

Münchener Medizinische Wochenschrift

Nr. 13. 30. März 1928

Schriftleitung: Dr. B. Spatz, Arnulfstraße 26
Verlag: J. F. Lehmann, Paul Heyse-Straße 26

75. Jahrgang

Der Verlag behält sich das ausschließliche Recht der Vervielfältigung und Verbreitung der in dieser Zeitschrift zum Abdruck gelangenden Originalbeiträge vor.

Originalien.

Aus der Universitäts-Frauenklinik Graz. (Vorstand: Hofrat Prof. Dr. Emil Knauser.)

Zur Ursache des Geburtseintrittes.

Von Privat-Dozent Dr. Hermann Knaus, Assistent der Klinik.

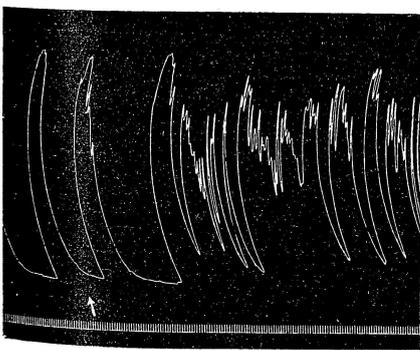
In meinen bisher über diesen Gegenstand veröffentlichten Arbeiten [1] habe ich klarzustellen versucht, daß der Eintritt der Geburt am natürlichen Ende der Schwangerschaft nicht von einem plötzlich auftretenden wehenregenden Einfluß abhängen könne, der die Gebärmutter von außen her trifft, sondern daß mit dem Wachstum der Uterusmuskelzellen in der Schwangerschaft die mechanische Funktion dieses Organs eine allmähliche, aber derartige Leistungssteigerung erfährt, die schließlich die Austreibung der Frucht zur notwendigen Folge hat. Diese Auffassung von der Ursache des Geburtseintrittes wurde, wie bekannt, nicht etwa deduktiv theoretisch eronnen, sondern hat sich ungezwungen aus dem reichen Tatsachenmaterial ergeben, das im Verlauf von physiologischen Untersuchungen an der tierischen Gebärmutter nach und nach gesammelt wurde. Die Weiterführung dieser experimentellen Arbeiten hat nun abermals einen wichtigen Fortschritt in der Erkenntnis von jenen Vorgängen im mütterlichen Organismus am Ende der Schwangerschaft gebracht, die für das Zustandekommen der Geburt ausschlaggebende Bedeutung gewinnen.

Gelegentlich meiner unter F. H. A. Marshall in Cambridge angestellten Versuche, mittels bestimmter Dosen von Pituitrin bei graviden Kaninchen zu allen Zeitpunkten der Schwangerschaft die Geburt bzw. Fehlgeburt einzuleiten, konnte mit Sicherheit festgestellt werden, daß in der Zeit vom Beginne bis zum 18. Tage der Gravidität keine Menge von Hypophysenextrakt, und sei sie noch so groß und oftmals

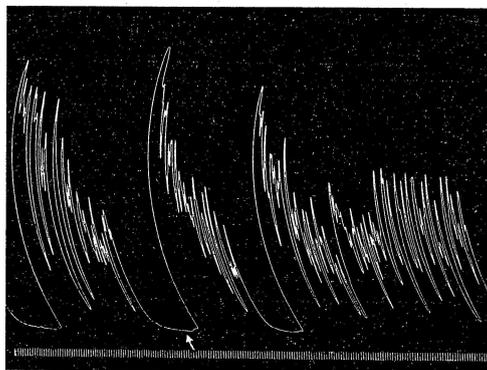
Verbindung zwischen Ei und Uteruswand als notwendig vorausgesetzt werden müßte. Daß diese Beurteilung des Funktionszustandes der Gebärmuttermuskulatur in der ersten Hälfte der Schwangerschaft mindestens zum Teil falsch war, bewiesen die weiteren Untersuchungen an isolierten Organen. Alle überlebend erhaltenen Uteri, und zwar waren es ausschließlich sterilisierte Hörner von graviden Kaninchen aus der Zeit vom Beginne bis um den 18. Tag der Tragzeit, sprachen auf Pituitrin überhaupt nicht an. Damit war soweit Klarheit gebracht, daß die Ursache, warum in dieser Periode der Gravidität jeder Versuch der Schwangerschaftsunterbrechung vergebens war, nicht allein im mangelnden Kontraktionsvermögen des Uterusmuskels, sondern in erster Linie darin gelegen war, daß in dieser Zeit die Uterusmuskulatur selbst durch abnorm hohe Dosen von Hypophysenextrakt auch nicht in Spuren erregt zu werden vermag. Diese Erscheinung war jedenfalls sehr auffallend, da man bisher glaubte, daß durch Hypophysenextrakt jeder Uterus prompt und kräftig stimuliert werden könnte.

Um den 18. Tag der Tragzeit aber sah man die Ansprechbarkeit der Uterusmuskulatur für Hypophysenextrakt wiederkommen und zwar in einer so schrittweise, zögernden Art, daß man zur Vorstellung getrieben wurde, es hätte sich mit Beginn der Schwangerschaft ein blockierendes Hindernis zwischen Uterusmuskelzelle und Hypophysensekret eingeschoben, das, zuerst vollkommen sperrend, nun mit jedem weiteren Tage der fortschreitenden Gravidität zurückgedrängt werden würde, um schließlich am Tage der Geburt wieder gänzlich zu verschwinden.

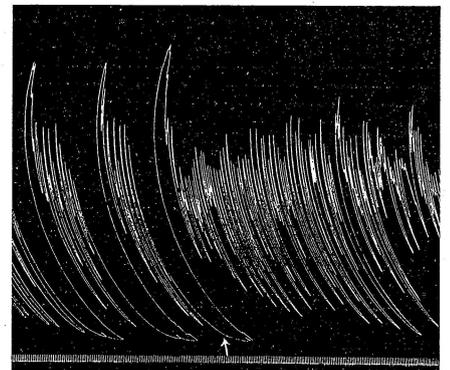
Um das Wesen dieser Beobachtung in seiner ganzen Eigenart wiederzugeben, halte ich es für notwendig, diesen meinen Ausführungen die entsprechenden Kurven beizufügen. Diese Kurven wurden in der Weise gewonnen, wie ich sie in meiner letzten Arbeit (Schmiedebergs Archiv) in allen ihren Einzelheiten beschrieben habe.



Kurve 1. Am 20. Tag der Schwangerschaft.



Kurve 2. Am 26. Tag der Schwangerschaft.



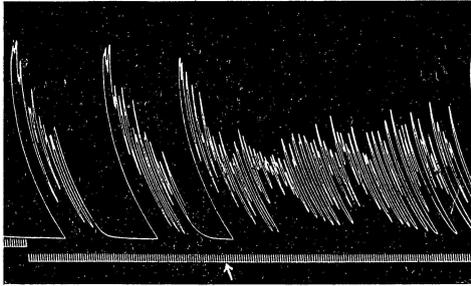
Kurve 3. Am 29. Tag der Schwangerschaft.

appliziert, in stände ist, die weitere Entwicklung der Schwangerschaft zu stören. Trotz der intensiven Wirkung, welche die in stündlichen Intervallen intravenös gegebenen Hypophysenextraktinjektionen auf Darm und Blase der graviden Kaninchen ausübten (sichtbar in gehäufter Miktion, anhaltendem Harn- und Stuhl drang, schwerer akuter Diarrhoe infolge heftigster, von außen hörbarer Peristaltik), kam es im Anschlusse an diese Behandlung in jener Zeit niemals zur Unterbrechung der laufenden Schwangerschaft. Dieser Umstand erweckte den Eindruck, daß die Uterusmuskulatur zu dieser Zeit der Schwangerschaft noch nicht den Grad von Kontraktilität erreicht hätte, der für die erfolgreiche Verabreichung von Hypophysenextrakt hinsichtlich Schädigung der

Nr. 13.

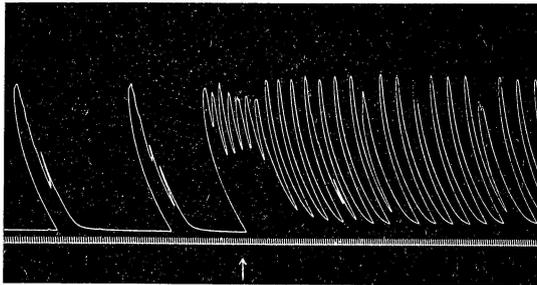
Kurve 1 zeigt die Pituitrinreaktion eines überlebenden Kaninchenuterus am 20. Tage der Schwangerschaft, die aus dem Grunde bemerkenswert erscheint, als sich eine ungewöhnlich lange Latenzperiode zwischen den Zeitpunkten des Hinzufügens des Extraktes in die Nährsalzlösung und dem Auftreten der Wirkung einschleibt. Während unter normalen Verhältnissen der isolierte Uterus auf Hypophysenextrakt unmittelbar anspricht, sieht man in diesem Falle 3 Minuten 5 Sekunden verstreichen, ehe sich die ersten Zeichen des Hormoneinflusses geltend machen. Außerdem ist der Verlauf und Charakter der durch Pituitrin bedingten Kontraktionsfähigkeit dieses Muskels keineswegs ein typischer zu nennen, sondern entspricht nur einer Reaktion, wie wir sie z. B. nach Anwendung eines unreinen bzw. minderwertigen Extraktes beobachten können. Auch am 26. Tag der Schwangerschaft (Kurve 2) läßt die Hypophysenextraktreaktion ähnlich lange (3 Minuten 35 Sekunden)

auf sich warten und tritt hier wieder in einer wohl deutlichen, aber nur mangelhaften Steigerung der Aktivität des Uterus in Erscheinung. Diese bisher wahrgenommene Latenzperiode erfährt am 29. Tag der Schwangerschaft, wie aus Kurve 3 ersichtlich, eine wesentliche Verkürzung, ist also nur 1 Minute 20 Sekunden lang und von einer Kontraktionstätigkeit des Muskels gefolgt, welche die Reaktionen aus den früheren Tagen an Intensität weitaus über-



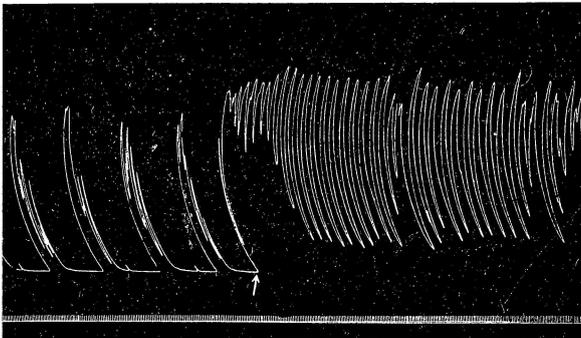
Kurve 4. Am 31. Tag der Schwangerschaft.

trifft. Und am 31. Tag der Schwangerschaft (Kurve 4) stellen wir einen weiteren Fortschritt in der Entwicklung dieser Erscheinungen fest, indem hier nur mehr 20 Sekunden an Wartezeit vergehen, bis der Uterus auf den hormonalen Reiz mit einer markanten Leistungssteigerung antwortet. Wie anders aber noch ist die Reaktion des Uterus im Zeitpunkte der Geburt.



Kurve 5. In der Geburt (32. Tag der Schwangerschaft).

Hier (Kurve 5) setzt sich die Einwirkung des Hypophysenextraktes unmittelbar nach seiner Verabfolgung durch und ruft an der Uterusmuskulatur eine Kontraktionstätigkeit hervor, welche diesen Organauszug zum idealen Wehenmittel stempelt. Der Verlauf dieser Kurve fördert jedenfalls die Vorstellung, daß die nun funktionell vollreife Uterusmuskulatur der Stimulation von seiten der Hypophyse hemmungsfrei und arbeitsfreudig Folge leistet. Die-



Kurve 6. 3 Stunden post partum.

ser Zustand hält auch noch über die Geburt hinweg an (Kurve 6), und zwar so lange, bis der Verfall der Muskelzellen post partum einsetzt, welcher beim Kaninchen etwa 12 Stunden nach erfolgter Geburt bereits nachweisbar wird. Wie sehr sich der Typus der Pituitrinreaktion des Uterus während der Schwangerschaft von jenem in und unmittelbar nach der Geburt unterscheidet, dürfte in voller Deutlichkeit aus den 6 eben besprochenen Kurven hervorgehen, von denen die beiden letzten in ihrer Form ganz charakteristisch für die gebärende Uterusmuskulatur sind.

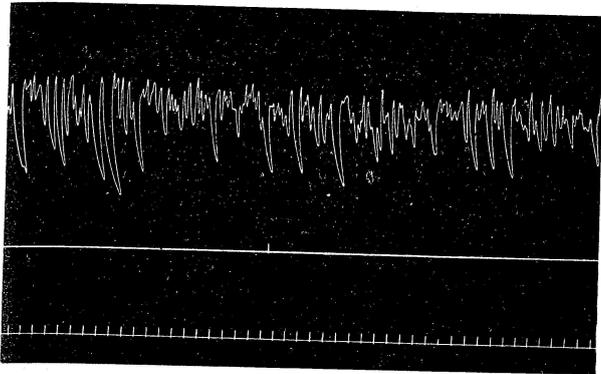
Nach diesen Feststellungen ergibt sich begreiflicherweise die Frage, welches Organ ist im schwangeren Organismus des Kaninchens in dem Hypophysensekret den Zutritt zur Uterusmuskulatur innerhalb der ersten 17 Schwangerschaftstage vollkommen zu versperren, dann diesem mit Einbuße an Erfolg entgegenzuarbeiten, bis im Zeitpunkt der Ge-

burt der Kampf für den ungehemmten Einfluß des Hirnanhanges auf die Gebärmutter entschieden hat. Für die Lösung dieser Frage kommen, so möchte man glauben, wohl nur zwei Möglichkeiten in Betracht, die als Ursache dieser Hemmung Erwägung verdienen, und das wären das Corpus luteum und das wachsende Ei selbst. Um nun die Stellung jedes einzelnen dieser beiden Körper gegenüber der Uterusmuskulatur bestimmen zu können, wäre es notwendig, auf einwandfreie physiologische Weise im Organismus des Experimentaltieres Bedingungen zu schaffen, welche getrennt voneinander die erwünschte hormonale Einwirkung des Eies oder des Corpus luteum auf die Gebärmutter für längere Zeit garantieren. Damit könnte man ein Präparat gewinnen, aus dessen funktionellem Verhalten gegenüber dem Hypophysenextrakt die Entscheidung in der aufgeworfenen Frage zu erhoffen wäre. Glücklicherweise ist gerade das Kaninchen eines der wenigen unter den Tieren, welches allen Anforderungen dieser experimentellen Untersuchungen gerecht wird.

Heape [2] hat als erster festgestellt, daß das Fortpflanzungsleben des Kaninchens im Gegensatz zur überwiegenden Mehrzahl der Säuger keinem periodisch ablaufenden ovariellen Zyklus unterliegt, also keine spontane Ovulation stattfindet, sondern daß diese nur als Folge eines starken sexuellen Reizes, wie ihn z. B. die Kopulation darstellt, zustande kommt. Ancel und Bouin [3] bestätigten diese Tatsache unter Beibringung einer weiteren wichtigen Beobachtung und zwar, daß nach Unterbleiben einer Fertilisation der etwa 9—10 Stunden post coitum aus den Ovarien austretenden Eizellen eine sog. Pseudoschwangerschaft zur Entwicklung käme, um deren genaue Erforschung sich späterhin besonders Hammond [4], Marshall [5] und O'Donoghue [6] verdient gemacht haben. Diese Pseudoschwangerschaft des Kaninchens zeichnet sich dadurch aus, daß sie Veränderungen am weiblichen Organismus hervorruft, welche in ihrem Charakter jenen der wirklichen Gravidität außerordentlich ähneln. Als Ursache der gesteigerten Blutfülle des Uterus, der dezidualen Wucherung der Mucosa uteri, wie des beträchtlichen Wachstums der Milchdrüsen bis zur Milchsekretion kann in diesem Falle aber nicht der keimende Fötus angesehen werden, da die Eizelle unbefruchtet nach wenigen Stunden Lebensdauer abstirbt, sondern muß das Corpus luteum herangezogen werden, das sich an der Stelle jedes gesprungenen Follikels im Ovarium entwickelt. Diese Entwicklung der Corpora lutea in der Pseudoschwangerschaft des Kaninchens dauert durchschnittlich 18 Tage, nach welchem Zeitpunkte eine rasche Degeneration dieser Drüsen einsetzt, die einen völligen Verfall der Schwangerschaftsveränderungen an den Geschlechtsorganen und Milchdrüsen nach sich zieht. Dabei scheint sich das Tier selbst wie vor bzw. in der Geburt zu fühlen, als es alle üblichen Vorbereitungen wie zum normalen Wurf besorgt, d. h. ein Heunest trägt und dieses mit Wolle auslegt, welche es sich vom eigenen Brust- und Bauchfell auszieht. Während die wahre Schwangerschaft des Kaninchens im Durchschnitte mit 32 Tagen endet, läuft die Scheinschwangerschaft nur 18 Tage, womit sich natürlich am Ende dieser Perioden im Grade der Ausbildung der Schwangerschaftsveränderungen zwischen beiden Typen der Gravidität ein deutlicher Unterschied ergibt. Um diese Scheinschwangerschaft willkürlich und sicher zu erzielen, haben Ancel und Bouin die Methode des sterilen Koitus eingeführt, die in der Verwendung von vasktomierten Rammlern besteht. Dabei kommt es bis auf die Ejakulation des Samens zu einem normal verlaufenden Deckakt ohne wirkliche Schwängerung des Weibchens, der aber genügt, die Ovulation, die Bildung der Corpora lutea und damit die Pseudoschwangerschaft auszulösen.

Meine experimentellen Arbeiten beschäftigten sich nun damit, überlebende Uteri von scheinsschwangeren Kaninchen physiologisch und pharmakologisch zu untersuchen, und vor allem ihr Verhalten gegenüber Hypophysenextrakt zu prüfen. Alle diese Uteri standen also, entsprechend dem Tage der Scheinschwangerschaft, an welchem die Untersuchung vorgenommen wurde, mehr oder weniger lange unter dem hormonalen Einfluß des körpereigenen Corpus luteum. Und da zeigte sich die bemerkenswerte Erscheinung, daß alle Uteri von jenen Kaninchen, in deren Ovarien Corpora lutea für das Auge sicher nachweisbar in Entwicklung standen, auf Pituitrin in keiner Weise ansprachen, Kurve 7 (Zeitmarke 20 Sekunden), am 10. Tage der Pseudoschwangerschaft gewonnen, gibt von dem vollkommenen Ausbleiben jeder Wirkung des Hypophysenextraktes auf die Gebärmutter in dieser Zeit ein an-

schauliches Beispiel. Damit ist der Beweis erbracht, daß zwischen Corpus luteum und dem Hinterlappen der Hypophyse in ihrer Einflußnahme auf die Uterusmuskulatur ein klar erkennbarer Antagonismus besteht. Solange also im tierischen Organismus Corpora lutea ihr wirksames Sekret



Kurve 7. Am 10. Tag der Pseudoschwangerschaft.

abscheiden, ist der Gebärmuttermuskulatur die Fähigkeit genommen, auf den hormonalen Reiz des Hypophysensekretes in der üblichen Weise zu reagieren. Daraus ergeben sich bereits unter physiologischen Verhältnissen eine deutliche Erschlaffung und Ruhigstellung der Uterusmuskulatur in dieser Periode, die darin ihre Erklärung finden, daß die Gebärmutter der natürlichen Stimulation für Tonus und Bewegung, welche das Hypophysenhinterlappenhormon für die gesamte glatte Muskulatur des Körpers darstellt, temporär entzogen ist. Ferner hat die Scheinschwangerschaft der Kaninchen soweit Aufklärung gebracht, daß das Corpus luteum eine stärkere Durchblutung und Schwellung der Gebärmutter, die Proliferation der Mucosa uteri und der Milchdrüsen verursacht, eine weitere Ovulation verhindert, nicht aber das für die wirkliche Schwangerschaft charakteristische Wachstum der Uterusmuskulatur fördert.

Wenn wir nun unter Zugrundelegung dieser Tatsachen nochmals an die Frage nach dem Mechanismus der physiologischen Vorgänge herangehen, die sich im Verlaufe der Schwangerschaft an der Gebärmuttermuskulatur abspielen, so werden wir zu einer, wahrscheinlich allseits befriedigenden Lösung jenes Problems kommen, das mit dem Fortschritte auf dem Wege dieser Beobachtungen von selbst zum Mittelpunkt der Untersuchungen wurde. Es kann mit Sicherheit behauptet werden, daß das refraktäre Verhalten der Uterusmuskulatur gegenüber dem Hypophysensekret zu Beginn der Schwangerschaft auf die dominierende Stellung des Corpus luteum in der für beide Hormone gemeinsamen Einflußsphäre während dieser Epoche der Gestation zurückzuführen ist. Das allmähliche Auftreten der Hypophysenextraktreaktion am Uterus mit dem 18. Tag der Schwangerschaft, die in ihrem mangelhaften Ablauf und ihrer langen, eingangs beschriebenen Latenzzeit bis zum 29. Tag der Tragzeit einen prägnanten Charakter erhält, kann nunmehr mit dem schleichend einsetzenden Nachlassen der inneren Sekretion der Corpora lutea erklärt werden. Während das langsam absterbende Corpus luteum seinen Einfluß auf die Uterusmuskulatur bis etwa um den 29. Tag der Schwangerschaft noch großen Teils behält, drängt sich das Ei mit seinen Muskelwachstum fördernden Impulsen immer mehr und mehr in den Vordergrund der Ereignisse und sichert auf diese Weise der Uterusmuskulatur mit jedem Tage eine Zunahme an absoluter Kontraktibilität, autonomer Bewegungsfähigkeit und Tonus, welcher physiologische Entwicklungsprozesse in den seinerzeit wiedergegebenen Kurven der Spontanbewegungen des Uterus aus der zweiten Hälfte der Schwangerschaft seinen bildlichen Ausdruck findet. Diese allmählich zunehmende Leistungssteigerung der Uterusmuskulatur während der zweiten Hälfte der Schwangerschaft tritt mit dem 30. Tag der Tragzeit jedoch aus der Bahn ihrer bisher ruhig fortschreitenden Entwicklung, indem von diesem Zeitpunkt an bis zum Eintritt der Geburt ein unverhältnismäßig rascher Anstieg des Muskeltonus einsetzt, der mit allen seinen Folgen zur Entleerung des Hohlorgans führt. Neben dieser akuten Steigerung des Muskeltonus beobachten wir weiters, wie in diesen letzten Tagen der Schwangerschaft der Uterus für die Einwirkung des Hypophysensekretes immer empfänglicher wird, wie die früher

mehrere Minuten zählende Latenzzeit täglich an Dauer einbüßt, bis diese am Tage der Geburt vollkommen verschwindet. Dieses physiologische bzw. pharmakologische Verhalten des Uterusmuskels würde nach all dem Vorhergesagten wohl damit seine natürlichste Erklärung finden, daß um den 29. bzw. 30. Tag der Tragzeit das Corpus luteum in ein Stadium beschleunigter Erschöpfung tritt und so jene Hemmung zum Versiegen kommt, die sich seit dem Entstehen des gelben Körpers im Organismus des geschwängerten Tieres zwischen Uterusmuskulatur und dem Hypophysenhinterlappenhormon eingeschoben hatte. Und in der Tat haben morphologische Untersuchungen von Hammond festgestellt, daß die Corpora lutea des graviden Kaninchens erst in den letzten Tagen der Tragzeit den Beginn ihres Verfalles mit Deutlichkeit erkennen lassen, also ein Erlöschen ihrer bis dahin wahrscheinlich nur wenig geminderten Funktion nicht vor diesem Zeitpunkt anzunehmen ist. Diese anatomisch-histologischen Veränderungen der Corpora lutea gegen Ende der Schwangerschaft stehen mit den gleichzeitig auftretenden, physiologischen Vorgängen in der Uterusmuskulatur in derartiger Übereinstimmung, daß sie als ideale Bestätigung für die Richtigkeit der voneinander unabhängig gewonnenen Untersuchungsergebnisse Geltung erlangen dürften.

Der Eintritt der Geburt hängt also von zwei Faktoren ab, die eigentlich dem Charakter jedes einzelnen der beiden entsprechend eine verschiedene Bezeichnung verdienen. Und zwar wäre als der die Geburt allmählich vorbereitende Faktor die Uterusmuskulatur selbst mit ihrer stetigen Zunahme an Kontraktibilität, autonomer Bewegungsfähigkeit und Tonus anzusehen, während die Rückbildung des Corpus luteum mit ihrer Freigabe des Gebärmuttermuskels für die volle Einwirkung des Hypophysenhinterlappenhormons als letztes, geburtauslösendes Moment in Frage kommt. Unter normalen Verhältnissen also spielen die beiden Faktoren in einer Weise ineinander, die ein Bedürfnis nach gegenseitiger Unterstützung verrät. Jeder der beiden Faktoren aber kann ohne die Mithilfe des zweiten den Eintritt der Geburt herbeiführen. So hat z. B. die Entfernung aller Corpora lutea beim Kaninchen und bei der Mehrzahl der übrigen Säuger stets die Unterbrechung der Schwangerschaft zur Folge, also auch zu einer Zeit, wo die Uterusmuskulatur noch nicht jenen Grad funktioneller Reife erreicht hat, der für das normale Ende der Schwangerschaft charakteristisch ist. Die Ursache einer solchen Fehlgeburt liegt zweifellos in dem Wegfall des hormonalen Schutzes, der die Uterusmuskulatur vor dem ungehemmten Einfluß des Hypophysenhinterlappensekretes bewahrt. Dagegen kommt es, wie die Erfahrung vor allem beim Rinde gelehrt hat, auch in Fällen eines Corpus luteum persistens zur Austreibung der Frucht, bei welcher also dem sonst Geburtswehen auslösenden Moment kaum eine führende Rolle zufallen dürfte. Unter solchen Umständen wird die Uterusmuskulatur allein oder vorwiegend mit ihrer vom Ei abhängigen funktionellen Entwicklung zum ausschlaggebenden Faktor. Es ist wohl nur zu begreiflich, daß die Natur für einen so lebenswichtigen Vorgang, wie ihn der Eintritt der Geburt darstellt, Vorkehrungen getroffen hat, die selbst bei Störungen im vorgesehenen Zusammenspiel der maßgebenden Faktoren die Ausstoßung der Frucht gewährleisten. So scheint beim Menschen und bei manchen Säugern die Gebärmuttermuskulatur von vornherein das den Geburtseintritt bestimmende Organ zu sein, da angeblich nach Exstirpation beider Ovarien in den späteren Monaten der Schwangerschaft die Gravidität ihr normales Ende erreichen kann (exakter Beweis hierfür noch ausständig), also auch unter Verhältnissen, wo das sonst übliche, Hypophysenhinterlappensekret paralysierende Hormon des gelben Körpers nicht mehr vorhanden sein dürfte. Daraus entnehmen wir, daß bei der Mehrzahl der Säuger unter normalem Verlaufe der Ereignisse beide der genannten Faktoren in ihrer Art am Eintritt der Geburt ursächlich beteiligt sind, daß aber bei Abweichen von dieser Norm, wie vielleicht bei manchen Tieren und dem Menschen, der eine der beiden Faktoren so in den Vordergrund des Geschehens rücken kann, daß dadurch die Bedeutung des zweiten sehr oder ganz überschattet wird.

Daß das Corpus luteum einen kontraktionshemmenden Einfluß auf die schwangere Gebärmutter ausübe, haben bereits Ancel und Bouin [7] ausgesprochen. Die beiden Autoren glaubten allerdings, daß die Toleranz des graviden Uterus gegenüber seinem Inhalte in der ersten Hälfte der Schwanger-

schaft im gelben Körper, in der zweiten Hälfte der Gravidität in den sog. myometralen Drüsen ihre Ursache habe, die nach ihrer Ansicht die Funktion des Corpus luteum zu dieser Zeit übernehmen und am Tage vor der Geburt verschwinden. Damit legten sie richtig fest, daß die Geburt durch Wegfall einer Hemmung und nicht, wie bisher angenommen, durch einen plötzlich auftretenden Kontraktionsreiz zustande komme. Als aber englische Physiologen im Experiment eine kontraktionshemmende Wirkung des Corpus-luteum-Extraktes auf den Uterus nicht beobachten und auch das gesetzmäßige Auftreten der myometralen Drüsen nicht bestätigen konnten, fand dieser Gedanke an die Möglichkeit solcher biologischer Vorgänge wenig Anerkennung. Auch Dixon und Marshall [8] haben in der Degeneration des Corpus luteum am Ende der Schwangerschaft eine Bedingung für die Geburtsauslösung gesehen, jedoch einen Einfluß auf die Hypophyse selbst im Sinne einer Sekretionssteigerung derselben angenommen. Mit dem Nachweise der antagonistischen Stellung des Corpus luteum und des Hypophysenhinterlappens in deren Einwirkung auf die Uterusmuskulatur findet nun diese Frage ihre natürlichste Erklärung.

Mit Dixon und Marshall bin ich der Ansicht, daß die Gegenwart des Eies den Fortbestand des Corpus luteum während der Schwangerschaft bedingt. Bei beiden jedoch, in der Scheinschwangerschaft sowohl als auch in der wirklichen Gravidität, treten mit dem 18. Tag Zeichen beginnender funktioneller Insuffizienz des gelben Körpers unverkennbar in Erscheinung, nur mit dem Unterschiede, daß die Scheinschwangerschaft durch einen raschen Verfall des Corpus luteum ein verfrühtes Ende findet (wie die Vorbereitungen für eine Gravidität mit dem Eintritt der Menstruation beim Menschen), während sich das Corpus luteum in der Tragzeit über den kritischen Tag hinaus kümmerlich am Leben erhält, um erst mit dem 29. Tage in einen Zustand unaufhaltbar schnellen Verwelkens zu geraten.

Am Ende dieser Ausführungen sehe ich mich veranlaßt, eine Schlußfolgerung, der ich in meinen früheren Arbeiten Ausdruck gegeben habe, zu widerrufen und richtig zu stellen. Es sind weder Hormone des Ovariums, noch jene des Corpus luteum, welche das Zellwachstum des Uterusmuskels in der Schwangerschaft verursachen, sondern es ist das Ei selbst, wie bereits eingangs erwähnt, welches diesen Wachstumsreiz liefert. Diese Unterscheidung wurde erst mit den vergleichenden Untersuchungen des Verhaltens der Gebärmutter in wirklicher Schwangerschaft und Scheinschwangerschaft beim Kaninchen möglich, worauf in einer späteren Veröffentlichung noch genauer eingegangen werden soll.

Literatur.

1. Knaus: Journ. of Physiol. 1926, Vol. 61; M.m.W. 1927 Nr. 9; Kl.W. 1927 Nr. 13; Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. 124. —
2. Heape: Proc. Roy. Soc. B. 1905, Vol. 76. — 3. Ancel et Bouin: C. R. de la Soc. de Biol. 1909, Vol. 66 et 67. — 4. Hammond: Proc. Roy. Soc. B. 1917, Vol. 89. — 5. Hammond and Marshall: Proc. Roy. Soc. B. 1914, Vol. 87. — 6. O'Donoghue: Journ. of Physiol. 1913, Vol. 46. — 7. Ancel et Bouin: C. R. de l'Acad. des Sciences 1912, Vol. 154. — 8. Dixon and Marshall: Journ. of Physiol. 1924, Vol. 59.

Zur Physiologie, Pathologie und Klinik des lymphatischen Schlundringes*).

Von Privatdozent Dr. med. Josef Beck in München.

Dem lymphatischen Schlund- oder Rachenring gehören an:

1. Die Rachenmandel, am Nasenrachendach gelegen; sie wird auch als Tonsilla pharyngea, dritte Mandel, Nasenmandel, Luschka'sche Tonsille bezeichnet.
2. Die beiden Tubenmandeln an der Mündung der Tuba Eustachii.
3. Die beiden Gaumenmandeln zwischen vorderem und hinterem Gaumenbogen.
4. Die Zungenmandel (Tonsilla lingualis) am Zungengrund.

Außer diesen dichten Ansammlungen lymphatischen Gewebes, die wir als Mandeln bezeichnen, findet sich über den gesamten Nasenrachen- und Rachenraum noch diffus eingestreutes lymphatisches Gewebe in Gestalt kleiner Knötchen, der sogenannten Granula, die hauptsächlich an der Rachen-

hinterwand liegen, sowie in Form der Seitenstränge (Plicae salpingo-pharyngeae); das lymphatische Gewebe erstreckt sich weiter bis in die Taschenbänder des Kehlkopfes und in die Sinus piriformes. Ferner ist der ganze Verdauungstraktus durch eine reichliche Einstreuung lymphatischen Gewebes ausgezeichnet (Solitär-follikel und Peyer'sche Plaques).

Physiologisch und histologisch ist der gesamte lymphatische Apparat des Rachens als eine Einheit zu betrachten; das aufbauende Gewebe wird auch als adenoides oder tonsilläres Gewebe bezeichnet. Der Unterschied zwischen Mandeln und diffus eingestreutem lymphatischem Gewebe ist nur ein gradueller; außerdem enthalten die Mandeln mehr bindegewebiges Stützgerüst.

Ueber die Funktion der Tonsillen ist viel geschrieben und vermutet worden, aber nur wenig kann als feststehend betrachtet werden. Man hat lange Zeit angenommen, daß die Tonsillen Lymphdrüsen seien. Nach den neuesten Ergebnissen der Forschung trifft dies jedoch nicht zu. Schaffer hat dies insbesondere betont. Wir unterscheiden streng zwischen Lymphdrüsen, welche stets in den Verlauf von Lymphgefäßen eingeschaltet sind, und den sogenannten peripheren Lymphknoten. Diesen letzteren gehört das lymphadenoide Gewebe des Rachens und damit auch das Mandelgewebe an. Während Lymphdrüsen oder „echte Lymphknoten“, wie sie Schaffer auch heißt, nur bei den Säugetieren reicher entwickelt sind, finden sich Ansammlungen adenoiden Gewebes auch bei niederen Tieren in Form einzelner oder gehäufte Knötchen. Diese peripheren Lymphknötchen finden sich nicht nur im Verdauungskanal, sondern auch in der Bindehaut des Auges, in der Vagina usw. Meist liegen sie ganz oberflächlich und werden von der darüberliegenden Schleimhaut oft fast unmittelbar überzogen.

Wären die Tonsillen und das übrige Gewebe des lymphatischen Rachens Lymphdrüsen, so müßten sie nicht nur abführende, sondern auch zuführende Lymphgefäße besitzen. Das ist nicht der Fall. Die zuführenden Lymphgefäße fehlen. Diese Feststellung ist für die Erkenntnis der Mandelfunktion von wesentlicher Bedeutung.

Was die Richtung des Lymphabflusses aus den Tonsillen anlangt, so erfolgt dieser ausschließlich zentripetal zur vorderen oberen Gruppe der Glandulae jugulares; eine zentrifugale — pharynxwärts — gerichtete Lymphbewegung ist nicht vorhanden. Das Lymphkapillarnetz in den Tonsillen stellt ein geschlossenes Kanalsystem dar, das keine kryptenwärts offenen Enden aufweist (Schlemmer).

Da die zuführenden Lymphgefäße fehlen, so erklärt sich auch die Tatsache, daß Karzinometastasen in den Tonsillen stets vermißt werden, während die regionären Lymphdrüsen der Tonsillen sehr häufig Metastasen aufweisen.

An einem großen Sektionsmaterial hat Groll während des Krieges, also an gesunden und „normalen“ Menschen, die gesamten Lymphapparate untersucht (lymphatischer Schlundring, lymphatischer Apparat des Darmes, Thymus, Milz) und dabei gefunden, daß sich bei den Kriegsteilnehmern ein außerordentlich hoher Hundertsatz von lymphatischer Hyperplasie nachweisen ließ: im Durchschnitt in 56 Proz, bei den 19 bis 20 jährigen in 86 Proz. Daß hier Einflüsse des Krieges maßgebend wären, lehnt Groll ab, vielmehr ist anzunehmen, daß es sich bei den aus voller Gesundheit verstorbenen Menschen um den „Normalzustand“ handelt, daß also große Lymphapparate in den ersten Lebensjahrzehnten das Gegebene sind und hier nicht ohne weiteres von einem Status lymphaticus gesprochen werden darf. Man war eben früher durch ein ganz anders geartetes Sektionsmaterial an kleinere Lymphapparate gewöhnt, weil diese durch vorausgegangene, langdauernde Erkrankungen stark reduziert waren und „normale“ aus voller Gesundheit verstorbene Personen sehr selten zur Obduktion kamen, so daß ein Zustand als Norm angesprochen wurde, der es tatsächlich nicht war.

Der lymphatische Rachenring, vor allem die Rachen- und Gaumentonsillen, vollenden erst nach der Geburt ihre Entwicklung und die Buchten und Follikel erreichen etwa im zweiten Lebensjahr ihre volle Ausbildung. Eine angeborene Hyperplasie dieses Apparates gibt es deshalb im allgemeinen wohl nicht, sicherlich aber eine angeborene Disposition zur Hyperplasie. Fein möchte jede Hyperplasie des lymphatischen Rachenringes (er spricht von plus- und minus-Entwicklung) als angeborene Disposition ansprechen und lehnt eine entzündliche Genese ab. Doch widerspricht dies sowohl der Erfahrung wie auch pathologisch-anatomischen Ergebnissen.

*) Nach einem am 27. IX. 27 in München gehaltenen Fortbildungsvortrag für praktische Aerzte.