noch die intrauterine Ei- oder Faßform, das hängt mit der eigentümlichen Thoraxform zusammen, welche birnförmig ist. Bei Säuglingen ist der Rumpf walzenförmig, weil der Brustkorb sich mehr einem abgestumpften Zylinder nähert. Die Wirbelsäule hat eine leicht nach vorne konkave, C-förmige Krümmung. Der Vorsprung des Promontoriums fehlt ganz, das Kreuzbein sieht nach vorne und nicht nach unten, das weibliche Becken ist klein, der Brustraum ist eng, das Zwerchfell steht im Bereich der 4. und 5. Rippe und ist flach. Das Herz liegt quer, ist groß und kugelig, in breiter Anlehnung mit seiner ganzen Vorderfläche an die Brustwand. Die Drehung des Herzens hat noch nicht stattgefunden. Die Leber füllt einen großen Teil der Bauchhöhle aus und reicht bis zum Nabel. Besonders hinweisen möchte ich noch auf den Uterus foetalis.

Ich hoffe, daß die mitgeteilten Untersuchungen etwas dazu beitragen werden, unseren Einblick in das hochkomplizierte, vorerst noch rätselhafte Zusammenspiel der inneren Organe bei dem Akt des Geborenwerdens selbst, sowie in der ersten Lebenszeit zu vertiefen.

17. Herr Warnekros-Berlin: **Photographische Dokumente zum Geburtsmechanismus.**

Die Röntgenbilder schwangerer und gebärender Frauen, die ich Ihnen demonstriere, sollen Dokumente sein über die tatsächlichen Vorgänge bei der Geburt und über den Mechanismus. In vielen Punkten bringen sie eine Bestätigung herkömmlicher Anschauungen, in manchen anderen Punkten geben sie jedoch Veranlassung zu einer wesentlichen Revision unserer bisherigen Vorstellungen. Die Deutung und Auslegung dieser röntgenologischen Dokumente bleibt natürlich jedem überlassen; ich werde mich bei der Kürze der Zeit darauf beschränken, an Hand der Bilder die von uns aus den Röntgenogrammen abgeleiteten Rückschlüsse vorzutragen. Zum besseren und schnelleren Verständnis der oft auf den ersten Blick schwer zu deutenden Röntgenbilder habe ich zu jedem Röntgenbild auf Grund des knöchernen Skeletts den Foetus mit Muskel, Haut und Haaren in entsprechender Haltung zeichnen lassen.

Aus der Fülle der Fragen, die sich beim Studium dieser Röntgenbilder ergeben, greife ich nur einige heraus und werde mich bei der heutigen Demonstration auf folgende beschränken:

1. Haltung (Schwangerschafts- und Geburtshaltung),
2. Fruchtwalze,
3. Fruchtachsendruck.

1. *Schwangerschaftshaltung.*

Die Haltung der Frucht ist eine ungezwungene sogenannte Mittelstellung (Abb. 1.) Vor allem muß den Extremitäten während der monatelangen Entwicklungszeit des Foetus die Möglichkeit aktiver Bewegungen gegeben sein, da die Kindesbewegungen nicht etwa eine zwecklose Belästigung der Schwangeren, sondern eine zur normalen Ausbildung

Abb. 1.

der Gelenke unbedingt erforderliche Voraussetzung darstellen: Bei aufgehobener Bewegungsfreiheit resultieren verkümmerte Gelenke.

Bilder, wie sie immer wieder als typische intrauterine Schwangerschaftshaltung abgebildet werden, entsprechen nicht den tatsächlichen normalen Verhältnissen. Entweder sind sie künstlich konstruiert oder sie entstammen pathologischen Fällen, wie die Abbildung von *Jaschke*, die als typische intrauterine Fruchthaltung bezeichnet wird, bei der aber gleichzeitig darauf aufmerksam gemacht wird, daß rechts ein Klumpfuß besteht, als Zeichen dafür, daß hier infolge abnormer

Raumbeschränkung dem Foetus eine durchaus atypische intrauterine Haltung aufgezwungen wurde.

2. Eröffnungsperiode.

Unter dem Einfluß der in den letzten Schwangerschaftswochen auftretenden Kontraktionen tritt der Kopf bei Erstgebärenden fest in den Beckeneingang und wird oft sogar bis zur sog. Hauptebene herabgedrückt, während er bei Mehrgebärenden oberhalb des Beckeneingangs stehenbleibt (Bilder). Unter normalen Raumverhältnissen besteht der Unterschied zwischen Erst- und Mehrgebärenden nur in den räumlichen Beziehungen, in die die Leitstelle des Kopfes zu den Wandungen des Beckenkanals getreten ist, und nicht in einer differierenden Beugehaltung des Kopfes. Nur beim allgemein gleichmäßig verengten Becken beginnt bereits beim Eintrittsmechanismus eine deutliche Flexion des Schädels mit Tiefertreten der kleinen Fontanelle (Bild). Mit Beginn einer regelmäßigen Wehentätigkeit ändert sich die Schwangerschaftshaltung in einer Geburtshaltung, die je nach dem Stand der Geburt grundverschieden ist: Eine stark gekrümmte Geburtshaltung der Eröffnungsperiode und eine stark gestreckte Geburtshaltung der Austreibungsperiode.

Sobald die ersten Geburtswehen über den Uterus hinziehen und sich dabei sämtliche contractile Fasern seiner Wand verkürzen, gerät der Muskelsack in Spannung und übt einen Druck auf seinen Inhalt aus (allgemeiner innerer Uterusdruck). Der Foetus krümmt sich unter dem Zwange dieser Kräfte zusammen und nimmt vorübergehend eine ausgesprochene Zwangshaltung ein (Geburtshaltung der Eröffnungsperiode [Abb. 2]).

Sobald nach vollständiger Entfaltung des Cervicalkanals und Eröffnung des Muttermundes die Fruchtblase gesprungen ist, tritt eine durchgreifende Änderung der intra- und extrauterinen Druckverhältnisse ein. Während in der Eröffnungsperiode dem in der Fruchtblase eingeschlossenen Fruchtwasser die alleinige Bedeutung bei der *Kraftübertragung* zukommt, kommt diese Bedeutung nach Fruchtwasserabfluß fast ausschließlich der Frucht selbst zu. Nach Wasserabfluß und nach Aufhebung des allseitig gleichgerichteten inneren Uterusdruckes strebt der Foetus aus seiner Zwangsstellung heraus und stellt sich für den weiteren Geburtsverlauf durch den langgestreckten Geburtskanal zweckentsprechend ein.

Bedingt durch diese Streckung des Kindeskörpers kommt es zu einer Längsstreckung des Uterus, dessen Fundus steigt und bis zur vollendeten Austreibung in gleicher Höhe stehenbleibt. Zu der austreibenden Kraft des Uterus kommt jetzt der Bauchpressendruck = allgemeiner Inhaltsdruck, durch den auch die Uteruswand und der Inhalt unter

erhöhten Druck gesetzt wird. Der Bauchpressendruck kommt nach *Werth* und *Sellheim* *gleichmäßig* auf die gesamte aus dem Becken aufragende Uterusfläche zur Wirkung, da der Uterusfundus durch seine Verankerung und durch die Abdichtung gegen das Becken fixiert ist.

Bei der großen Angriffsfläche, die die Seitenflächen des Uterus dem allgemeinen Inhaltsdruck bieten, kommt dieser an den Seiten-

Abb. 2.

flächen zweifellos aber in weit stärkerem Maße zur Geltung als am Fundus, der bis zum Zwerchfell in die Höhe getreten ist, so daß durch die *nicht* ganz gleichmäßige Verteilung des Inhaltsdruckes der Uterus in der Austreibungsperiode abgeplattet und die Streckung der Frucht bedingt oder zumindest unterstützt wird.

Strittig ist noch die Frage, ob in der Austreibungsperiode die Uteruskraft des sich kontrahierenden Uterus zum Teil als besonderer Fundusdruck direkt an den im Fundus befindlichen Teil des kindlichen Körpers

angreift und als konzentrierter Druck auf die fötale Wirbelsäule fortgeleitet zur Wirkung gelangt (F.W.S. oder F.A.D.). *Sellheim* bestreitet einen derartig konzentrierten Druck auf die Fruchtwalze und glaubt, daß auch in der Austreibungsperiode die Übertragung der Uteruskraft und des allgemeinen Inhaltsdruckes als hydraulischer Druck erfolgt, und zwar nicht auf die Fruchtachse, sondern auf den gesamten Uterus-

Abb. 8.

inhalt (Fruchtwasser und Fruchtwalze). Er spricht daher von einem Fruchtmantel bzw. Fruchtperipheriedruck.

Dagegen ist zweierlei einzuwenden; erstens enthält nach Blasenprung bei fortschreitender Austreibung der Uterus nur noch sehr wenig Fruchtwasser, oft weniger als 100 g, in $\frac{2}{3}$ aller Fälle, wie die Untersuchungen von *Saurenhaus* und *Olshausen* gezeigt haben, nicht mehr als 250 g bei der Geburt des Kindes. So geringe Mengen können

das Kind nicht mehr nach allen Seiten umgeben und unmöglich bei der Kraftübertragung als hydraulischer Druck wirken. Zweitens gibt es keine allseitig durch Knochen gestützte und versteifte gleichmäßig, zirkulär geschnürte Fruchtwalze im Sinne von *Sellheim*. Weder sind

Abb. 4.

die Oberarme einander parallel bis zur Berührung auf der Brust genähert, noch ist durch Hochrücken der Schultern unter steiler Aufrechthaltung der Schlüsselbeine der Halsausschnitt ausgefüllt.

Im Gegenteil: Während der Austreibungsperiode und während des Durchtritts des Kopfes und des Thorax durch den knöchernen Becken-

kanal sind die Arme stets längsseitlich am Rumpf ausgestreckt und weder bei Schädel- noch bei Steißlage ist jemals zur Versteifung der Walze ein Hochrücken der Schultern zu beobachten gewesen, sondern eine gegenteilige Abwärtssenkung der Schulterblätter auf den Röntgenbildern ersichtlich (Abb. 3). *Bei eingehender Besichtigung der Bilder erkennt man ferner regelmäßig eine auffallende Verschmälerung des Brustkorbes*, sobald der Thorax in das Bereich des Durchtrittsschlauches gekommen ist. Durch die räumliche Verengung des Geburtskanales

Abb. 5.

an dieser Stelle kommt es hier zu einer partiellen Zirkulärschnürung des Foetus, dessen Rumpf sich gleichsam zuspitzt und alles, was sich verformen läßt, caudalwärts schiebt und die beweglichen Teile, also die oberen Extremitäten, zurückstreift. Bei Betrachtung dieser keilförmigen Verformung des Thorax und der längsseitlich ausgestreckten Arme gewinnt man die Überzeugung, daß sich der Uterusdruck nicht auf die ganze Frucht gleichmäßig, sondern vornehmlich als Fundusdruck direkt auf die kindliche Wirbelsäule fortgepflanzt hat, und daß die nur im lockeren Zusammenhang mit der Wirbelsäule stehenden Arme beim Vorrücken der Fruchtachse von der Uteruswandung gleichsam zurückgestreift werden. Dadurch findet die Längsstreckung der

Arme eine natürliche Erklärung. *Wir haben also nicht eine Fruchtwalze oder einen Fruchtzylinder, sondern eine Fruchtpyramide, deren Spitze durch die axiale Kraft der Fruchtachse vorwärtsgetrieben wird und deren breite Basis den Fundusdruck restlos auffängt (Abb. 4).*

Abb. 6.

Durch diese Beobachtung wird die Annahme einer allseitig in sich geschlossenen kompakten Fruchtwalze bzw. eines Fruchtzylinders und einer allseitig gleichmäßig auf die Fruchtwalze als geschlossenes Ganzes einwirkenden hydraulischen Fruchtmanteldruckes widerlegt. Daß der Halsausschnitt nicht durch das Emporrücken der Schultern und Schlüsselbeine ausgeglichen und dadurch eine knöcherne Versteifung der sog.

Fruchtwalze erzielt wird, zeigen am deutlichsten die Röntgenbilder bei Steißlagen. Die freie Haltung des Kopfes und der unausgeglichene Halsausschnitt ist bei diesen Bildern ohne weiteres erkennbar (Abb. 5).

Einen direkten Beweis für das tatsächliche Bestehen eines bevorzugten Uterusfundusdruckes und für die nur lockere Verbindung zwischen Kopf und Rumpf sehe ich in den Bildern, bei denen bei Steißlagen während der Austreibungsperiode infolge eines mechanischen Hindernisses vorübergehend ein Tieferrücken des Steißes unmöglich gemacht wurde.

Unter der Einwirkung eines vom Fundus ausgehenden überwiegenden Fundusdruckes kommt es zu Verkrümmungen der Wirbelsäule und zu Abknickungen des Kopfes gegen die Fruchtachse, die bei einem gleichmäßig vorhandenen hydraulischen Druck, der sich gleichmäßig auf alle Teile der Fruchtperipherie verteilen müßte, unmöglich wären (Abb. 6). Die Bilder sind nur zu verstehen, wenn man einen Uterusfundusdruck, der sich als Fruchtachsendruck fortpflanzt, annimmt und die Vorstellung einer allseitig in sich gefestigten Fruchtwalze aufgibt.

Mit dem Nachweis eines in der Austreibungsperiode keilförmig zugespitzten Fruchtkörpers, der längsgestreckten Haltung der Extremitäten und eines freien unausgeglichene Halsausschnittes fällt die Annahme einer allseitig durch Knochen gestützten, zylinderförmigen Fruchtwalze. *An Stelle der angenommenen Fruchtwalze tritt im Verlauf der Austreibungsperiode die Fruchtpyramide.* Der kindliche Körper besitzt eine weit größere Verformbarkeit in sich selbst, als man bisher annahm; und diese plastische Anpassungsfähigkeit führt während des Durchtritts durch den verengten Durchtrittsschlauch zu der demonstrierten keilförmigen Verschmälerung des fötalen Rumpfes, zu der sog. *Fruchtpyramide*, deren beckenwärts gerichtete Spitze unter dem vom Fundus ausgehenden Druck in den Beckenkanal hinein- und durch ihn hindurchgetrieben wird.

Bei einem so geregelten und schematisch verlaufenden Vorgang wie der normalen Geburt, müssen die angenommenen ursächlichen Momente dieses Mechanismus auch als regelmäßiger Befund nachzuweisen sein; die theoretische Annahme einer Fruchtwalze mit ihrer Verformungs- und Haltungsspannung findet in den Röntgenbildern keine Bestätigung. Dagegen finden wir regelmäßig die beschriebene Fruchtpyramide, die sich aus dem Fundusdruck als dem treibenden Moment ungezwungen ableitet.

18. Herr H. Sellheim-Halle: Zur Auffassung von Warnekros über Geburtsmechanik.

Die *Warnekrosschen* Röntgenogramme haben uns allerlei Aufklärung gebracht. Es wurde durch sie mancherlei bestätigt, was ich