III. Beitrag zur Verwerthung der Röntgenstrahlen in der Geburtshülfe.

Von Dr. **Max Levy**, Ingenieur, und Dr. **Leopold Thumim**,
Assistenten an Professor Landau's Frauenklinik, Berlin.

Während auf dem Gebiete der Chirurgie und der inneren Medicin der praktische Werth der Röntgenstrahlen-Untersuchung heute wohl allgemein anerkannt ist, galt zwar auf dem Gebiete der Gynäkologie und Geburtshülfe bisher ihre Verwendung für aussichtsvoll¹⁾, ohne dass jedoch thatsächliche Erfolge vorliegen, besonders soweit es sich um Durchstrahlung des lebenden Körpers handelt. Auf Veranlassung von Professor Landau hat der eine von uns schon vor längerer Zeit gemeinsam mit Dr. Levy-Dorn Versuche angestellt, welche darin bestanden, Aufnahmen von Becken und Uteris Hochschwangerer herzustellen und Fluoreszenzschirme nach Dr. Levy-Dorn's Vorschlag in die Vagina einzuführen. Diese Versuche führten leider zu keinem praktisch verwertbaren Resultat, in ihrem ersten Theile wohl hauptsächlich deswegen nicht, weil bei den damaligen technischen Hilfsmitteln zu lange Expositionszeiten erforderlich waren, in ihrem zweiten Theile schon darum nicht, weil sich Schirme von genügender Grösse nicht einführen lassen. Zum Punkte der langen Exposition mag noch als erwähnenswerth hinzugefügt werden, dass sich bei einem Falle von halbstündiger Belichtung eine starke Verbrennung der Haut mit geringer Heilungstendenz ereignete. Aus diesen Gründen musste damals von weiteren Versuchen in dieser Richtung Abstand genommen werden.

Es war daher mit Freuden zu begrüßen, dass Ingenieur Dr. Levy, nachdem er auf Grund neuerer Verfahren eine wesentliche Herabsetzung der Expositionszeit erzielt hatte, eine Wiederaufnahme der Versuche anfangs April dieses Jahres anregte. Diese Verbesserungen, über die er kurz auch vor dem XXVI. Congress der deutschen Gesellschaft für Chirurgie berichtete²⁾, bestehen im wesentlichen in richtiger Ausnutzung geeigneter Röhren, in der Anwendung der von ihm erfundenen neuen Röntgenplatten und von Verstärkungsschirmen, wodurch insgesamt eine Abkürzung der Expositionszeit auf den 20. bis 25. Theil der früher üblichen ermöglicht wird. Am aussichtsvollsten erschien uns zunächst die Anwendung der Röntgenphotographie für die Beckenmessung.

Es ist wohl unbestreitbar richtig, dass einer Methode, welche die innere Untersuchung oder die bisherigen sehr complicirten und mit Belästigung für Patientin und Arzt verbundenen sonstigen Methoden überflüssig macht, der Vorzug vor allen anderen gebührt. Als Aufgabe stellten wir uns, wenn möglich durch eine einzige Aufnahme sowohl die Maasse der Conjugata vera des Beckeneinganges und der queren Durchmesser des Ein- und Ausganges festzustellen — aus praktischen Gründen wurde auf die Feststellung des geraden Beckenausgangsdurchmessers weniger Gewicht gelegt — als auch ein Bild des Beckens in toto zu gewinnen.

Zu diesem Zweck haben wir die Aufnahme in folgender Weise angeordnet: Die Schwangere liegt horizontal auf der zur Aufnahme der Platte u. s. w. dienenden Kassette. Es empfiehlt sich, hierbei als

¹⁾ Varnier, Chappin, Chawel et Brentano, *Annal. de gynécol.* S. 85 und 281; — *Monatsschrift für Geburtshülfe und Gynäkologie* Bd. III, Heft 5, S. 435; — Dr. Max Levy-Dorn, *Deutsche medicinische Wochenschrift* 1897, No. 8.

²⁾ *Deutsche medicinische Wochenschrift*, Vereinsbeilage No. 13, S. 88.

Plattengrösse nicht unter 30×40 cm zu nehmen. Die Röhre wird senkrecht oberhalb der Symphyse, 50 cm von der Platte entfernt, angebracht. In der Expositionszeit muss man sich nach der Dicke der zu durchstrahlenden Theile, in unserem Falle also im wesentlichen nach der Dauer der Schwangerschaft richten, doch erhält man schon bei einer Belichtungsdauer von 2 bis 5 Minuten, selbst bei fortgeschrittenster Schwangerschaft, ein deutliches Bild des ganzen Beckens. Dieses Bild zeigt die oben genannten absoluten Maasse zunächst in perspectivischer Verzerrung. Um aus diesen die gesuchten Maasse zu erhalten, sind Correcturen anzubringen, die sich aus folgenden Erwägungen ergeben.

I. Gerader Durchmesser des Beckeneinganges (Conjugata vera). Aus nebenstehender schematischer Skizze, die der Versuchsanordnung entspricht, wenn wir unter

Fig. 83.

P, S, R beziehungsweise die Lage von Promontorium, Symphyse und Röhre, ferner unter Q_e und Q_a die des queren Eingangs- und Ausgangsdurchmessers in ihrem Abstande von der Platte und unter a den direkt messbaren Abstand zwischen Symphyse und Promontorium auf der Platte verstehen, ergibt sich durch eine einfache trigonometrische Rechnung als Werth für den mit x bezeichneten gesuchten geraden Eingangsdurchmesser aus den beiden Gleichungen

$$b : a = 50 - \epsilon : 50$$

$$b = x \cos \varphi$$

$$PS = x = a \frac{50 - \epsilon}{50 \cos \varphi}$$

Hier ist zunächst noch $\cos \varphi$ und ϵ unbekannt, während a , wie bereits bemerkt, auf der Platte abzulesen ist und 50 den Röhrenabstand darstellt, der natürlich auch anders gewählt (und eingesetzt!) werden kann. Zur Bestimmung der beiden Grössen $\cos \varphi$ und ϵ dient ein von Dr. Levy angegebener Messapparat.

Die Grunderwägung bei demselben war, dass es nicht möglich ist, den Winkel, den die Conjugata vera (PS) mit der Plattenebene bildet, direkt zu messen, da zwar die Symphyse, nicht aber das Promontorium von aussen abzutasten ist. Es handelt sich also

Fig. 84.

darum, denjenigen Punkt zu finden, der in liegender Stellung der Schwangeren senkrecht unterhalb des Promontoriums, im wesentlichen durch die Dicke der Wirbelsäule von diesem entfernt, an der Aussenfläche des Körpers liegt. Dies ist nicht etwa, wie anfangs erwartet wurde, der bekannte hintere Endpunkt des Diameter Baudelocquii, sondern ein 4 cm weiter unten gelegener Punkt. Wir constatirten dies ausser an Versuchen am Skelett dadurch, dass wir an diesem Punkte ein Metallstück aufklebten, senkrecht oberhalb desselben die Röhre anbrachten und auf der Platte alsdann Metallstück und Promontorium als zusammenfallend erkannten. Da nun die Dicke der Wirbelsäule in der Höhe des Promontoriums durchschnittlich 7 cm beträgt, so ist auf diese Weise ein Punkt P_0 gefunden, der bei liegender Stellung einen bekannten senkrechten Abstand vom Promontorium hat.

Der Apparat besteht aus einer auf die Platte aufzusetzenden ebenen Grundplatte G mit zwei vertikalen Ständern, von denen der eine in der Längsrichtung der Grundplatte verschiebbar ist und die je einen in der Höhenrichtung verstellbaren horizontalen Arm tragen. Auf letzteren sind zwei Tastknöpfe $S' P_0$ angebracht, von denen S' in gleicher Höhe mit der Schneide S'' , P_0 um 7 cm (siehe oben) unterhalb des Mittelpunktes P''_0 eines mit Cosintheilung versehenen Halbkreises liegt. Es leuchtet ein, dass, nachdem die Tastknöpfe S' und P_0 auf den Mittelpunkt des oberen Symphysenrandes beziehungsweise den oben beschriebenen Punkt unterhalb des Promontoriums eingestellt sind, der um den Mittelpunkt der Kreistheilung drehbare Zeiger, auf die Schneide S'' eingestellt, direkt den gesuchten $\cos \varphi$ in Bruchtheilen der Zahl 1 an jener Theilung abzulesen gestattet. Ferner giebt dann die an den Vertikalständern ablesbare Höhe des Theilungsmittelpunktes P''_0 , beziehungsweise der Schneide S'' die Abstände von Promontorium (das gesuchte ϵ) und Symphyse (e) von der Platte an.

Es werden also die zur Berechnung der Conjugata vera erforderlichen Grössen durch diese Winkelmessung sehr rasch und bequem festgestellt. Es muss hier erwähnt werden, dass Fehlerquellen der Messung, die in Abweichung des Winkels PP_0 -Platte von einem Rechten oder der Länge P_0P von 7 cm als Dicke der Wirbelsäule bestehen können, bei dem Verfahren wenig ins Gewicht fallen, da sie in obigen Ausdruck nur als $\cos \varphi$ beziehungsweise in ihrem Verhältniss zum Abstand Röhre-Platte eintreten.

II. Querer Durchmesser des Beckeneinganges De . Der wahre quere Durchmesser ist um das Verhältniss des Abstandes Q_e -Platte zum Abstand Röhre-Platte kleiner, als der direkt auf der Photographie abgelesene Werth. Jener Abstand ergibt sich hinreichend genau als arithmetisches Mittel zwischen den am Messapparat direkt ablesbaren Grössen ϵ und e (siehe oben), d. h. dem Promontoriums- und Symphysenabstand, da dieser Durchmesser in der Beckeneingangsebene im allgemeinen gleich weit von Symphyse und Promontorium entfernt liegt. Bezeichnen wir den direkt auf der Platte abgemessenen Werth mit d , so ist der wahre quere Durchmesser des Beckeneinganges $De = d \left(1 - \frac{\epsilon + e}{2 \cdot 50}\right)$, wenn 50 wiederum den Röhrenabstand bedeutet.

III. Querer Durchmesser des Beckenausganges Da . Der direkt abgelesene Werth δ ist wiederum um das Verhältniss des Abstandes Q_a -Platte zum Abstand Röhre-Platte zu gross. Ein Abzug von 10% von dem direkt auf der Platte abgelesenen Werthe, entsprechend einem durchschnittlichen Abstand Q_a -Platte von 5 cm, ergibt hier genügende Genauigkeit.

Ein Beispiel soll den Messungsvorgang und die einfache Berechnung erläutern:

Es sei gemessen worden

1) am Apparat	2) auf der Platte
$\cos \varphi = 0,9$	$a = 12,5$ cm
$\epsilon = 10$ cm	$d = 17,5$ „
$e = 18$ „	$\delta = 10,8$ „

so sind die wahren Grössen

$$x = \text{Cjg. vera} = \frac{a(50 - \epsilon)}{50 \cdot \cos \varphi} = 11,1 \text{ cm}$$

$$De = \text{querer Durchmesser des Beckeneinganges} = d \left(1 - \frac{\epsilon + e}{2 \cdot 50}\right) = \frac{d(100 - [\epsilon + e])}{100} = 12,6 \text{ cm}$$

$$Da = \text{querer Durchmesser des Beckenausganges} = \delta \cdot 0,9 = 9,7 \text{ cm}$$

Als ein besonderer Vorzug der Methode, die einfach, schnell und ohne jede Belästigung der sich in liegender Stellung befindenden Schwangeren zu handhaben ist, mag noch hervorgehoben werden, dass man bei Aufnahmen, welche stets unter denselben Bedingungen erfolgen, sehr leicht imstande ist, ein klares Bild des Beckens in seiner räumlichen Gestaltung zu gewinnen, auch ohne die absoluten Maasse festzustellen. Ein Vergleich der erhaltenen Aufnahme mit der eines normalen Beckens hat sich hierbei sehr nützlich erwiesen. Jeder Geburtshelfer wird imstande sein, aus diesem Vergleich pathologische Verhältnisse ihrer Art und ihrem Umfange nach auf einen Blick festzustellen.

Wir haben unsere Versuche auch auf die Aufnahme von schwangeren Uteris in viva ausgedehnt und hierbei speciell ins Auge gefasst, die relativen Grössen von kindlichem Schädel und Beckendurchmessern erkennbar zu machen. Die erhaltenen Resultate erscheinen uns jedoch noch nicht einwandfrei, und wir werden erst nach Fortsetzung der Versuche¹⁾ Gelegenheit nehmen, darüber

¹⁾ Die Versuche wurden bisher im Laboratorium und mit den Mitteln der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft ausgeführt, der wir hiermit verbindlichst danken. Die Fortsetzung derselben wird im neu errichteten Laboratorium des Herrn Dr. Levy erfolgen.

genauer zu berichten und unser gesamtes Material, soweit es Platten anbelangt, vorzulegen.

Herrn Professor Landau, der unsere Versuche aufs eifrigste förderte, sagen wir ergebensten Dank.