

Aus der Universitäts-Frauenklinik in Graz

Vorstand: Hofrat Prof. Dr. E. Knauer

## Zur Technik der Registration von Bewegungen der menschlichen Gebärmutter

Von Prof. Dr. Hermann Knaus, Assistent der Klinik

Im Jahre 1928 habe ich eine neue Methode zur Registrierung von Bewegungen der menschlichen Gebärmutter in situ ausgearbeitet und damit die funktionelle Abhängigkeit der Uterusmuskulatur von den zyklischen Vorgängen im Ovarium aufgedeckt. Diese erstmalige Feststellung eines muskulären Zyklus der menschlichen Gebärmutter wurde unter Anwendung derselben Methode von Wittenbeck und Hermstein nachgeprüft und, soweit es sich dabei um gesunde, regelmäßig menstruierende Frauen handelte, ausnahmslos bestätigt.

Diese Methode hatte, wie ich schon seinerzeit hervorhob, wohl große Vorteile in der graphischen Darstellung von Bewegungen der menschlichen Gebärmutter, aber auch einen bedenklichen Nachteil: die unmittelbare Füllung der Gebärmutter mit einem zwar möglichst reizlosen, flüssigen Medium, das aber während des Versuches nicht unbedingt im Cavum uteri bleiben mußte, sondern unkontrollierbar auch bei geringem intrauterinen Druck durch die Eileiter in die Bauchhöhle austreten konnte. Und darin lag ein Gefahrenmoment, das für physiologische Untersuchungen am Menschen nach Ausschaltung verlangte.

Die Methode, an der dieser Mangel behoben ist, besteht in der Verwendung eines kleinen, kondomdünnen Gummibläschens, das auf einem 70 mm langen, 4 mm dicken Gummirohr aufsitzt<sup>1</sup>. Dieses Gummirohr, das eine Wandstärke von 0,3 mm besitzt, wird über einen 3 mm starken, 200 mm langen Metallkatheter gezogen, und auf diese Weise versteift und sicher dirigierbar, mit dem vollkommen entleerten Bläschen an der Spitze wie eine Sonde in die Uterushöhle eingeführt, bis es am Fundus uteri anstößt. Hierauf wird der Katheter wieder um 2—3 cm zurückgezogen, damit das Bläschen, das während des Einschlebens in die Gebärmutterhöhle zurückgeschlagen an der Seite des Katheters liegt, ausgestreckt vor dem inneren Ende des Katheters im Cavum uteri zurückbleibt. Hernach wird am äußeren Ende des Katheters, das einen Sperrhahn trägt, mittels Bajonettverschluß eine 10 ccm-Spritze angesetzt und mit dieser steriles Wasser durch den Katheter in das Bläschen hineingedrückt. Nachdem der Rauminhalt einer normal gestalteten, nicht graviden menschlichen Gebärmutter 3—4 ccm beträgt, genügt die Auffüllung des intrauterin liegenden Bläschens mit dieser Flüssigkeitsmenge, um es so zu entfalten, daß es die Gebärmutterhöhle weitestgehend ausfüllt und dieser überall innig anliegt. Nach beendeter Füllung des Bläschens wird der Sperrhahn des Katheters quergestellt, die Spritze abgenommen und an ihre Stelle das Ansatzstück eines 1 m langen Druckschlauches in den Bajonettverschluß des

<sup>1</sup> Hersteller der »Uterusuntersuchungsbläschen nach Prof. Dr. Knaus« ist die Firma Zieger & Wiegand A. G. in Leipzig O 5, die Bezugsquellen für diese Bläschen namhaft macht. Ich möchte dieser Firma und Herrn Dr. R. Ditmar, Graz, für ihre großen Bemühungen um die Herstellung dieser Gummiware auch an dieser Stelle meinen höflichsten Dank zum Ausdruck bringen.

Metallkatheter, Ansatzstück und die dazu gehörige Spritze werden von K. Brosch, Graz, Bismarckplatz 3 geliefert.

Katheterendes eingefügt, der die Verbindung mit dem am Kymographion angebrachten Quecksilbermanometer herstellt. Nach Öffnung des Sperrhahnes am Katheter und der Verschlussähne des Manometers zeigt dieses den intrauterinen Druck und seine Schwankungen an, und schreibt diese in Kurvenform auf das be-rußte Papier des langsam rotierenden Kymographions.

Die Einführung des Katheters mit dem Gummibläschen geschieht natürlich unter aseptischen Kautelen und gelingt bei Frauen, die bereits 1mal geboren haben, meist leicht und ohne vorangehende Dehnung des Gebärmutterhalskanales. Für den Fall, daß die Einführung des Katheters ohne Dehnung des Gebärmuttereinganges nicht gelingt, empfiehlt es sich, nicht über Hegarstift Nr 4 oder 5 zu gehen, damit nicht durch den zu stark erweiterten Halskanal das aufgefüllte Bläschen noch während des Versuches aus der Gebärmutterhöhle herauschlüpft. Nachdem auf diese Weise die direkte Füllung der Gebärmutter vermieden und die in die Gebärmutter instillierte Flüssigkeit von einem zarten Gummibläschen gehalten wird, unterbleibt auch die für die Frau unangenehme Abdichtung des Gebärmutterausganges, die bei der früheren Methode zwecks Verhinderung vorzeitigen Abfließens der Uterusfüllung die größte Aufmerksamkeit des Untersuchers beanspruchte. Liegt somit das Bläschen einmal aufgefüllt im Cavum uteri, dann sind alle Schwierigkeiten der Untersuchung überwunden und keine Störungen mehr vonseiten der Uterusfüllung zu erwarten.

Zeigt das Manometer nach Füllung des Bläschens mit nur 3—4 ccm Flüssigkeit einen intrauterinen Druck von noch immer 30—40 mm Quecksilber an, so ist es ratsam, Flüssigkeit abzulassen und einen Anfangswert von etwa 10 mm Quecksilber herzustellen. Das hierzu notwendige tropfenweise Ablassen von Flüssigkeit geschieht am besten über das freie Ende eines T-Rohres, das in den Druckschlauch eingefügt ist, der den Katheter mit dem Manometer verbindet. Auf dieses freie Ende des gläsernen T-Rohres ist ein kurzes Gummischläuchchen aufgeschoben, das mit einem Quetschhahn verschlossen gehalten wird; durch Öffnen und Schließen dieses Quetschhahnes kann aus dem Rohrsystem tropfenweise Flüssigkeit abgelassen und so die Druckregulierung wunschgemäß vorgenommen werden. Bei zu geringem Druck läßt man in das Rohrsystem durch die zweite Zuleitung zum Manometer steriles Wasser aus einer großen Flasche einströmen, in der die Flüssigkeit unter erhöhtem Luftdruck gehalten wird. Damit hat man stets die Möglichkeit, durch Öffnen oder Schließen zweier Hähne den Druck, wie man ihn will, zu erhöhen oder zu erniedrigen.

Die Verwendung eines nur 1 m langen Druckschlauches mit einer inneren Lichtung von 3 mm und einer Wandstärke von 5 mm als Verbindungsrohr zwischen Katheter und Manometer gewährleistet eine verlustlose Übertragung der Druckschwankungen im Cavum uteri auf das Manometer. Die Empfindlichkeit dieser Apparatur für Druckschwankungen in der Gebärmutterhöhle ist so groß, daß selbst der Pulsschlag der Arteria uterina deutlich wahrnehmbar auf den Schreiber des Quecksilbermanometers übertragen wird.

Nachdem sich die Muskulatur der menschlichen Gebärmutter, wie die glatte Muskulatur aller übrigen Organe des Körpers, in immerwährender spontaner Bewegungstätigkeit befindet, ist es durchaus nicht notwendig, für die Registration der spontanen Kontraktionen die Gebärmutter durch eine übermäßige Füllung zu dehnen. Es ist im Gegenteil ganz und gar unphysiologisch, durch wiederholtes Nachfüllen die Gebärmutter wie einen Ballon aufzupumpen und sie dadurch in einem Maße zu dehnen, wie es dieses Organ unter physiologischen Bedingungen niemals

erlebt. Es soll daher der Anfangswert des intrauterinen Druckes für die Registrierung der spontanen Bewegungen der menschlichen Gebärmutter gerade nur die Höhe erreichen, die eine vollständige Füllung des Cavum uteri garantiert; und dieser Druckwert liegt ungefähr bei 10 mm Hg. Aus diesem Grunde ist es angezeigt, gleich nach der Füllung des im Cavum uteri liegenden Bläschens mit 3—4 cm Flüssigkeit und Einschaltung des Manometers durch Ab- oder Zulassen von Flüssigkeit die angegebene Druckhöhe anzustreben und nun 20—30 Minuten lang die spontane Bewegungstätigkeit der Gebärmutter zu registrieren. Wir beobachten so, wie aus Abb. 1 ersichtlich, mehr oder weniger regelmäßig ablaufende Kontrak-

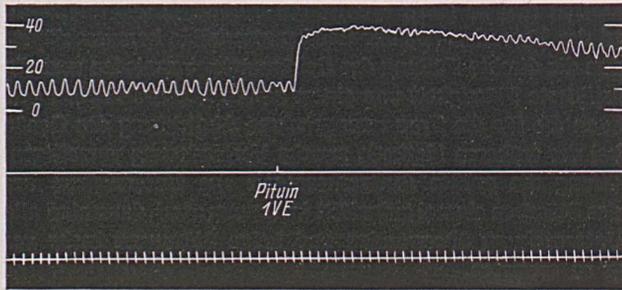


Abb. 1. Pituin (1 Voegtlin-Einheit)-Reaktion am 15. Tage (Tag der Ovulation) ante menstruationem. Zeitmarke 20''

tionen der Uterusmuskulatur bei gleichbleibender Druckhöhe. Damit haben wir dieselben Bedingungen geschaffen, die wir bei Versuchen an der überlebenden

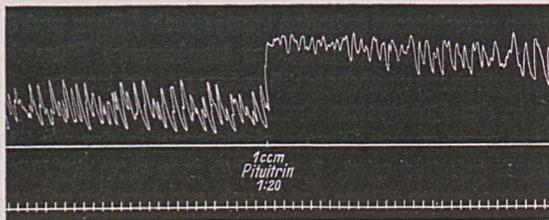


Abb. 2. Pituitrin-Reaktion am Uterus eines Kaninchens ohne Corpus luteum. Zeitmarke 20''

tierischen Gebärmutter herbeizuführen trachten, unter denen sich auch das isolierte Organ, wie aus Abb. 2 hervorgeht, bei unverändertem Muskeltonus rhythmisch bewegt.

Injiziert man nach genügend langer Registrierung der spontanen Uterusbewegungen intravenös 1 Voegtlineinheit Hypophysenhinterlappenextrakt, dann beobachtet man, wie sie Abb. 1 wiedergibt, eine Reaktion, die alle charakteristischen Merkmale der Wirkung dieses Hormons auf die Gebärmuttermuskulatur trägt, wenn die Untersuchung an einer Frau ohne funktionstüchtiges Corpus luteum angestellt wird. Es kommt hierbei zu einem unmittelbaren Anstieg des Tonus, der sich durchschnittlich 5 Minuten lang in extremer Höhe hält und sich nach dieser Kontraktur allmählich wieder in rhythmische Bewegungen auflöst. Vergleichen wir das Verhalten der menschlichen Gebärmutter in situ mit dem des isolierten tierischen

Knaus, Zur Technik der Registration von Bewegungen der menschl. Gebärmutter

Uterus gegenüber diesem Drüsenextrakt, so können wir uns an Hand der Abb. 1 und 2 von der vollkommen identischen reaktiv-funktionellen Einstellung des Organes in beiden Fällen überzeugen.

Wiederholt man den gleichen Versuch an einem Tage des Antemenstruum, also in Gegenwart des Corpus luteum menstruationis, so zeigt sich neben einer auffallend schwächeren Kontraktionstätigkeit, das ist Schlaffheit des Uterus, die am Uterus des scheinchwangeren Kaninchens zuerst entdeckte und nachher auch am menschlichen Uterus nachgewiesene Reaktionslosigkeit gegenüber Hypophysenhinterlappenextrakt. Auch in dieser Hinsicht liefern die Untersuchungen an beiden Organen, wie dies aus den Abb. 3 und 4 erhellt, die gleichen Ergebnisse.

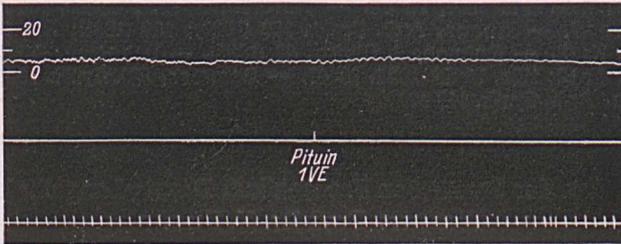


Abb. 3. Ausbleiben der Pituitin (1 Voegtlin-Einheit)-Reaktion am 9. Tage ante menstruationem

Diese elektive Einwirkung des Hormons des Corpus luteum auf die Uterusmuskulatur ist nunmehr beim Kaninchen und Menschen von Knaus, bei der Kuh von Sommer und bei der Katze von Fellner einwandfrei sichergestellt und

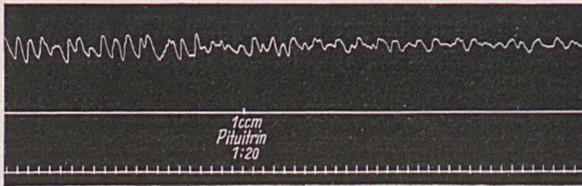


Abb. 4. Ausbleiben der Pituitrin-Reaktion am Uterus eines Kaninchens am 2. Tage der Scheinschwangerschaft

die gegenteiligen Beobachtungen von Schultze endgültig widerlegt. In jüngster Zeit hat Robson an überlebenden Muskelstreifen aus menschlichen graviden Uteri gefunden, daß in den ersten Monaten der Schwangerschaft die Uterusmuskulatur auf Pituitrin nicht reagiert und daß erst mit dem Fortschreiten der Schwangerschaft, genau so wie beim Kaninchen, die Ansprechbarkeit für das Hypophysenhinterlappenextrakt allmählich wiederkehrt, um mit dem Ende der Schwangerschaft ihr Maximum zu erreichen. Weiter hat Robson beobachtet, daß in der frühen Schwangerschaft Uteri, die auch auf größte Dosen von Oxytocin, der uterus-erregenden Substanz des Hypophysenhinterlappens nicht reagieren, auf Vasopressin, der blutdruckhebenden Komponente dieses Drüsenauszuges mit einer Kontraktion antworten. Damit gewinnt meine Auslegung der Schultze'schen Kurven, die am überdehnten antemenstruellen Uterus nach intravenöser Injektion

von Pituglandol gewonnen wurden, als Zeichen einer Reaktion an den überstreckten Uterusgefäßen neuerlich eine Unterlage.

Die hier beschriebene verbesserte Methode zur Registrierung von Bewegungen der menschlichen Gebärmutter ist bei richtiger Handhabung für die Frau schmerzlos und ungefährlich. Sie gestattet die pharmakologische Prüfung aller den Uterus beeinflussenden Drogen und Hormone, und ermöglicht die Bestimmung der Schwellenwerte dieser Stoffe in ihrer Wirkung auf die Gebärmutter in situ; sie verspricht daher eine wesentliche Bereicherung unserer Kenntnisse von der Pharmakologie der menschlichen Uterusmuskulatur und ihrer therapeutischen Beeinflussbarkeit.

#### Literatur

Fellner, Med. Klin. 1931, Nr 36. — Hermstein, Arch. Gynäk. 144 (1931); Med. Klin. 1933, Nr 27. — Knaus, Arch. Gynäk. 138 (1929); 146 (1931); Zbl. Gynäk. 1929, Nr 35; 1932, Nr 12. — Robson, J. Obstetr. 40 (1933). — Schultze, Zbl. Gynäk. 1931, Nr 42; 1932, Nr 12; Klin. Wschr. 1932, Nr 47. — Sommer, Zbl. Gynäk. 1932, Nr 30. — Wittenbeck, Arch. Gynäk. 142 (1930).

Aus der Staatlichen Frauenklinik Danzig-Langfuhr  
Direktor: Prof. Dr. H. Fuchs

## Salpingogramme fetaler und kindlicher Tuben<sup>1</sup>

Von Dr. Heinrich v. Knorre

Mißbildungen der Tuben bei wohlgebildetem Uterus gehören zu den größten Seltenheiten. Wurde eine kongenitale Atresie des Tubenlumen angenommen, sei es, um ein Salpingogramm zu deuten oder die Ätiologie der Tubenschwangerschaft zu klären, so handelte es sich stets um bisher unbewiesene Behauptungen. Mit Recht betont daher Robert Meyer (Zbl. Gynäk. 1927, Nr 24), daß derjenige, welcher angeborene Anomalien der Tuben zeigen wolle, sich an Feten oder Neugeborene zu halten hätte.

Um so erstaunlicher waren die Befunde eines russischen Gynäkologen Markoff, die außer in der russischen auch in der französischen Literatur publiziert worden sind (Ber. Gynäk. 1921, 245; Gynec. et Obstétr. 23, 323). Markoff nahm Tubendurchblasungen in situ bei eröffneter Bauchhöhle an toten Feten verschiedener Entwicklungsstadien und bei toten Neugeborenen vor. Bei 16 von ihm ausgeführten Durchblasungen konnte er 1mal einen doppelseitigen und 2mal einen einseitigen Tubenverschluß feststellen. Markoff nimmt an, daß es sich hier um kongenitale Tubenatresien handeln müsse.

Mit der von Markoff angegebenen Methode habe ich in 43 Fällen Tubendurchblasungen vorgenommen. Aus Gründen der Bequemlichkeit nahm ich die Durchblasung nicht in situ, sondern am herauspräparierten Genitale vor. Auch ich war erstaunt, zunächst auf eine ganze Anzahl verschlossener Tuben zu stoßen. Es fand sich in meinem Material 3mal ein doppelseitiger und 6mal ein einseitiger Tubenverschluß bei Luftdurchblasungen. Nunmehr versuchte ich die Tubenlumina in den für Luft undurchgängigen Fällen nach Auffüllung mit 40proz. Jodipin röntgenographisch darzustellen. Hierbei schrumpfte die Zahl meiner anscheinend

<sup>1</sup> Vortrag, gehalten am 15. VII. 1933 auf der Danziger Tagung der Nordostdeutschen Gynäkologischen Gesellschaft.