

Aus dem Department of Pathology der Harvard Medical School, Boston, USA
(Direktor: Prof. Dr. A. T. HERTIG) und dem Pathologischen Institut der Universität Bonn
(Direktor: Prof. Dr. H. HAMPERL)

Über den Nachweis der endometrialen Körnchenzellen in der Gewebekultur*

Von

G. HELLWEG und J. A. SHAKA

Mit 5 Textabbildungen

(Eingegangen am 18. Juni 1959)

Die endometrialen Körnchenzellen (KZ) wurden in den letzten Jahren eingehend morphologisch studiert (HAMPERL und HELLWEG 1954—1958, FEYRTER und WAGNER 1957—1958). Da sie mit Regelmäßigkeit in jedem normalen Sekretionsendometrium und in jeder jungen Decidua nachweisbar, also offensichtlich physiologische Zellelemente sind, muß ihnen auch eine Funktion zu kommen. Die Gewebekultur des Endometriums schien eine Möglichkeit zu sein, dieser Frage näherzutreten. Es war also festzustellen: 1. Sind überhaupt KZ im gezüchteten Endometrium nachweisbar; 2. wenn ja, welche Faktoren fördern und welche hemmen ihre Entwicklung.

Menschliches Endometrium ist schon des öfteren gezüchtet worden, das erste Mal 1926 von MAYER und HEIM, weiterhin von CRON und GEY (1927), CAFFIER (1928), TRAUT (1931), HIRSCH und JONES (1933), AZUMI (1937 a—c), RANDALL, STEIN, STUERMER (1950), KEETTEL (1951), MOORE (1956) und PAPANICOLAOU (1958). Bisher ist es aber keinem der Autoren gelungen, sicher nachzuweisen, ob die aus Endometriumkulturen auswachsenden Zellen epithelialer oder stromatogener Herkunft sind; auch ist dabei keinem (vielleicht mit Ausnahme von CAFFIER, s. unten) ein Zelltyp aufgefallen, der den endometrialen KZ entsprechen könnte.

Unsere eigenen Ergebnisse über Gewebezüchtungen von Endometrium und Decidua wurden bereits im amerikanischen Schrifttum ausführlich veröffentlicht, so daß hier darauf verwiesen werden kann. Wir wollen an dieser Stelle lediglich die Gewebezüchtungsbefunde an den endometrialen KZ aufzeichnen.

Material und Methode

Gezüchtet wurden jeweils etwa 100 Röhrchen von insgesamt 56 Endometrien aus allen Cyclusphasen (nach Tagen genau bestimmt am histologischen Schnitt des Ausgangsgewebes) nach der „Flying-coverslip“-Methode von GEY. Die Explantate wurden in einem Clot aus Hühnerembryonalextrakt und Hühnerplasma eingeschlossen. Das Medium war wie folgt zusammengesetzt: 50% physiologische Salzlösung nach GEY, 40% Pferdeserum und 10% Rinderembryonalextrakt. Nach 7—14 Tagen fixierten wir die Deckglaskulturen in Formalin und färbten sie anschließend in Phloxin-Tartrazin. Diese ursprünglich von LENDRUM (1949) angegebene Methode mußte für die Darstellung der KZ in der Gewebekultur zur Erzielung optimaler Farbkontraste wie folgt abgeändert werden:

* Diese Arbeit wurde zum Teil mit Mitteln des United States Public Health Service, Grant C—2451 durchgeführt.

Die in Formalin fixierten Deckgläschchen werden kurz in Wasser abgespült und dann für mindestens 1 Std in folgender Lösung gefärbt: Phloxin 0,5 g, Calcium-Chlorid 0,5 g, Aqua dest. 100 g. Danach wieder Abspülen in Wasser und Auftröpfen einer gesättigten Lösung von Tartrazin in Cellosolve (Äthylenglykol), bis die ausgewachsene Gewebemembran eben orangegelb geworden ist bei noch dunkelrotem Mutterstück (mikroskopische Kontrolle!). Dieser Zeitpunkt wird für gewöhnlich schon nach 10 sec, spätesten aber nach 1 min erreicht. Dann sofortiges Abspülen des Tartrazin in 100%igem Alkohol zur Unterbrechung der Differenzierung. Nochmals frischer 100%iger Alkohol für eine halbe Minute; Xylol; Balsam. Eine Kernfärbung ist für die Gewebekultur nicht erforderlich, da die Kernstruktur bereits durch das Phloxin kontrastreich dargestellt wird.

Die Größe der ausgewachsenen Zellmembranen wurde im Vergleich zum Gesichtsfeld der schwachen Vergrößerung geschätzt und von 1+ bis 4+ angegeben. Alle in einer Membran enthaltenen KZ wurden gezählt und dann ihre Zahl pro 1+ Membrangröße ausgerechnet.

Ergebnisse

In der gewöhnlich nach 6 Tagen voll entwickelten, vom Explantat ausgewachsenen Zellmembran lassen sich in einem Teil der Fälle (s. Abb. 5) zwischen

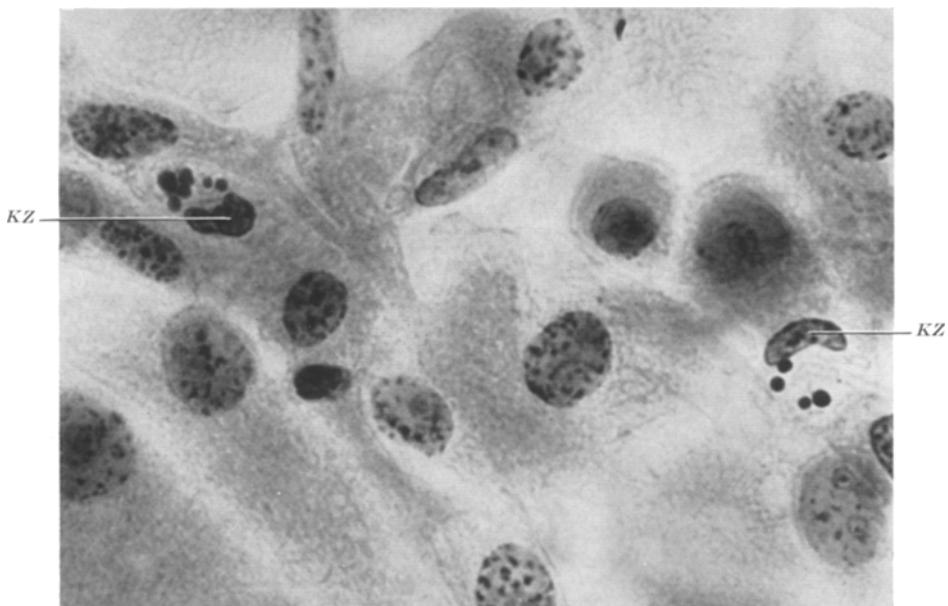


Abb. 1. Sechs Tage alte Kultur einer 10 Wochen alten *Decidua*. Zwei endometriale Körnchenzellen (KZ) mit nierenförmigem Kern zwischen großen deciduellen Zellen. Färbung: Tartrazin-Gomori. Vergrößerung 1000mal

den großen deciduaähnlichen Zellen tatsächlich ganz charakteristische KZ nachweisen, deren Eigenarten durch die flache Ausspannung der Zellen in der hauchdünnen einschichtigen Membran noch viel ausgeprägter erscheinen als im Paraffinschnitt.

Der Zellkern dieser KZ ist meist nierenförmig (s. Abb. 1), es kommen daneben aber auch alle übrigen im Paraffinschnitt beobachteten abenteuerlichen Kernformen vor. Die Kerne sind auch in der Kultur chromatinreicher als die der benachbarten größeren Zellen. Man erkennt aber hier in den meisten der KZ-Kerne einen oder mehrere deutliche Nucleoli, während das übrige Kerngerüst

homogen erscheint. Die Kerne liegen immer exzentrisch in einem meist unregelmäßig gelappten Cytoplasmaleib, der sich zuweilen wie ein langer bauchiger

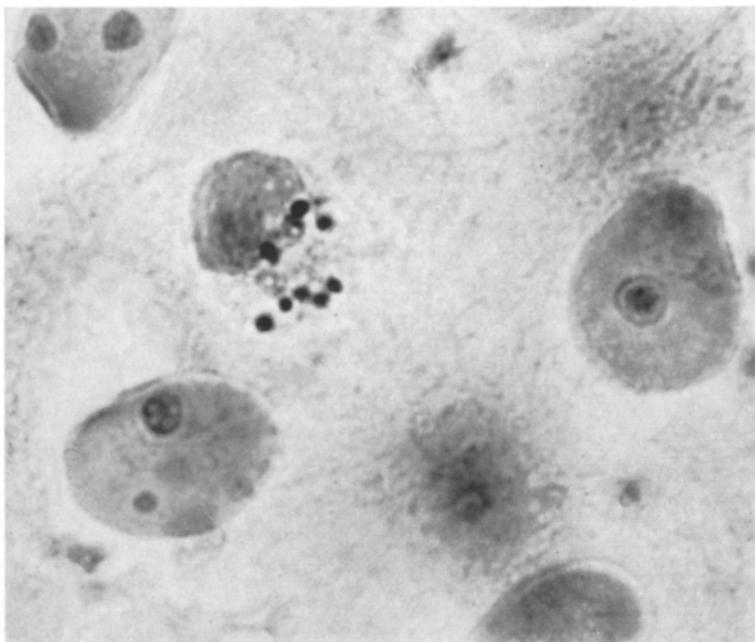


Abb. 2. Sieben Tage alte Kultur eines Endometriums vom 25. *Cyclustag*. Abgerundete Körnchenzelle zwischen großen Stromazellen. Färbung: Tartrazin. Vergrößerung: 2500mal

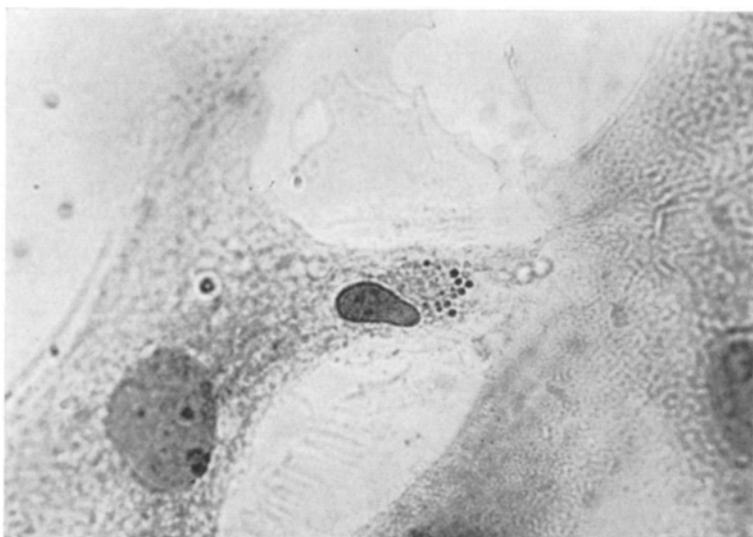


Abb. 3. Sechs Tage alte Kultur einer 8 Wochen alten Decidua. Körnchenzelle in breitem cytoplasmatischem Zusammenhang mit einer deciduellen Zelle. Färbung: Tartrazin. Vergrößerung: 900mal. (Aus HELLWEG und SHAKA.)

Fortsatz nach einer Seite erstreckt. Das Cytoplasma enthält ein bis zahlreiche stets kreisrunde phloxinophile Körnchen, deren Größe von der Grenze des Auf-

lösungsvermögens im Mikroskop bis fast zur Dicke eines roten Blutkörperchens schwankt. Diese Körnchenzellen liegen teils abgerundet und frei zwischen den übrigen Zellen (s. Abb. 2), teils aber hängen sie durch mehr oder weniger breite Cytoplasmatafortsätze mit den Nachbarzellen zusammen. Zuweilen erkennt man sogar in einem riesigen Cytoplasmaleib einen großen, einer decidualen Zelle entsprechenden Kern und am anderen Ende einen KZ-Kern mit umgebenden phloxinophilen Körnchen (s. Abb. 3). Für gewöhnlich trifft man die lose zwischen den übrigen Zellen liegenden KZ in der Nähe des Explantats (s. Abb. 4). Ihre Körnchen sind sehr viel dicker als die der in den peripheren Membrananteilen gelegenen KZ.

Die Zahl der KZ in der auswachsenden Membran schwankt von Fall zu Fall stark. In Kulturen von Endometrien aus der Proliferationsphase waren die ersten KZ in 9 Tage alten Zellmembranen nachweisbar, in Kulturen von Endometrien aus der Sekretionsphase in 6 Tage alten Membranen. Morphologische Unterschiede zwischen den von proliferierenden und den von sezernierenden Endometrien auswachsenden Zellen finden sich nicht. In alten abbrechenden Zellmembranen erkennt man Degenerationsformen von KZ: Die Kerne zerfallen in Fragmente, die Körnchen verklumpen, das Cytoplasma wird aufgebläht und vacuolisiert. Mitosen von KZ haben wir auch in der Gewebekultur nie beobachtet.

Gewebekulturen von junger Decidua bis zur 10. Schwangerschaftswoche ergeben mit den Endometrienkulturen fast identische Zellmembranen, die meist reichliche KZ enthalten. Nach der 14. Schwangerschaftswoche explantierte Decidua dagegen weist nur noch strangförmig auswachsende Fibroblasten auf, also weder große deciduaähnliche Zellen, noch KZ.

Besprechung

Die eingangs gestellte Frage, ob sich KZ in den aus den Endometriumexplantaten auswachsenden Membranen nachweisen lassen, konnten wir positiv beantworten. *Woher stammen aber diese KZ?* Sind sie aus dem Explantat ausgewandert, oder sind sie an Ort und Stelle neu gebildet? Wir haben darauf hingewiesen, daß die KZ Unterschiede in ihrer Form und in der Größe ihrer Granula aufweisen, die sich zu ihrer Lage in der Zellmembran und der Art des Ausgangsgewebes in Beziehung bringen lassen. Die KZ in direkter Umgebung eines Deciduaexplantats mit ihren relativ großen Körnchen entsprechen in Form und Größe genau den KZ im Ausgangsgewebe. Einige trifft man unmittelbar auf dem Übergang vom Explantat zur Membran, andere etwas entfernt davon, aber mit ihrer Längsachse noch radiär zum Explantat eingestellt, wobei der Kern dem Cytoplasmaleib zur Peripherie hin vorausgeht (s. Abb. 4). Sie zeigen keine protoplasmatische Verbindung zu den umgebenden Zellen. Diese KZ sind mit großer Wahrscheinlichkeit ausgewandert. Diese Annahme wird weiterhin unterstützt durch die Beobachtung, daß fast alle KZ etwas um die Zeit ihres Erscheinens in der Membran aus dem Explantat verschwunden sind, wie wir auf Schnitten paraffineingebetteter Explantate nachweisen konnten, und zwar trotz reichlichen Vorhandenseins von KZ im Ausgangsgewebe dieser Explantate.

Es fragt sich nun, ob daneben auch die zweite Möglichkeit verwirklicht wird, nämlich KZ in der Membran neu entstehen können. Wir glauben, auch für diese

Annahme genügend Anhaltspunkte gefunden zu haben. Die in den peripheren Teilen der Membran anzutreffenden KZ sind größtenteils noch im Zellverband verankert, ihre Kerne sind noch nicht so hyperchromatisch und ihre Körnchen erheblich kleiner als die meisten der sicherlich ausgewanderten KZ. Man glaubt oft, die Entwicklung der KZ hier noch eine Stufe weiter zurückverfolgen zu können, als dies in den Paraffinschnitten möglich war. Durch ihre flache Ausspannung lassen sich die immer in einer Ebene liegenden Kerne an ihrer ganz charakteristischen Form sofort erkennen, selbst wenn die Zellen noch keine Körnchen enthalten. Die Vermutung, daß diese KZ an Ort und Stelle entstehen,



Abb. 4. Sechs Tage alte Kultur einer 10 Wochen alten Decidua. Aus dem Mutterstück (links) radiär auswandernde Körnchenzellen, wobei der Kern dem Cytoplasmaleib zur Peripherie hin vorausgeht. Färbung: Tartrazin. Vergrößerung: 1125mal. (Aus HELIWEG und SHAKA.)

wird noch erhärtet dadurch, daß in einigen Endometrien aus der Proliferationsphase das Ausgangsgewebe keine oder nur ganz vereinzelte, die Membran aber mäßig viele meist noch im Zellverband verankerte KZ aufweist. Auch finden sich KZ immer nur in einer gut ausgebildeten Membran zwischen deciduaähnlichen Zellen; zwischen den gelegentlich auswandernden Fibroblasten konnten wir sie nie nachweisen.

Wir halten es nicht für ausgeschlossen, daß bereits CAFFIER (1928) die KZ in der ausgewachsenen Membran der von ihm gezüchteten Deciduae gesehen hat, wenn er zwischen den großen deciduaähnlichen Zellen kleine an Endothelzellen erinnernde spirale Elemente beschreibt. Körnchen konnte er in den Zellen nicht erkennen, da er seine Kulturen nicht mit Phloxin-Tartrazin färbte.

Vergleicht man die Häufigkeit der KZ im Ausgangsendometrium mit der in der auswachsenden Zellmembran, so fällt auf, daß sich die beiden Werte durchaus nicht immer decken (s. Abb. 5). Während die Zahl der KZ im Ausgangsendometrium zum Zyklusende hin allmählich ansteigt, zeigt ihre Häufigkeitskurve in der ausgewachsenen Membran zwei Gipfel: einen mäßig hohen am Ende der

Proliferationsphase und einen zweiten steilen um den 21.—23. Cyclustag. Nach dem 23. Tag bis zur Menstruation erscheinen so gut wie keine Körnchenzellen mehr in der auswachsenden Membran trotz reichlichen Vorhandenseins im Ausgangsendometrium. Die Häufigkeitskurve der KZ in der Membran ist fast deckungsgleich mit der Kurve, die die Größe und Zahl der gezüchteten Membranen von Endometrien aus verschiedenen Cyclusphasen wiedergibt. Dabei sind die Gipfel in der Membrangröße nicht etwa durch Ödem des Stromas bedingt, wie es im Endometrium während des normalen Cyclus beobachtet wird, sondern durch Zellvermehrung. Die Gipfel des größten Zellwachstums in diesen Membranen liegen in beiden Fällen zu den Zeiten der Mitoseaktivität

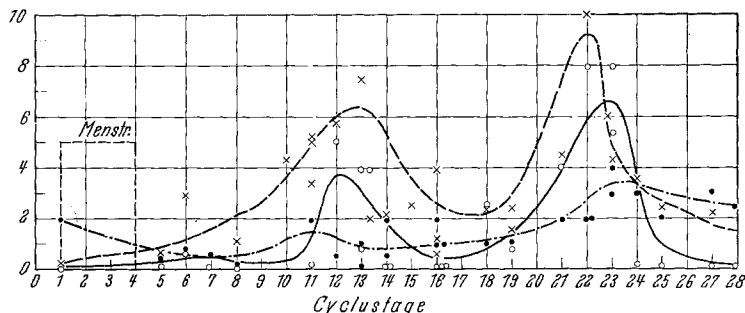


Abb. 5. Kurvenmäßige Darstellung der Häufigkeit der Körnchenzellen an den einzelnen Cyclusstagen im Ausgangsendometrium (—·—, ●) und in der ausgewachsenen Membran (—○—, ○), sowie der Zahl und Größe der von einem Fall ausgewachsenen Membranen (---×, ×). Die Cyclusstage beziehen sich auf den Tag der Gewebsentnahme, d.h. der Explantation

im endometrialen Stroma. Wir haben allerdings nie eine Mitose einer KZ gesehen, weder im Paraffinschnitt noch in der Kultur. Wie früher schon einmal erwähnt, ist es gut vorstellbar, daß die endometrialen Stromazellen schon zu einem bestimmten Zeitpunkt in der Proliferationsphase in ihrer Differenzierungsrichtung determiniert sind, diese Differenzierung aber erst in der Sekretionsphase verwirklicht wird, etwa so wie in der Photographie auf die Belichtung die Entwicklung folgen muß. Es wäre aber auch denkbar, daß zumindest ein Teil der KZ oder ihrer Vorstufen durch eine Zellteilung in ungleiche oder ungleich determinierte Tochterzellen zu den Zeiten der Mitoseaktivität im Stroma entstünde, wie es der Befund der Abb. 4 nahelegt. Das würde die Häufigkeit der KZ zu den Zeiten der Kurvengipfel erklären sowie weiterhin die Feststellung, daß nach Aufhören der Mitoseaktivität im Sekretionsendometrium (Mitosen kommen während der Sekretionsphase nur vom 22.—24. Cyclustag vor (HERTIG, persönliche Mitteilung) plötzlich keine KZ in den von diesen Endometrien auswachsenden Membranen nachweisbar sind.

Das Auftreten von KZ in der Gewebekultur ist noch in einer weiteren Beziehung aufschlußreich: Es zeigt sich einerseits, daß die aus Endometrienkulturen auswachsenden Zellen keineswegs vollkommen undifferenziert sind, wie frühere Untersucher annahmen (HEIM 1928); andererseits beweist es, daß zumindest ein Teil der auswachsenden Zellen stromatogen ist. Da aber KZ immer nur in Verbindung mit prädecidualen oder decidualen Stromazellen vorkommen und wir eine feste Verbindung in einzelnen Fällen sogar noch nachweisen konnten,

müssen alle auswachsenden Zellen stromatogen sein, was keiner der bisherigen Untersucher sicher entscheiden konnte. Ausgewachsene epitheliale Elemente waren in unseren Kulturen nie nachweisbar.

Bemerkenswert erscheint weiterhin, daß unsere beiden Kurven der Größe der Zellmembranen und der Häufigkeit der KZ weitgehend der Progesteron-Konzentration im Serum während des normalen Menstruationszyklus (FORBES) entsprechen. Inwieweit auch hier ein Zusammenhang besteht, müssen weitere Untersuchungen klären. Es wäre vorstellbar, daß das Zahlenverhältnis zwischen KZ und großen Zellen in der auswachsenden Membran durch Zusatz von Hormonen beeinflußbar ist. Bisherige, noch nicht abgeschlossene Versuche deuten in diese Richtung.

Daß KZ nur in *Deciduakulturen* von bis zu 14 Wochen alten Schwangerschaften nachweisbar sind, deckt sich mit den an Paraffinschnitten erhobenen Befunden. Interessanterweise ist es auch nur bis zu diesem Zeitpunkt möglich, eine zusammenhängende Zellmembran zu züchten. Wir haben früher immer wieder darauf hingewiesen, daß das Schicksal der KZ weitgehend an das der Deciduazellen und ihrer Vorstufen geknüpft ist. Die einzige Ausnahme schien das Verschwinden der KZ nach dem 3. Schwangerschaftsmonat bei Erhaltenbleiben der Deciduazellen zu sein. Die Ergebnisse der Gewebekulturen zeigen aber, daß auch die Deciduazellen sich nach dem 3. Schwangerschaftsmonat ändern; wenn sie auch histologisch noch kaum verändert erscheinen, so fehlt ihnen offenbar die Wachstumspotenz der jungen Deciduazellen, in der Kultur eine zusammenhängende Zellmembran zu bilden.

Zusammenfassung

In Gewebekulturen von Endometrium und Decidua wurden zwischen den großen deciduaähnlichen Zellen typische Körnchenzellen nachgewiesen, von denen einige ausgewandert, andere aller Wahrscheinlichkeit nach in der auswachsenden Membran selbst entstanden sind. Die Häufigkeitskurve der KZ in der Kultur von Endometrien aus verschiedenen Cyclusphasen weist im Gegensatz zu der im Ausgangsendometrium zwei Gipfel zu den Zeiten der Mitoseaktivität im endometrialen Stroma auf und läuft der Kurve von der Zahl und Größe der auswachsenden Membranen parallel. Die Untersuchungen sprechen dafür, daß die aus Endometriumkulturen auswachsenden Zellen stromatogen sind. In den Deciduakulturen waren zusammenhängende Zellmembranen, also sowohl KZ als auch große deciduale Zellen, nur nachweisbar, wenn das Explantat aus jungen, nicht über 14 Wochen alten Graviditäten stammte. Aus Kulturen älterer Decidua wuchsen nur noch spärliche Fibroblasten aus. Die hier gemachten Beobachtungen an den KZ stellen einige der schon an Paraffinschnitten erhobenen Befunde noch klarer heraus: die Wanderungsfähigkeit dieser Zellen, ihre Entwicklung und Ablösung aus dem Netzverband der sie umgebenden Zellen sowie die Art ihrer Degeneration.

Summary

In tissue cultures of normal endometrium and from decidua typical "K" cells (Körnchenzellen) were demonstrated among the outgrowth of the large deciduallike

cells. Some of the "K" cells had migrated out from the parent tissue fragments. Others in all probability had originated within the membranous outgrowths. The *endometrial* tissues were obtained at different phases of the menstrual cycle. The frequency curve of the "K" cells in the membranes from these tissues disclosed 2 peaks which appeared at the times of the greatest mitotic activity in the endometrial stroma. The curve ran parallel to that formed by plotting the total number and the sizes of the outgrowing membranes. Our investigations supported the concept, that the cells growing from an endometrial tissue culture are stromal in origin. Sheets of cells grew out from the *decidual* tissue culture; i.e., membranes of "K" cells, as well as large decidual cells were formed, if the explants were obtained from early pregnancies not older than 14 weeks. Only a sparse outgrowth of fibroblasts took place from cultures of older decidua. The observations made here on the "K" cells bring out more clearly some of the findings already made in paraffin sections; namely, in regards to the ability of these cells to migrate, their origin and transit through the network of surrounding cells, and their ageing and degeneration.

Literatur

- AZUMI, Y.: Über die Gewebezüchtung *in vitro* von menschlicher Uterusschleimhaut. Über die Gewebezüchtung von normaler Uterusschleimhaut. Kyoto Ikadaigaku Zasshi **20**, 500 (1937a). — Über die Gewebezüchtung *in vitro* von menschlicher Uterusschleimhaut. Über die Einflüsse verschiedener menschlicher Blutseren auf die Gewebezüchtung *in vitro* der menschlichen Uterusschleimhaut. Kyoto Ikadaigaku Zasshi **20**, 508 (1937b). — Über die Gewebezüchtung *in vitro* von menschlicher Uterusschleimhaut. Über die Einflüsse verschiedener Hormonpräparate auf die Züchtung *in vitro* von menschlicher Uterusschleimhaut. Kyoto Ikadaigaku Zasshi **20**, 510 (1937c). — CAFFIER, P.: Über Endometriumexplantation: Bisherige Ergebnisse, Wachstumsmechanik und Kritik. Zbl. Gynäk. **52**, 63 (1928). — CRON, R. S., and G. O. GEY: The viability of the cast-off menstrual endometrium. Amer. J. Obstet. Gynec. **13**, 645 (1927). Biol. Abstr. **3**, Nr 1492 (1929). — FEYRTER, F.: Über den zelligen Bestand des Stromas der menschlichen Corpusmucosa. Arch. Gynäk. **190**, 47 (1957). — FORBES, T. R.: Systemic plasma progesterone levels during the human menstrual cycle. Amer. J. Obstet. Gynec. **60**, 180 (1950). — HAMPERL, H.: Über endometriale Granulocyten (endometriale Körnchenzellen). Klin. Wschr. **32**, 665 (1954). — HEIM, K.: Explantationsversuche mit menschlichen Geweben und Geschwülsten. Arch. Gynäk. **132**, 14 (1922). — Beitrag zur Frage der Verschleppungsmöglichkeit und Wachstumsfähigkeit menschlicher Uterusschleimhaut. Zbl. Gynäk. **51**, 1818 (1927). — Zur Frage der Endometriumkultur. Zbl. Gynäk. **52**, 939 (1928). — Lebens- und Wachstumsbeobachtungen an menschlichen Geweben und Geschwülsten im Explantationsversuch und ihre Bedeutung für klinische Fragen. Arch. Gynäk. **124**, 250 (1928). — Die Frage nach dem Ursprung der endometrioiden Heterotopien beim geschlechtsreifen Weibe. Mschr. Geburtsh. Gynäk. **2**, 1 (1929). — HELLWEG, G.: Über endometriale Körnchenzellen (endometriale Granulocyten). Arch. Gynäk. **185**, 150 (1954). — Über körnchenhaltige Zellen im menschlichen und tierischen Endometrium (endometriale Körnchenzellen, metachromasierende Zellen). Z. Zellforsch. **49**, 555 (1959); siehe auch dort alle weitere Lit. über endometriale Körnchenzellen. — HELLWEG, G., and J. A. SHAKA: Tissue culture studies of endometrium and decidua with special attention to the endometrial granulocytes. Obstet. and Gynec. **13**, 519 (1959). — HIRSCH, E. F., and H. O. JONES: The behaviour of the epithelium in explants of human endometrium. Amer. J. Obstet. Gynec. **25**, 37 (1933). — KEETTEL, W. C., and R. J. STEIN: The viability of cast-off menstrual endometrium. Amer. J. Obstet. Gynec. **61**, 440 (1951). — LENDRUM, A. C.: The phloxine-tartrazine method as a general histological stain and for the demonstration of inclusion bodies. J. Path. Bact. **59**, 399 (1947). — MAYER, A., and K. HEIM: Über Gewebezüchtung. Zbl. Gynäk. **50**, 2688 (1926). — MOORE, J. G.: Tissue-culture studies of endo-

metrium explanted at varying stages of the menstrual cycle. *Fertility and Sterility* **7**, 411 (1956). — PAPANICOLAOU, G.N., and F.V. MADDI: Observations on the behaviour of human endometrial cells in tissue culture. *Amer. J. Obstet. Gynec.* **76**, 601 (1958). — RANDALL, J.H., V.M. STUERMER and R.J. STEIN: Cytodynamic properties of human endometrium. 1. Cultivation in fluid media; effects of oxygen tension, hydrogen ion concentration, and temperature. *Amer. J. Obstet. Gynec.* **60**, 711 (1950). — STUERMER, V.M., and R.J. STEIN: Cytodynamic properties of human endometrium. 2. Cultivation and behaviour of stromal cells of human decidua in vitro. *Amer. J. Obstet. Gynec.* **60**, 1332 (1950). — TRAUT, H.F.: Adult human endometrium in tissue culture. *Surg. Gynec. Obstet.* **47**, 334 (1928). *Biol. Abstr.* **5**, No 2469 (1931). — WAGNER, D.: Über die sog. einkernigen Wanderzellen im Epithel der Corpusmucosa des Menschen. *Z. Geburtsh.* **150**, 41 (1958).

Dozentin Dr. G. DALLENBACH-HELLWEG
Pathologisches Institut der Universität, Bonn a. Rh., Venusberg