

Trapl, Neue Anschauungen über den Ei- und Samentransport usw.

fangsstadium der Gravidität beschränkt. Bei der Untersuchung von Gelbkörpern ergab sich, daß diese sich bis zum Ende der Gravidität völlig funktionsfähig erhalten. Daraus folgt, daß die histiotrophische Ernährungsweise während der ganzen entsprechenden Zeit ebenfalls fortbestehen muß. Das folgende Schema (Abb. 2) zeigt uns, wie die Ernährung des Embryo zu verstehen ist. Ganz besonders möchte ich dabei auf das gleichzeitige und alternierende Auftreten der hämo- und histiotrophischen Ernährungszentren im Uterus hinweisen.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß der histiotrophischen Ernährung auch bei anderen hämochorialen Placenten eine größere Bedeutung zukommt, als man bisher angenommen hat. Auch bezüglich des Menschen dürfte dies zum Teil zutreffen, auch wenn es scheint, daß sich die wichtigste Rolle des Histiotrophes beim Menschen lediglich auf die Anfangsstadien der Schwangerschaft beschränkt. Ob der histiotrophischen Ernährung bei den anderen Tieren mit kurzer Trächtigkeitsdauer eine ebenso große Bedeutung wie beim Igel beizumessen ist, ist vorläufig nicht eingehender untersucht worden, aber auf Grund dessen, was man darüber weiß, scheint es sich tatsächlich so zu verhalten. Auf jeden Fall kann schon jetzt als bewiesen gelten, daß der Unterschied zwischen kurzer und langer Trächtigkeitsdauer dadurch veranlaßt wird, daß der Embryo im ersteren Falle während des größten Teiles seiner Entwicklung sowohl auf hämo- als histiotrophischem Wege ernährt wird, während im letzteren Falle die Ernährung nur nach einer der beiden Ernährungsweisen stattfindet.

Schrifttum

T. H. Bryce, Implantation of the ovum in mammals in the light of recent research. Edinburgh Med. J., N. S. 44, 317/332 (1937). — O. Grosser, Frühentwicklung, Eihautbildung und Placentation des Menschen und der Säugetiere. München 1927. — S. Pesonen, Über die Beziehungen des Gelbkörpers zur Uterusschleimhaut und der Ernährung des Embryos. Akad. Abh. Helsinki 1942.

Neue Anschauungen über den Ei- und Samentransport in den inneren Geschlechtsteilen der Frau

Von Prof. Dr. J. Trapl, Prag

In der Diagnose der Ursachen und in der Behandlung der weiblichen Unfruchtbarkeit hat die Frauenheilkunde in den letzten Jahren eine große Arbeit geleistet. Es sind dies nicht nur die Leistungen der Tubendurchblasung und der Hysterosalpingographie, welche unsere Kenntnisse über die Mängel der inneren Geschlechtsorgane gefördert haben. Auch unsere vertiefte Anschauung über den Zusammenhang der Geschehnisse am Ovarium, im Eileiter und in der Gebärmutter, über die Ovulation und die Menstruation, haben unser Handeln bei der Unfruchtbarkeit weit vollkommener gemacht. Die Kenntnis des Konzeptionsoptimum, die durch die anregenden Arbeiten von Ogino und besonders von Knaus so wesentlich vertieft wurde, bedeutet in der Behandlung der Unfruchtbarkeit einen großen Fortschritt. Was man früher nur am Grunde der Empirie ahnte, das steht heute klar vor unseren Augen als eine gut wissenschaftlich begründete Tatsache.

Wir wissen heute, wie und wann ungefähr das Ei den Eierstock verläßt und unter welchen Bedingungen es sich in der vorbereiteten Gebärmutter-schleimhaut einnistet. Wir können uns mit einer ziemlich exakten Sicherheit vorstellen, wie das Ei von dem Eileiter empfangen wird, und wie es weiter in der Gebärmutterhöhle befördert wird.

Die Vorstellungen über die Aufnahme des Eies durch den Eileiter, wie sie früher gelehrt wurden, sind heute überwunden. Es wäre ein bloßer Zufall, so wie man es sich früher vorstellte, daß das Ei überhaupt in den Eileiter käme. Man lehrte, daß das Ei bei der Ovulation in den tiefsten Grund der Douglashöhle gelange, wo es vom Eileiter aufgefangen wird. Bei Richtigkeit dieser Lehre wäre es ein Wunder, daß Kinder überhaupt auf die Welt kämen. Wie uns Mikulicz-Radecki, Caffier, Haselhorst, Dyroff gezeigt haben, ist die Eiaufnahme von dem Eileiter eine viel einfachere. Das Ei übergeht bei der Ovulation direkt in den Eileiter. Dieser bildet mit seiner Umgebung während der Ovulation eine förmliche Bursa ovarica, in welcher die Ovulation stattfindet. Der Eileiter beteiligt sich aktiv bei der Aufnahme des Eies. In dieser Beziehung sind unsere Kenntnisse über die Eiaufnahme sehr bereichert worden.

Auch die Beförderung des männlichen Samens in den inneren Geschlechtsteilen des Weibes geschieht ganz anders, als es bisher gelehrt wurde. Man rechnete mit der aktiven Beweglichkeit der Spermien, besonders mit der Propulsion derselben; man nahm an, daß diese Propulsion die Kraft sei, welche die Spermien in den inneren Geschlechtsteilen weiterbringe, bis sie in die Eileiter eindringen und zum Ei gelangen. Man rechnete sogar die Zeitspanne aus, welche das Spermatozoon von der Scheide bis zum Eileiter braucht. Man rechnete aus, daß die Spermien, welche in einer Minute den Weg von $2\frac{1}{2}$ mm zurücklegen, in einer Stunde im Eileiter sein können.

Diese Annahme entspricht nicht den neuen Forschungen. Nur ausnahmsweise kann das Spermatozoon durch eigene Bewegung gegen den Strom der Gebärmutter und des Eileiters in die Tiefe der inneren Geschlechtsteile gelangen. Einzelne Ausnahmefälle bei der Deponierung des Samens ante portas könnten dies beweisen. Aber die Regel der Samenbeförderung ist eine ganz andere. Das Sperma gelangt in die inneren Geschlechtsteile der Frau auf eine viel leichtere Weise. Nicht aktiv, sondern passiv. Es wird in die inneren Geschlechtsteile durch die aktive Bewegung der Gebärmutter und des Eileiters befördert. Diese aktive Bewegung hat eine entgegengesetzte Richtung als die austreibenden Kräfte, es sind antiperistaltische Bewegungen, welche vom Isthmus beginnen, auf die Eileiter übergehen und am Ostium abdominale Tubae enden.

Schon im Jahre 1845 hat Bischoff seine Beobachtungen an Hündinnen gemacht. Sofort nach der Kohabitation entnahm er die Gebärmutter und den Eileiter und fand das Sperma nicht nur in den Uterushörnern, sondern auch in der Umgebung der Eierstöcke.

Auf diese Beobachtung hat man im Laufe der Jahre keine Rücksicht genommen, man lehrte immer weiter, daß die Spermatozoen in die inneren Geschlechtsteile durch eigene Bewegung gelangen.

Meine eigenen Versuche verfolgten ursprünglich einen anderen Zweck als die Frage der Samenbeförderung. Beim Studium der Frage der Aszendenz der tuberkulösen Infektion in den inneren Geschlechtsteilen führte ich im Jahre 1922 folgende Versuche an Meerschweinchen aus. Ich legte dem Weibchen in der Brunst Zäpfchen mit Karminfarbstoff in die Scheide ein. Dann ließ ich den Bock zu, und eine halbe Stunde darauf untersuchte ich die inneren Geschlechtsteile. Da fand ich in den Gebärmutterhörnern und in den Eileitern nicht nur zahlreiche Spermatozoen, sondern auch viele Karminkörnchen. Einen ähnlichen Versuch führte ich später bei einer Frau aus. Es handelte sich um eine Sterilität bei Retroversio uteri, welche zur Operation bestimmt war. Ich gab der Frau ein Karminzäpfchen mit der Anforderung, dasselbe kurz vor der Kohabitation in das Scheidengewölbe einzuführen. 12 Stunden darauf untersuchte ich das Scheidensekret, wo ich Karminkörnchen und unbewegliche Spermatozoen fand. 24 Stunden darauf führte ich die Laparotomie

aus und fand im Eileiter zahlreiche Karminkörnchen, teilweise schon phagozytiert, aber keine Spermien.

Ich mache darauf aufmerksam, daß diese Karminkörnchen viel größer als einzelne Spermatozoen sind. Es ist daher ausgeschlossen, daß die Farbstoffkörnchen durch Eigenbewegung der Spermien, von diesen getragen, in das innere Genitale gebracht wurden. Das Eindringen des Farbstoffes sowie des ganzen Ejakulats konnte nur auf die Weise vollbracht werden, daß alles zusammen passiv befördert wurde, also durch eigene Bewegung der Gebärmutter und Eileiterwand, durch antiperistaltische Wellen, welche sich vom äußeren Muttermunde bis zum Eileiter fortsetzen.

Diese Beobachtungen, bei welchen ich die Frage der Aszendenz der Tuberkuloseinfektion zu lösen beabsichtigte, haben mich überzeugt, daß die Art der Samenübertragung in den inneren Geschlechtsteilen eine ganz andere ist, als man bisher lehrte.

Erst die Arbeiten der letzten Jahre haben diese meine Ansichten bestätigt. Ich führe einige an: Hartmann und Ball fanden in der Zeitspanne von kürzer als 2 Minuten nach der Kohabitation den Samen in den Uterushörnern der Ratten. Whitney fand 20 Minuten nach der Kohabitation lebende Spermien in der Bursa ovarica der Hündin. Ewans fand mit Hilfe einer Uteroabdominalfistel bei der Hündin, daß der Samen schon 25 Sekunden nach der Ejakulation des männlichen Tieres in die Gebärmutter eindringt. Er erklärte diese Erscheinung durch antiperistaltische Bewegungen beim Orgasmus. Szuwarski fand in der Gebärmutter der Frau die Spermien eine halbe Stunde nach der Kohabitation. Ammersbach legte der Frau ante coitum ein schalenförmiges Pessar mit feinen Kohlenpartikeln gefüllt ein. Wenn es zum Orgasmus kam, fand er diese Teilchen in dem Gebärmutterhalse, ohne Orgasmus waren sie nicht im Collum.

Sehr eindringliche Beobachtungen über die Biologie der Insemination veröffentlichte Bielonoschkin. Die vorangehend angeführten Beobachtungen aus dem Weltschrifttum sind aus seiner Arbeit zitiert. Ich führe die Resultate seiner Arbeit kurz an: Die Spermien, in die Scheide deponiert, gehen in 2 Stunden zugrunde, im Reagenzglas binnen 12 Stunden. Schon 40 Minuten nach der Kohabitation fand er keine lebenden Spermien in der Scheide. Im Gebärmutterhalse leben die Spermatozoen bis 48 Stunden. Schon 3 Minuten nach dem Beischlaf kann man sie in den oberen Teilen des Gebärmutterhalses finden. In der Gebärmutter lebten die Spermien 30 Stunden nach dem Beischlaf. Wenn es zum Orgasmus kam, waren die Spermien sofort nach dem Beischlaf in der Gebärmutterhöhle. Wenn der Orgasmus ausblieb, fand Bielonoschkin das Sperma in der Gebärmutter erst nach einer Stunde. In dem Eileiter fand er $2\frac{1}{2}$ — $6\frac{1}{2}$ Tage nach dem Beischlaf in 5 Fällen keine Spermatozoen.

Alle diese Beobachtungen weisen darauf hin, daß der männliche Samen in der Regel nicht durch eigene Bewegung, aktiv, sondern durch die Bewegungen des Gebärmutterhalses, der Körper- und Eileitermuskulatur, also passiv in das innere Genitale des Weibes befördert wird. Das Sperma wird im Scheidengewölbe deponiert. Der Gebärmutterhals ist zu seiner Aufnahme zur Zeit der Ovulation vorbereitet, er ist verkürzt, der Muttermund ist eröffnet, die Sekretion der Gebärmutterhalsdrüsen ist verändert. Sie ist reichlicher, serös, nicht mehr so zähe (Séguy, Vimeux). Die Sekrete bilden ein gutes Milieu für die Spermien. Aber diese chemotaktischen Einflüsse werden auch von der mechanischen Tätigkeit der Organe begleitet. Der Orgasmus ruft antiperistaltische Bewegungen der Gebärmutter und der Eileiter hervor. Dadurch wird das Sperma in der ganzen Masse in das Innere gebracht.

Zu diesen antiperistaltischen Bewegungen kann es wahrscheinlich auch ohne Orgasmus kommen. Wenn wir die Bewegung der in die Gebärmutter bei der Salpingographie eingespritzten Kontrastmasse beobachten, können wir feststellen, daß dieselbe aus der Gebärmutterhöhle bis zur abdominalen Eileitermündung

passiv befördert wird, und zwar auch dann, wenn der Druck der einspritzenden Hand nachläßt. Ausführliche Beobachtungen dieser Tatsachen beschreibt Haselhorst. Dieser spritzte in die Gebärmutterhöhle eine kleine Menge Kontrastmasse und beobachtete vor dem Röntgenschirm eine Ausbreitung des Eingespritzten in den inneren Geschlechtsteilen. Er fand, daß die Gebärmutter regelmäßig mit Kontraktionen darauf antwortet, welche sich vom Isthmus beginnend zum Gebärmuttergrund fortsetzen und den Inhalt in die Eileiter treiben. Diese antiperistaltische Bewegung hat er besonders dann beobachtet, wenn der Gebärmutterhals durch die Klemmen nicht abgeschlossen war, wie wir es gewöhnlich bei der Uterosalingographie gewöhnt sind.

Also das Eindringen eines flüssigen Körpers in den Gebärmutterhals kann schon von selbst den Anlaß dazu geben, daß diese Flüssigkeit weitergebracht wird. Selbstverständlich, wie die oben angeführten Beobachtungen beweisen, hat der Orgasmus bei der Beförderung des eingespritzten Samens eine führende Rolle.

Die hier angeführten Tatsachen über den Ei- und Samentransport in die inneren Geschlechtsteile der Frau haben nicht nur ein großes, theoretisches Interesse. Sie können auch praktisch in der Behandlung der weiblichen Unfruchtbarkeit verwendet werden. Der Gebärmutterhals spielt nach unseren jetzigen Kenntnissen eine große Rolle bei der Befruchtung. Und zwar nicht nur seine Weite und seine Form haben dabei eine große Bedeutung, sondern auch die Beschaffenheit seiner Muskulatur und der Schleimhaut. Die Erfolge der einfachen Sondierung oder der leichten Erweiterung des Gebärmutterhalses bei der Behandlung der Unfruchtbarkeit erklären wir nicht nur dadurch, daß die Undurchgängigkeit des Gebärmutterhalses einfach beseitigt, sondern dadurch, daß durch die leichte Dilatation das Nachlassen der krampfhaften Zusammenziehung der Muskulatur und dadurch die normale Funktion des Gebärmutterhalses erreicht wurde.

Die richtige Tätigkeit der Gebärmutterwandmuskulatur muß unterstützt werden. Deshalb müssen wir die Gebärmutter bei der Unterentwicklung behandeln, die Entzündung bekämpfen, die Wandmyome entfernen. Die Krankheiten der Eileiter haben auf die Fruchtbarkeit einen großen Einfluß, nicht nur deshalb, weil ihre Durchgängigkeit dadurch leidet, sondern auch deshalb, weil ihre Beweglichkeit gestört wird. Die schlechte Beweglichkeit der Eileiter bedeutet, daß die richtige Bursaovaricstellung sich nicht richtig entwickeln kann und so die Eiaufnahme verhindert wird.

Die Bedeutung des Orgasmus bei der Befruchtung, welche schon Kehler vor Jahren hervorgehoben hat, findet nach Feststellung der angeführten Tatsachen eine besondere Bestätigung.

Eine moderne Behandlung der weiblichen Unfruchtbarkeit muß alle angeführten Momente der Biologie der Ei- und Samenwanderung berücksichtigen.

Schrifttum

- Bielonoschkin, Arch. Gynäk. 159, 2, 169; Münch. med. Wschr. 1939, 22. — Caffier, Zbl. Gynäk. 1936, H. 32. — Dyroff, Zbl. Gynäk. 1939, H. 31; Mschr. Geburtsh. 91, 3/4 (1932). — Haselhorst, Arch. Gynäk. 161, 89 (1936). — Mikulicz-Radecki, Arch. Gynäk. 161, 128 (1936). — Trapl, Tbc. zen. rodidel. Brunn. Polygrafia 1922; Ceskosl. Gynaek. 1937, H. 1.

Anschr. des Verf.: Prag II, Karlsplatz 6