

(Aus dem Laboratorium für gerichtliche Medizin der Odessaer medizinischen Fakultät. — Vorstand: Prof. *F. Zmajlowitch*.)

Ein Fall von Decapitation eines Embryo in der unversehrten Fruchtblase.

Experimentelle Untersuchung des Widerstandes der Eihäute gegen Zerreißen.

Von

Dr. B. J. Kardasewitch.

Mit 6 Textabbildungen.

Anfang Februar des vorigen Jahres trat in die gynäkologische Abteilung des 1. Sowjetkrankenhauses (Altes städtisches Krankenhaus) in Odessa eine kranke N. mit starken Blutungen aus der Gebärmutter ein. In der Vagina vollständiges 2 $\frac{1}{2}$ Monate altes Keimei, welches auf



Abb. 1. Photographie der ganzen Keimblase nach Öffnung des Chorion. Im Innern der amniotischen Blase sieht man einen decapitierten Embryo.

stumpfen Wege (mit den Fingern) entfernt und in 10% wässriger Formalinlösung fixiert wurde. Dank der Liebenswürdigkeit des verehrten Herrn Dr. *Stresoff*, des Vorstandes dieser Abteilung des Krankenhauses, bekam ich dieses Ei. Bei der Untersuchung war es ganz unversehrt, mit gut ausgebildetem Chorion. Bei Öffnung des Chorions floß eine große Menge intrachorialer Flüssigkeit aus und es zeigte sich eine ganze amniotische Blase. Sie hatte die Form eines Ovoid, dessen größter Durchmesser 5,1 cm, der kleinste 3,9 cm war (Abb. 1).

Im Innern dieser Amnionblase war durch die durchsichtige Wand und das Fruchtwasser ein Embryo sichtbar, dessen Kopf ganz isoliert von dem Rumpfe frei schwamm, während der Rumpf mittels der Nabelschnur an den Eihäuten (Chorion und Amnion) befestigt war.

Kurz gesagt, in der Amnionblase befand sich ein decapitierter Embryo im Alter von $2\frac{1}{4}$ — $2\frac{1}{2}$ Monaten (Abb. 2).

Da ich die Keimblase ganz, nicht zerrissen bekommen hatte, die Eihäute auch unbeschädigt waren, war zu prüfen, ob diese Decapitation in der heilen Fruchtblase auf mechanische, äußere Einwirkung auf die ganze Frucht oder etwa nur auf den Hals des Embryos zurückzuführen war, und inwieweit vielleicht pathologische Veränderungen mitgewirkt hatten. Die Aufklärung dieser Frage hatte sowohl gerichtsärztliche wie gynäkologische Bedeutung. Das Ei wurde also nach zwei Richtungen hin untersucht: Einerseits beschäftigte ich mich mit dem Studium des Widerstandes der Eihäute (Chorion und Amnion) und auch des Halses des Embryo gegen Zerreißung, um die Beziehungen dieser Widerstände untereinander und die Festigkeitsgrenze der Amnionblase gegen Druckbeanspruchung zu ermitteln. Andererseits wurden von mir die Rißstellen des Halses, sowohl am Kopf- wie auch am Rumpffende mikroskopisch untersucht.

Die ersten Untersuchungen wurden von mir im Laboratorium des Herrn Prof. *R. Nikolai* im Odessaer Polytechnikum gemacht.

Für die Untersuchung des Grades der Kompressibilität der Amnionblase ohne Verletzung dienten mir zwei Embryonen in unverletzter Fruchtblase: der erste von 2,4 cm, der zweite von 4,4 cm Länge. Sie wurden in ein zylindrisches Gefäß gelegt, auf dessen Boden auf gleichen Stützen eine Glastafel ruhte. Auf die Blase kam ein zweites zylindrisches Gefäß. (Abb. 3.) So entstand eine gleichmäßige Belastung der ganzen Fruchtblase. Belastet wurde teils mit Wasser, teils mit Quecksilber.

Unter der Belastung beobachtete man ein scharfes Zerspalten der Amnionblase und auch des Fruchtrumpfes, und das dauerte solange, bis unter dem Einflusse der Belastung in derselben Zeit wie die amniotische Blase der Hirnschädel zerriß.

Wir beobachteten es sowohl bei dem Embryo von 2,4 cm, wie bei dem von 4,4 cm. Im ersten Falle war zur Zerdrückung der Fruchtblase notwendig die Belastung mit 3 kg 805 g, im zweiten Falle mit 5 kg 38 g.

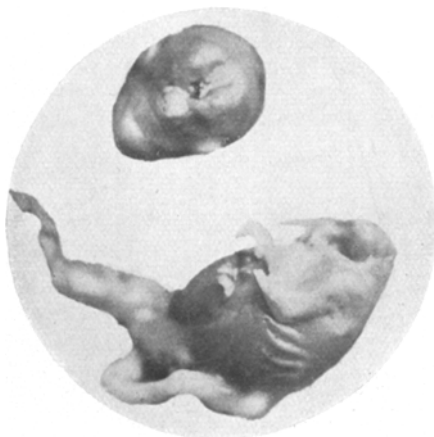


Abb. 2. Derselbe Embryo aus der amniotischen Blase. Photographie mit Zeiss-Apparat.

Diese beiden Experimente zeigten die kolossale Dehnbarkeit der amniotischen Blase und ihren Widerstand. Zur Bestimmung des Widerstandes der Eihäute (Amnion und Chorion) gegen Zerreißung verfuhr ich folgendermaßen: Da mir leider keine Apparate zur Verfügung stehen, wie sie in der Textil- und Papierindustrie benutzt werden, mußte ich an eine vereinfachte Methode zur Bestimmung dieses Widerstandes denken.

Dazu schnitt ich einen Streifen von bestimmter Dicke und Breite aus den Eihäuten heraus, befestigte ihn in Alabaster- oder Gipsformen so, daß der Streifen von ihnen gefaßt wurde. Hiernach hängte ich die eine Form an das Stativ

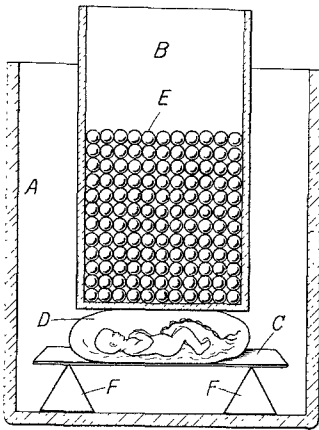


Abb. 3. A = äußeres zylindrische Gefäß; B = inneres Gefäß; C = Glastafel; D = Amnionblase mit dem Embryo; E = Schrot oder andere Beladung; F = Stütze.

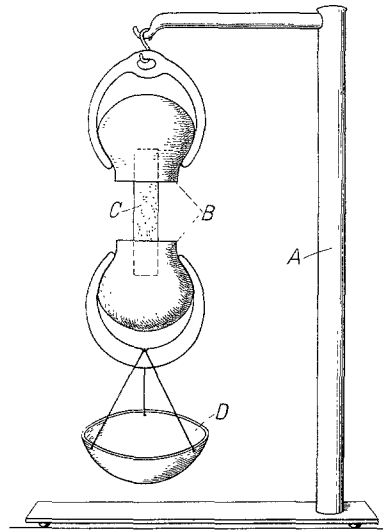


Abb. 4. A = Stativ; B = Gipsformen; C = Streifen aus den Häuten; D = Schale mit Belastung.

und befestigte an der unteren eine kleine Schale, die ich mit feinem Schrot bis zur Zerreißung des Eihautstreifens belastete (s. Abb. 4). Hiernach wog ich die ganze Belastung (Schrot, Schale und die untere Form) und bestimmte auf solche Weise das zur Zerreißung des Streifens notwendige Gewicht.

Vor der Einkittung des Streifens in Alabaster- oder Gipsformen bestimmte ich seine Dicke und Breite. Zur Bestimmung der Breite des genommenen Streifens benutzte ich den Zirkel v. *Weber*. Die Dicke des Streifens wurde an den hergestellten mikroskopischen Präparaten mittels Okularmikrometers Nr. 3 und Obj. 3 *Reichert* bestimmt.

Als Resultate dieser Messungen habe ich für die *Dicke* der entnommenen Eihautstreifen bekommen:

	Embryo 2,2 cm	Embryo 4,4 cm
1. Chorion frondosum	0,375 mm	0,145 mm
2. Chorion laeve	0,108 mm	—
3. Amnion	0,084 mm	0,108 mm

Die *Breite* der entnommenen Streifen war folgende:

	Embryo 2,2 cm	Embryo 4,4 cm
1. Chorion frondosum	1 cm	1,5 cm
2. Chorion laeve	1 cm	—
3. Amnion	1,5 cm	2,5 cm

Als Resultate der dann ausgeführten Festigkeitsprüfungen fanden sich folgende Werte:

	Chorion frondosum	Chorion laeve	Amnion
Embryo 2 $\frac{1}{4}$ Monat alt (Länge 2,2 cm)	58,6 g	174 g	22,2 g
Embryo 3 Monat alt (Länge 4,4 cm)	41,3 g	—	40,7 g

Das ist der zeitliche Widerstand der Eihäute in Grammen auf 1 mm².

Außerdem wurden von mir auch zwei Menschenembryone auf die Zerreißbarkeit des Halses untersucht: — einer von 3,5 cm und der zweite von 6 cm Länge.

Für die Zerreißung des Embryos von 3,5 cm Länge in dem Gebiete des Halses brauchte ich 29 g auf die 24,75 mm² große, quere Ebene des Halses, d. h. auf 1 mm² des Halses 1,01 g.

Zur Zerreißung des Embryos von 6 cm Länge in dem Gebiete des Halses brauchte ich 582,5 g auf die 57,75 mm² große, quere Ebene des Halses — oder auf 1 mm² des Halses ungefähr 10 g. Man sieht also, daß der Widerstand des Halses gegen Zerreißung sich mit dem Lebensalter vergrößert. Diese Tatsache klärt sich durch die zunehmende Festigkeit des Halsskelettes.

Wenn wir jetzt den Grad des Widerstandes der Eihäute der untersuchten Embryonen und ihres Halses gegen Zerreißen vergleichen, müssen wir zu dem Resultate kommen, daß die Eihäute (Chorion und Amnion) viel fester gegen Zerreißung sind, als der Hals dieser Embryonen.

Aus diesen Unterlagen kann man folgern, daß der Embryo von 2,4 cm in der Halsgegend mechanisch zerreißen konnte, ohne daß die Eihäute verletzt wurden.

Aus diesen Untersuchungen folgt auch, daß sich das Verhältnis der Zerreißlücken des Halses und der Eihäute mit zunehmendem Lebensalter umkehren werden. Der Hals wird viel widerstandsfähiger gegen Zerreißung, die Eihäute nachgiebiger werden.

Bezüglich der histologischen Struktur der Rißstellen an Hals und Kopf des von uns untersuchten Embryos von 2,2 cm Länge, haben sich, wie auch die Mikrophotographie zeigt, keine pathologischen Veränderungen ergeben (Abb. 5 und 6).



Abb. 5. Mikrophotographie aus dem Rißrande am Kopfe des Embryo. Man sieht das zerrissene embryonale Gewebe des Halses. Die Mikrophotographie ist mit Mikroplanar 2,5 cm gemacht.

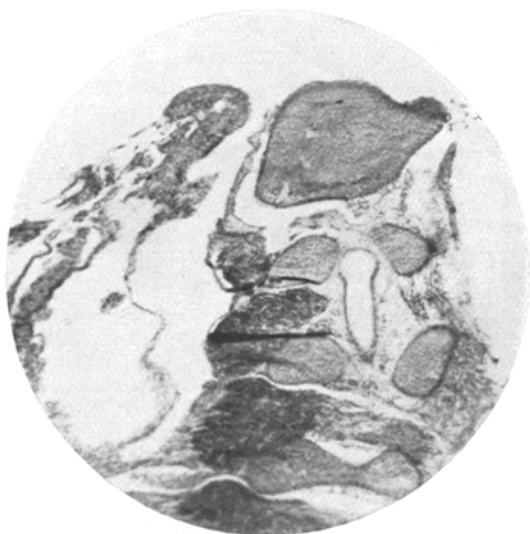


Abb. 6. Mikrophotographie aus dem Rißrande am Rumpfe des Embryo. Man sieht die zerrissenen weichen Teile des Halses und beschädigte Knorpel der Halswirbel. Dieselbe Vergrößerung.

Man sieht nur stark zerrissenes und zerquetschtes Gewebe von mucoidem und chondroidem Charakter.

Nach allen mitgeteilten Untersuchungsergebnissen kommen wir zu dem Schluß, daß die Decapitation des Embryos in unserem Falle nur

eine Folge mechanischer Einwirkung auf die ganze Keimblase, aber nicht ein pathologischer Prozeß in dem Gebiete des Halses gewesen sein kann. Diese Decapitation des Embryo hat einen spontanen Abort verursacht.

Zum Schlusse danke ich Herrn Prof. *R. Nikolai*, seinem Assistenten *Salzberg*, Herrn Prof. *M. P. Makarenko* und Herrn Priv.-Doz. *S. Matwejeff* für ihre Hilfe mit Wort und Tat.

Literaturverzeichnis.

¹⁾ *Hülsen*, Spezifisches Gewicht, Elastizität und Festigkeit des Knochengewebes. Anz. d. biol. Laborat. St. Petersburg 1898. — ²⁾ *Messerer*, Über Elastizität und Festigkeit der menschlichen Knochen. 1880. — ³⁾ *Messerer*, Experimentelle Untersuchungen über Schädelbrüche. — ⁴⁾ *Nikolai, B. L.*, Widerstand der Materialien. 1925 (russisch). — ⁵⁾ *Tereschin, S.*, Handbuch der Physik. 1908 (russisch). — ⁶⁾ *Triepel, H.*, Die Stoßfestigkeit der Knochen. — ⁷⁾ *Rauber*, Elastizität und Festigkeit der Knochen. 1876. — ⁸⁾ *Rauber*, Lehrbuch der Anatomie. — ⁹⁾ *Wertheim, M. G.*, Mémoire sur l'élasticité et la cohésion des principaux tissus du corps humain, Ann. de chim. et physique **21**, 385. 1847. — ¹⁰⁾ *Valentin*, Physiologie de l'homme. Brunswick 1844.
