

(Aus dem Anatomischen Institut Klausenburg, Rumänien.)

## Auf experimentellem Wege erzielte Cysten bei Vogeleiern (Hühnereiern).

Von

Prof. Victor Papilian und Aurel Nana.

Mit 9 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 25. April 1933.)

In einer früheren Arbeit<sup>1</sup> zeigten wir, daß durch Zentrifugieren der Hühnereier eine Reihe von Mißbildungen hervorgerufen werden können (Ektopien, Transpositionen und Deformationen von Organen). Die Mißbildungen werden bedeutend größer, wenn längere Zeit hindurch zentrifugiert wird (5 Min. bei 1000 Umdrehungen in der Minute). Die Form der auf diese Art erhaltenen Embryonen ist gänzlich verändert; sie sind fischförmig, rund oder eiförmig. Ihre Dimension ist sehr verringert, doch sind sie alle am Leben. Alle Keimanlagen sind von einer gut entwickelten Area vasculosa umgeben und bleiben bis zum 10. Tage (in dieser Zeit wurden sie beobachtet) der Bebrütung im Keimhautstadium (Blastoderm) mit über dem Dotter ausgebreiteten Keimblättern. Die Untersuchung durch Serienschnitte zeigte, daß sich in der Keimanlage Cysten mit verschieden großer Ausdehnung gebildet hatten. Mehrere von diesen, durch solche Zentrifugierung behandelten Eier haben sich nicht entwickelt.

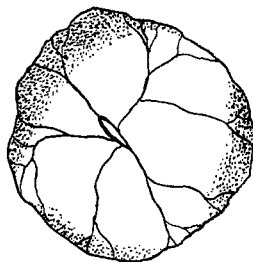


Abb. 1.

Wir werden fünf auf diese Art und Weise erhaltene Embryonen kurz beschreiben.

*Embryo 1.* Nach einer Bebrütung von 6 Tagen untersucht. Er ist spindelförmig und von sehr geringer Größe (etwa 3 mm) (Abb. 1). Die Schnitte lassen das Vorhandensein eines cystenartigen Gebildes in der kranialen Extremität erkennen, welches in der caudalen Gegend verschwindet. An dieser Stelle ist der Embryo aus zwei sehr verdickten Keimblättern gebildet. Die Cyste ist unter dem Endoderm gebildet, an welchem sie anhaftet; sie ist vom Dotter umgeben, der Gefäßkeime enthält (Abb. 2).

<sup>1</sup> Virchows Arch. 287, H. 1.

In der caudalen Gegend, wo die Cyste aufhört, finden wir das Medullarrohr und die Chorda dorsalis, dann wird unter dieser ein Gebilde voll mit Blut sichtbar, welches das Herz, umgeben von Gefäßen, darstellt (Abb. 3). Auch in dieser Gegend ist der Körper des Embryos nicht gekrümmt, sondern dehnt sich auf der Oberfläche des Dotters aus.

*Embryo 2.* Untersucht nach einer Bebrütung von 10 Tagen. Im Mittelpunkt der gut entwickelten Area vasculosa ist der Embryo als ein Bläschen mit einer

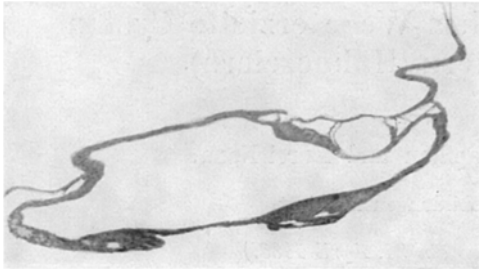


Abb. 2.

longitudinalen Erhebung zu sehen. Die Untersuchung der Serienschritte zeigt eine Cyste, die die ganze Ausdehnung des Embryos einnimmt. Der Embryo ist aus zwei verdickten Blättern gebildet. Im mittleren Teil des Embryos haftet die Cyste an dem inneren Keimblättchen (Abb. 4), im kranialen und caudalen Teil ist sie aber frei (unabhängig) (Abb. 5). Auf der Außenseite der Cyste befinden sich Dottermassen, welche

Gefäßkeimanlagen enthalten. An der Stelle der Vereinigung der Cyste mit dem inneren Keimblättchen wird die Chorda dorsalis sichtbar. Die Höhle der Cyste ist dorsal mit Epithelialzellen, in den übrigen Teilen mit einer strukturlosen Membran ausgekleidet. Sowohl die Keimblätter des Blastoderms als auch die Wände der Cyste enthalten Blutgefäße.

*Embryo 3.* Untersucht nach 6 Tagen Bebrütung. Die Schnitte zeigen das Vorhandensein einer Cyste, welche die ganze Ausdehnung des Embryos einnimmt

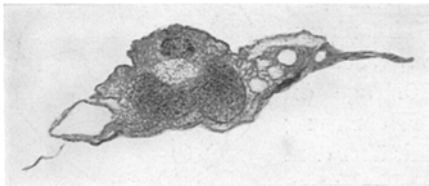


Abb. 3.

und auf der dorsalen Seite eine gut entwickelte Medullarplatte aufweist (Abb. 6). Lateral von der Cyste sieht man eine Gefäßformation mit verdickten Wänden, welche das Anfangsstadium eines Herzens darstellt. Der ganze Embryo ist von einem Keimhautblättchen umgeben, welches das Ektoderm ist, das innere Keimblättchen (Endoderm) aber befindet sich zwischen diesem und der Neural-

platte. An diesen Keimblättern haften zahlreiche Gefäße an.

*Embryo 4.* Untersucht nach 7 Tagen Bebrütung. Das kraniale Ende des Embryos wird von zwei Keimblättern gebildet, zwischen denen sich eine mesodermale Formation befindet, welche Räume mit Blut enthält. Diese Formation stellt das Herz dar.

Die Mitte des Embryos (Abb. 7) nimmt eine Cyste ein, welche in der caudalen Gegend nur auf einer Seite der Keimhaut anhaftet, da die Keimblätter auf der gegenüberliegenden Seite verschwinden (Abb. 8). An dieser Stelle sieht man zwischen der Cyste und den Keimblättern die Chorda dorsalis. Die Keimblätter enthalten viele Gefäße.

*Embryo 5.* Untersucht nach 8 Tagen Bebrütung. Die Schnitte zeigen, daß der Embryo nur aus zwei Keimblättern, einem äußeren sehr verdickten, an welches die Cyste anhaftet und das an den Enden (vor allem an einer Seite) verdreht ist und einem anderen dünnen, dem viele Gefäße anhaften, besteht. Unter der Cyste,

zwischen dieser und dem inneren Blättchen befinden sich zwei Gefäßformationen mit verdickten Wänden welche ein Herzrudiment darstellen. Der Mitte und der

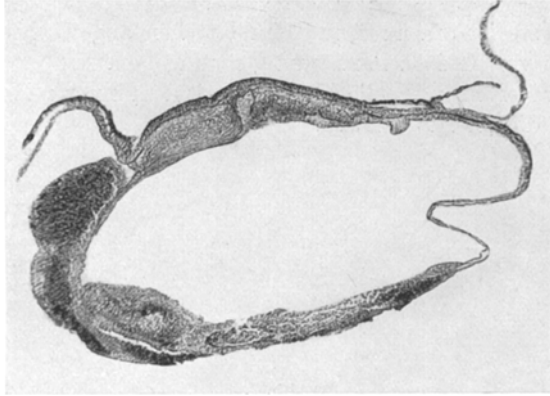


Abb. 4.

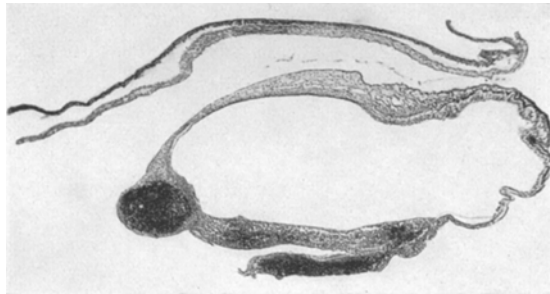


Abb. 5.

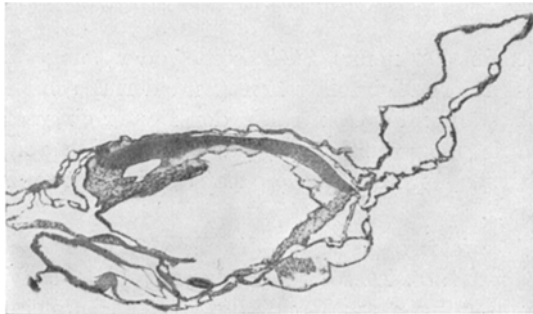


Abb. 6.

caudalen Extremität zu finden wir dieselbe Anordnung, mit dem Unterschied, daß das Herz eine viel größere Entwicklung zeigt. Es besteht hier aus einer mesodermalen Gewebemasse, in der sich eine Höhle befindet.

Die Deutung dieser Mißbildungen geschieht am besten, wenn wir als Ausgangspunkt die anormalen Anordnungen beim Embryo 2 annehmen. Hier finden wir folgende Tatsachen:

- a) Die Cyste ist am inneren Keimblättchen angewachsen.
- b) Sie ist von Gefäßzellanhäufungen umgeben.
- c) An der Berührungsstelle der Cyste mit dem inneren Keimblättchen befindet sich die Chorda dorsalis.



Abb. 7.

Wir gehen von embryologisch feststehenden Tatsachen aus.

Es ist bekannt, daß sich bei den Vögeln Eier unter der zweiblättrigen Keimhaut schon in den frühesten Entwicklungsstadien, noch vor der Bildung des Primitivstreifens, eine kleine Höhle bildet, welche *Duval*

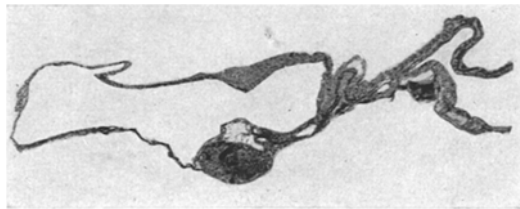


Abb. 8.

„Cavité sousgerminale“ nennt (Keimhöhle oder subgerminale Höhle) (Abb. 9). Das innere Keimblättchen (Endoderm) schließt die Keimhöhle dorsal ab, während sie ventral in den Dotter eingesenkt ist. Über der Keimhöhle liegt der durchscheinende Teil des Blastoderms, in dem sich der Primitivstreifen bildet. Diese Tatsachen genügen zur Erklärung der Mißbildungen.

*Die Cyste ist nichts anderes, als die Keimhöhle, die sich isoliert und unabhängig entwickelt hat.* Diese Annahme erklärt auch das Vorhandensein der Gefäßzellanhäufungen am Rande der Cyste, wie auch die Tatsache, daß die Chorda dorsalis an der Berührungsstelle der Cyste mit den Keimblättern liegt. Diese Stelle entspricht dem Primitivstreifen, bei welchem die Keimblätter aneinander liegen und wo sich die Chorda dorsalis entwickelt.

Die Mißbildungen der übrigen Keimanlagen lassen sich leicht erklären, wenn wir von den obenerwähnten Tatsachen ausgehen.

Der Embryo 1 hat dieselbe Anordnung. Die Cyste ist auch hier die entwickelte Keimhöhle. Was die beiden Keimanlagen unterscheidet, ist das Fehlen der Chorda dorsalis beim Embryo 1 in der kranialen Gegend.

Bei Embryo 3 finden wir die Keimhöhle vor, über der sich aus dem äußeren Keimblättchen eine Medullarplatte gebildet hat. Beim Embryo 4 und 5 hat die Cyste die Keimblättchen auseinandergedrängt und hat sich zwischen ihnen entwickelt.

Aus diesen experimentellen Ergebnissen lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

1. Durch längere Zentrifugierung lassen sich Mißbildungen erzielen, die sehr frühe Entwicklungsphasen der Keimanlage in Mitleidenschaft ziehen.

2. Die erhaltenen Veränderungen sind so stark ausgeprägt, daß die Form der Keimanlage uncharakteristisch im Verhältnis zu ihrem Alter wird. Sie bleibt im Keimhautstadium und besteht nur aus den primären Keimblättern und Organen (Medullarplatte, Chorda dorsalis).

3. Eine regelmäßige Erscheinung ist die bedeutende Entwicklung der Gefäße. Wie ich schon oben erwähnte, lebten alle Embryone. Gefäße in allen Entwicklungsstadien von Gefäßkeimanlagen bis zu Ansätzen zu contractilen Organen fanden sich vor.

4. Die Cysten entstehen durch gänzliche oder teilweise Loslösung der Keimhöhle aus dem Vitellus; die Höhle entwickelt sich isoliert weiter. Nach der Loslösung kann die Cyste am inneren Keimblättchen anliegen, oder sie kann sich zwischen den Keimblättern entwickeln.

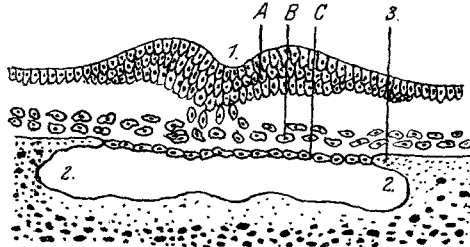


Abb. 9. (Nach Duval.)