu finden, selbst dann nicht, wenn der eine Embryo ganz atrophisch und, wie man zu sagen pflegt, parasitisch geworden ist. Hier aber finden sich zwei Herzen in einem übrigens vollkommen einfachen Embryo. Isidore Geoffroy St. Hilaire *) hat die in der Literatur aufgezeichneten Fälle dieser Missbildung zusammengestellt und kritisch besprochen. Sie scheint am häufigsten bei Vögeln gefunden zu sein. So soll Plantade, den Angaben Winslow's und Littre's zufolge, zweimal nach einander bei seinen Mahlzeiten zwei Herzen in einem Küchlein gefunden haben. Den einen dieser Fälle hat Littre in der Hist. de l'acad. des sc. pour 1709. p. 26 beschrieben. Demnächst fand

*) Traité de Teratologie I. p. 513—515.

Meckel (De duplicitate monstrosa, Comment. §. 49.), ebenfalls bei einer Mahlzeit, zwei Herzen in einer Gans. Dasselbe soll Sommering begegnet sein. Es versteht sich wohl von selbst, dass die Untersuchung dieser durch Kochen veränderten Herzen nicht sehr befriedigend ausfallen konnte. Noch unglücklicher war indess Aboville, der in einem Rebhuhn zwei durch Gefässe mit den Lungen verbundene Herzen fand; denn gerade als die Aerzte die genauere Untersuchung anstellen wollten, wurde das Präparat von einem Hunde verschlungen. Auch bei Menschen und Säugethieren soll die Missbildung vorgekommen sein. Plazzoni führt einen Fall bei einem erwachsenen Menschen an (*Rhodii mantissa anat.* No. 12.), aber ohne alles Detail. Boerhave soll einer von Horkel in seinen Vorlesungen gegebenen Notiz zufolge zwei Herzen in einer Ratte gefunden haben. Nach Chaussier und Adelon (*Dictionaire des sc. méd.* T. 34. p. 221) soll Baudelocque zwei Herzen bei einem Menschen gefunden haben; das eine derselben soll in der Brusthöhle, das andere in der Bauchhöhle gelegen haben und beide sollen durch Gefässverbindungen mit einander in Verbindung gestanden haben. Es fehlen aber auch bei dieser Mittheilung alle und jede näheren Angaben, und der Fall wird an angeführter Stelle eigentlich nur gelegentlich angeführt. Weit mehr authentisch scheint der von Collomb mitgetheilte Fall zu sein (*Oeuvres méd. chir.* Lyon), der auch von Winslow citirt wird (*Mém. de l'acad. des sc. pour 1743.* p. 337). Er fand nämlich zwei Herzen in einem Individuum, bei welchem kein anderes Organ doppelt war, dem aber im Gegentheil mehrere Sinnesorgane fehlten und dessen Augen zu einem cyclopischen Auge verschmolzen waren. Isid. Geoffroy St. Hilaire führt noch an, dass in den *Ephémérides des curieux de la nature*, Dec. I., ann. 9 et 10., opusc. 108 zwei Fälle von *Duplicitas cordis* bei übrigens einfachen Individuen angeführt sind, der eine bei einer Gans, der andere bei einem Menschen; er findet aber diese Mittheilungen so unbefriedigend, dass er ihnen jede Beweiskraft abspricht. Seiner kritischen Untersuchung der bekannt gewordenen Fälle zufolge, bezweifelt Isid. Geoffroy St. Hilaire gänzlich das Vorkommen zweier Herzen bei einem übrigens normalen Individuum; sein Zweifel geht

aber offenbar noch weiter, indem er auch den Mittheilungen über das Vorkommen zweier Herzen bei monströsen, aber übrigens einfachen Individuen keinen unbedingten Glauben schenkt, da er denselben die nöthige Genauigkeit und Zuverlässigkeit abspricht. Zur Rechtfertigung seines Unglaubens führt er noch an, dass auch Reaumur einmal der Akademie zwei Herzen vorlegte, welche bei einem übrigens normalen Individuum gefunden waren, wobei jedoch die nähere Untersuchung ergab, dass das eine vermeintliche Herz eine polypöse Geschwulst war.

Der oben mitgetheilte Fall lässt wohl keinen Zweifel über das Vorkommen zweier Herzen bei einem übrigens einfachen, aber allerdings sehr missgebildeten Embryo zu. Die Entstehungsweise dieser Missbildung ist mir mit Rücksichtnahme auf die Resultate meiner noch nicht veröffentlichten Untersuchungen über die Genese der Missbildungen in einfachen Vogeleiern kaum zweifelhaft. Damit sie aber Anderen ebenso erscheinen können, muss ich mich auf die Resultate dieser Untersuchungen beziehen, auf deren Detail ich schon der vielen dazu nöthigen Abbildungen halber hier nicht eingehen kann. Ich muss mich daher hier darauf beschränken als Prämissen für meine Erklärung einige Sätze hinzustellen, deren Beweis ich mir bei einer anderen Gelegenheit vorbehalte:

1) Temperaturveränderungen während der Bebrütung verursachen sehr oft Ernährungsstörungen in einzelnen Abtheilungen der Keimscheibe oder des Embryo.

2) Ganz besonders ist das Hautblatt oder das seröse Blatt der Keimscheibe diesen Ernährungsstörungen ausgesetzt, am allermeisten aber während der ersten Bebrütungstage.

3) Diese Ernährungsstörungen des Hautblatts geben sich zunächst auf zweierlei Art zu erkennen: Erstens durch Verklebungen oder Verwachsungen, die in grösserem oder geringerem Umfange zwischen dem Hautblatte des Embryo und dem serösen Blatt der peripherischen Keimscheibe, oder zwischen dem Hautblatte und den darunterliegenden Blättern der Keimscheibe einerseits und zwischen dem Hautblatt und der Dotterhaut andererseits statt haben; Zweitens durch eine geringere Nachgiebigkeit oder ein schwächeres Wachsthum des Hautblatts bei fortschreitendem

Wachsthum der darunter liegenden Theile, wodurch eine der Narbencontraction analoge Wirkung hervorgebracht wird.

4) Durch diese Ernährungsstörungen des Hautblatts werden viele Missbildungen veranlasst, indem die nicht erkrankten Theile sich weiter entwickeln, aber in Form, Lage und Umfang durch die von der Hautblatterkrankung gesetzten Verhältnisse verändert werden.

Ich hoffe diese Sätze, die einen Theil der Resultate ausmachen, zu denen ich durch meine grössere Untersuchung gelangt bin, seiner Zeit durch Mittheilung des nöthigen Details und der dahingehörigen zahlreichen Abbildungen, mit aller wünschenswerthen Stringenz beweisen zu können. Hier muss ich bitten, sie in ihrer dogmatischen Gestalt einstweilen als Prämissen hinzunehmen.

Wenn diese Prämissen richtig sind, so erklärt sich nun die hier speciell besprochene Missbildung auf folgende Weise:

Durch die Abkühlung, die in der Nacht vom 10. bis 11. November, nach etwa 36stündiger Bebrütung, den Tod des einen Embryo zur Folge hatte, trat beim anderen eine umfangreiche Erkrankung oder Ernährungsstörung des Hautblatts ein. Diese erkennt man besonders 1) an der Verwachsung des Scheitels mit der peripherischen Keimscheibe, 2) am Fehlen der Faltungen und Einstülpungen am Auge, 3) an der rudimentären Amnionbildung, 4) an dem fast vollständigen Verschwinden der Area pellucida um die Seitenplatten des Hinterkörpers herum. Die primäre Erkrankung des Hautblatts würde ferner erklären: 1) den geringen Umfang des Kopfes und die Verkürzung desselben, indem eine Verminderung der Nachgiebigkeit des Hautblatts (oder wenn man will, ein zu schwaches Wachsthum desselben) der Ausdehnung der Hirnblasen hinderlich sein müsste. In gleicher Weise erklärt sich 2) der geringe Umfang des Hinterkörpers im Verhältniss zum Vorderkörper. Ferner versteht man 3) die platte und gerade gestreckte Form des Hinterkörpers, indem die Verklebung im Umfange sowohl das Einrollen der Seitenplatten, als die Schwanzkrümmung und die Bildung der Schwanzkappe verhindern müsste. Endlich findet 4) der im Verhältniss zur Entwicklung des Vorderkörpers geringe Umfang des Bluthofs hierdurch seine Erklärung. Indem alle diese Umstände darauf hinweisen, dass die Temperaturstörung in diesem Falle, wie

in so vielen anderen, die mir vorliegen, primär eine Ernährungsstörung des Hautblatts gesetzt hat, ist nun die Entwicklungsstufe des Embryo bei Eintritt dieser Störung in Erwägung zu ziehen. Für die Beurtheilung desselben ist das Vorhandensein des um eben diese Zeit abgestorbenen Embryo auf dem anderen Dotter sehr werthvoll. Setzt man nämlich eine gleichmässige Entwicklung beider bis zum Eintritt der Störung voraus, so ergibt sich Folgendes:

1) Das Herz war gebildet, ja schon gekrümmt, und am arteriellen Ende müssen die aufsteigenden Aorten vorhanden gewesen sein.

2) Der ganze Embryo war noch gerade ausgestreckt, und die Amnionbildung war noch kaum eingeleitet. Die Verwachsung des Scheitels mit der gegenüberliegenden Partie der peripherischen Keimscheibe müsste dann bei fortschreitender Entwicklung zur Folge haben, dass die durch das Wachsthum in die Länge nothwendig gewordene Krümmung des Hals-Brusttheils in der normalen Richtung unmöglich wurde, und somit dass sie in der entgegengesetzten Richtung, hintenüber, erfolgte.

Diese abnorme Krümmung des Embryo nach hinten ist aber im weiteren Verlaufe der Entwicklung noch durch ein anderes, secundär hinzutretendes Moment vermehrt worden, nämlich durch Contraction des Randes jener Falte, die schon oben als das Rudiment des Amnion bezeichnet wurde. Dass diese rudimentäre Amnionbildung gerade an dieser Stelle zu Stande gekommen ist, begreift sich leicht; denn jene Verwachsung des Scheitels mit der peripherischen Keimscheibe musste die Bildung der Kopfkappe unmöglich machen, weil der Kopf sich nicht nach unten beugen konnte, und weil eine etwa entstandene Falte nicht an der verwachsenen Stelle vorbei kommen konnte. Ferner konnte sich auch am hinteren Theil des Körpers keine Amnionfalte bilden, weil die Verwachsung der Ränder des Embryo mit der peripherischen Keimscheibe hier sowohl die Schwanzkrümmung, als die Bildung der Schwanzkappe und der seitlichen Amnionfalten unmöglich machte. Die Möglichkeit der Entwicklung eines rudimentären Amnion war somit auf den Vorderkörper beschränkt; aber auch hier konnte sie

wegen der eingetretenen seitlichen Drehung des Vorderkörpers und der dadurch gebotenen Lagerung des Embryo auf der einen Seite, nur am oberen freien Rande stattfinden, wo sie auch wirklich beobachtet wird. Derselbe Vorgang, durch den sich das Amnion normaler Weise abschnürt, hat sich nun ganz unzweifelhaft am freien Rande des hier vorhandenen rudimentären und nur durch jene Falte repräsentirten Amnion geltend gemacht. Dies geht nicht nur daraus hervor, dass dieser Rand sich wie eine Bogensaite über die Krümmung der Wirbelsäule hinzieht, und dass jene kahnförmige Vertiefung an der Rückenseite des Embryo entstanden ist, sondern es wird diese secundäre Contraction des Randes jener Falte in noch bestimmterer Weise durch die Form der peripherischen Keimscheibe um den Vorderkörper herum bewiesen. Man sieht nämlich, dass gerade da, wo der Scheitel angewachsen ist, eine starke Ausbuchtung vorhanden ist, während man ohne die Einwirkung dieser secundären, die Krümmung des Embryo nach hinten vermehrenden Kraft, im Gegentheil hätte erwarten sollen, dass ein Zipfel der peripherischen Keimscheibe durch jene Adhäsion des Kopfes in die Area pellucida hineingezogen worden wäre.

Diese primär durch das Längenwachsthum, secundär durch die Contraction des Randes der rudimentären Amnionfalte bewirkte Rückwärtskrümmung des Hals- und Brusttheils des Embryo musste nun nothwendig eine immer wachsende Strammung und Spannung an der Bifurcatur hervorrufen, welche die nach beiden Seiten sich umbiegenden Aorten an ihrer Ursprungsstelle vom Herzen bilden. Die Folge einer solchen Zerrung an der Theilungsstelle zweier aus einem gemeinschaftlichen Stamm entspringenden Gefäße kennt man sehr wohl in der normalen sowohl als in der pathologischen Entwicklungsgeschichte; es ist die allmälige Spaltung des gemeinschaftlichen ursprünglich einfachen Gefäßstammes in zwei Gefäße, indem die Theilungsstelle immer weiter in den gemeinschaftlichen Gefäßstamm hinein vorrückt. Es hat daher die Annahme einer entsprechenden Theilung des ursprünglichen Herzschauchs durch das Vorrücken der Theilungsstelle der beiderseitigen Aorten in das Herz hinein, und durch dasselbe hindurch, keine weitere Schwierigkeit, sondern scheint sich vielmehr dem Vorhergehenden

zufolge fast von selbst darzubieten. Die Spannung an der Ursprungsstelle der Aorten, durch die sich immer stärker vordrängende Wirbelsäule, musste zugleich zur Folge haben, dass die Aortenbögen seitwärts hinausgedrängt wurden, und nach vollendeter Theilung des ursprünglichen Herzschlauchs in 2 Herzschräuche, begreift es sich dann leicht, dass jeder derselben die seitliche Lage einnahm, die durch die Insertion seiner grossen Gefässstämme geboten war. Es wird dies um so begreiflicher, als nach vollendeter Theilung der grosse Venenstamm, der von der rechten Seite des Bluthofs herkommt, nur zum rechten, und derjenige, welcher von der linken Seite herkommt, nur zum linken Herzschlauch gelangen konnte; es würden die beiden Herzschräuche demnach nicht nur durch die seitlich verlegten Aortenbögen, sondern noch mehr durch die von der peripherischen Keimscheibe jederseits herkommenden, ihrer Blutleere halber aber freilich in der Figur nicht sichtbaren grossen Venenstämme von einander entfernt worden sein. Auch die beim ersten Blick auffallende Entfernung beider Herzen von einander erklärt sich somit auf diese Weise.

Ein besonderes Interesse hat dieser Fall noch darum, weil er zeigt, dass es Doppelmissbildungen einzelner, selbst sehr wichtiger Theile giebt, welche nicht auf ursprüngliches Doppelsein oder Gespaltensein der Keim- oder Embryonalanlage zurückzuführen sind, sondern durch secundäre Spaltung des Organs entstehen. Die schönen Beobachtungen über die erste Entstehung von Doppelmissbildungen beim Hühnchen im Ei aus zwei auf einem Dotter sich entwickelnden Embryonen von Wolff, Baer und Reichert, die noch viel zahlreicheren Beobachtungen über die gleiche Entstehungsweise derselben bei Fischen von Jacobi, Valentin, Lereboullet, Coste u. s. w., der Nachweis D'Altons, dass auch die Missbildungen mit überzähligen Extremitäten sich sehr gut auf diese Weise erklären lassen, und endlich die von D'Alton, Beneke, Coste und B. Schultze entwickelten Theorien für die Genese der Doppelmissbildungen, die man für die bei Weitem überwiegende Zahl der Fälle gewiss in der Hauptsache als richtig anerkennen muss, enthalten in der That eine so grosse Versuchung, ihnen allgemeine Geltung für alles Ueberzählige zu vindiciren, dass der Nachweis

einer anderen durchaus secundären Entstehungsweise für die Verdoppelung eines so wichtigen Organs, als das Herz es ist, mir auch gerade mit Rücksicht auf den gegenwärtigen Standpunkt dieser Frage besonders glücklich zu sein scheint.

IV.

Zur Amyloidfrage.

Von

Dr. N. Friedreich und Dr. A. Kekulé

Prof. der med. Klinik in Heidelberg.

Prof. der Chemie in Gent.

(Hierzu Taf. IV.)

Nachdem der Erste von uns bei seinen Untersuchungen über die concentrischen Amyloidkörper der Lungen zu dem schliesslichen Resultate gekommen war, dass dieselben ihre Entstehung dem Faserstoffe extravasirter Blutmassen verdankten; welcher in concentrischen Lagen gerinne und nun weiterhin mit Beibehaltung der äusseren Formverhältnisse bestimmte innere chemische Veränderungen erleide (vgl. dieses Archiv Bd. X. S. 507), waren die ferneren Untersuchungen zunächst darauf gerichtet, auch an älteren Faserstoffgerinnungen anderer Lokalitäten die amyloide Umwandlung nachzuweisen, um so neue Stützen für die Richtigkeit der oben ausgesprochenen Anschauung zu gewinnen. Vielfältige Versuche, welche theils an älteren, in verschiedenen Abschnitten des Gefässsystems vorgefundenen Thrombusmassen, theils an älteren faserstoffigen Entzündungslagen seröser Häute und an amorphen Extravasatgerinnenseln der mannigfaltigsten Lokalitäten angestellt wurden, liessen nirgends zu einem irgendwie befriedigenden Resultate kommen. Dagegen gelang die amyloide Reaktion aufs vollständigste an den alten Faserstofflagen im Innern einer von Herrn Prof. Linhardt operirten und schon sehr lange Zeit bestandenen Haematocele. Das ziemlich umfangreiche exstirpirt Stück der Tu-

Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 4.

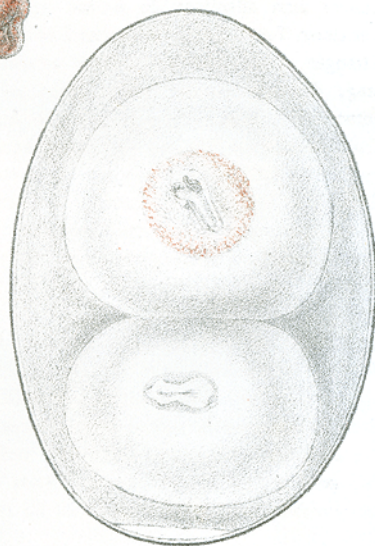


Fig. 3.

