

Aus dem Institut für gerichtliche Medizin der Universität Heidelberg  
(Vorstand: Prof. Dr. B. MUELLER).

## Die vaginal-cytologische Diagnose des provozierten Abortes.

Von

H. KLEIN und H. BAURMANN.

(Eingegangen am 28. Oktober 1954.)

Eine einfache, vom Eingeständnis unabhängige und sichere Unterscheidung zwischen spontanem und provoziertem Abort wäre für die gerichtliche Medizin ein bemerkenswerter Fortschritt. Diese Unterscheidung soll nach verschiedenen Hinweisen (zuletzt MARCHAND und DELECOUR 1952, VINCI 1953) auf cytologischer Grundlage durchzuführen sein, doch liegen über die Möglichkeiten einer Diagnose des provozierten Abortes aus den Zellen der Scheide nur einzelne, mehr kasuistische, aber kaum systematische Untersuchungen vor.

### 1. Grundlagen.

Eine in der gerichtlichen Medizin anwendbare Methode sollte weitgehend unabhängig von der Anamnese sein. Bei fieberhaften Aborten ist es nicht immer möglich, die Ursache festzustellen, wenn auch bei geschickter psychologischer Behandlung ein Eingeständnis häufig zu erreichen sein wird. Dies wurde schon immer, zuletzt von PUNDEL und MEENSEL (1951) hervorgehoben. Zunächst ist zu fragen, wieweit die Kenntnisse über die Zellveränderungen während der Schwangerschaft, während und nach einem Abort so ausreichend gesichert sind, daß ohne Anamnese eine Diagnose möglich ist. Mit der cytologischen Diagnose der Schwangerschaft beschäftigen sich viele Arbeiten, über die Cytologie des Epithels der Vagina bei drohendem oder vollendetem Abort liegen dagegen nur wenige Arbeiten vor (FLETSCHER 1940, BÉNSON und TRAUT 1950, GAUDEFROY 1950, ROTH 1951). Wenn cytologisch die Diagnose eines Abortes aus dem Vaginalepithel gestellt werden soll, müssen charakteristische Veränderungen während der Schwangerschaft vorausgesetzt werden. Die Grundlagen hierzu wurden vor längerer Zeit erarbeitet. STOCKARD und PAPANICOLAOU (1917) konnten, als sie die einzelnen Phasen des Cyclus in der Vagina des Meerschweinchens festlegten, auf älteren Untersuchungen aufbauen, die später, vor allem durch MURRAY (1938), zusammengefaßt wurden. Die Arbeiten von DIERKS (1927), FLETSCHER (1940), PUNDEL und MEENSEL (1951) können als bekannt vorausgesetzt werden. Die wichtigsten Beobachtungen wurden zunächst an Maus, Ratte und Meerschweinchen gemacht, dann durch cytologische Untersuchung der Vagina des Menschen bestätigt. Das Epithel der Vagina geht dem Cyclus parallel. Das Intermenstrum ist gekennzeichnet durch ein Wachstum des Epithels, eine Breitezunahme der Zone flacher Zellen, eine Verhornung der oberen Schicht. Oberhalb der Verhornungszone bildet sich außerdem eine besonders differenzierte Epithelschicht im Prämenstrum. Kurz nach der Menstruation ist diese Schicht nicht mehr vorhanden. MURRAY (1938) glaubte einige Einwände gegen die unmittelbare Vergleichbarkeit zwischen der Vagina des Menschen und der Nager erheben zu müssen. Die oberflächlichen Lagen des Epithels werden

fortlaufend abgestoßen. Da dies periodisch erfolgt, entspricht die Zusammensetzung der Cyclusphase. SMITH (1929) versuchte eine Einteilung in 3 Zellschichten auf anatomischer Grundlage. Wesentlicher erwies sich die Kennzeichnung der Naviculariszellen durch PAPANICOLAOU (1925). Diese Zellform soll so charakteristisch sein, daß allein auf Grund ihres Nachweises die Schwangerschaftsdiagnose berechtigt sei. RAMIREZ (1928) bestätigte dies. NIZZA (1936) und MASCLA (1938) suchten spezifisch-cytologische Kennzeichen, um allein auf vaginalcytologischer Grundlage auch unter gerichtsmedizinischen Gesichtspunkten eine Diagnose stellen zu können. MURRAY (1938) hat nicht nur, wie bisher, qualitativ, sondern quantitativ-cytologisch die Diagnose zu sichern versucht. Der Versuch erwies sich als ein wesentlicher Fortschritt. SHORR (1940) bewies den Vaginalcyclus dadurch, daß er einer kastrierten Frau zuerst Follikulin, anschließend abwechselnd Follikulin und Progesteron gab und nacheinander den biphasischen normalen Cyclus, den prämenstruellen Typus ebenso wie die cytologischen Kennzeichen der Schwangerschaft beobachten konnte. Die Untersuchungen von BENNET, RUSSEL und RAMSEY (1941), COHEN und RUBENSTEIN (1943), RODRIGUEZ-VELASCO (1943) über die Cytologie der Schwangerschaft und der Nachgeburtsperiode ergänzten diese Beobachtungen. Die von SCHUMANN (1944) beobachteten Ausnahmen von der allgemein als Regelform der Schwangerschaft angesehenen Zellen werden von PUNDEL (1951) durch unzulängliche Technik erklärt. Der Vaginaausstrich ist während der Schwangerschaft gekennzeichnet durch die auffallend geringe Zahl eosinophiler Zellen. MEDINA und SYLVA (1944), AMARAL (1948), MACKENZIE bestätigen diese diagnostisch wichtige Beobachtung, HALL (1945) versuchte besondere cytologische Eigentümlichkeiten des drohenden Abortes festzuhalten.

Während der Schwangerschaft sind im Epithel der Vagina 2 Zellformen von diagnostischer Bedeutung zu unterscheiden: a) Die Zellen der Oberflächenschicht und b) die Zellen vom intermediären Typus.

a) Die Zellen der Oberflächenschicht sind basophil, ihre Kerne meist pyknotisch. Gewöhnlich enthalten diese basophilen Zellen 2 punktförmige dichte Kerne. Die eosinophilen Zellen unter diesem Typus sind so spärlich, daß sie praktisch kaum in Erscheinung treten. Nur gelegentlich erscheint unter den basophilen Zellen ein Typus mit präpyknotischem Kern.

b) Die Zellen vom intermediären Typus können ziemlich sicher in 2 Formen eingeteilt werden: b1) die eigentlichen intermediären Zellen sind insgesamt etwas kleiner als die oberflächlichen Zellen, von gestreckter Form, manchmal eiförmig, mit einem großen, gelegentlich blasenförmigen Kern; sie sind basophil, ihre Zahl ist gering. b2) Die zweite Form sind die sog. Naviculariszellen; sie sind etwas kleiner und enthalten reichlich, gewöhnlich am Rand des Plasmas konzentriertes Glykogen. Durch den hohen Glykogengehalt färbt sich die Peripherie dieser Zellen stärker als das meist hell leuchtende Zentrum. So entsteht ihre Form, nachen- oder gondelförmig, manchmal auch austernschuppenartig bezeichnet. Da diese Zellen in den ersten Wochen der Schwangerschaft noch denen, die während des Cyclus vorkommen, ähnlich sind, ergeben sich diagnostisch Schwierigkeiten und, wenn ihre Zahl nicht bestimmt wird, auch Fehldiagnosen. Später ist die Diagnose einfacher. Die Kerne nehmen während der Schwangerschaft eine charakteristische Form an, runden sich mehr ab, werden mehr schüsselförmig; außerdem erscheinen die Naviculariszellen in der Regel dann gruppenförmig gelagert. Wie sie sich entwickeln, vor allem, aus welchen Schichten des Epithels sie kommen, soll hier, da teilweise noch eine offene Frage, nicht näher erörtert werden.

Nach PUNDEL und MEENSEL (1951) sind cytologisch 2 Schwangerschaftsabschnitte zu unterscheiden. Der erste reicht etwa bis zum 3. Monat und ist

cytologisch zu uncharakteristisch, um ohne klinische Symptome eine Diagnose zu ermöglichen. Der zweite Abschnitt beginnt nach dem 3. Monat, gelegentlich nach einem kurzfristigen Anstieg der eosinophilen Zellen. Die im Augenblick der Ovulation isolierten Zellen sind eosinophil und pyknotisch. Ein Eosinophilensatz von 50—65, ein Pyknose-Prozentsatz von 60—90% wird angegeben. Zwischen dem 16. und 18. Tage nach der Ovulation nehmen sie eine charakteristische gefältete („plicaturè“) Form an, beginnen sich zu gruppieren, die Eosinophilie fällt auf 10—25%, die Pyknose ist weniger deutlich, sie kann erheblich, zwischen 20—50% schwanken. Bereits jetzt erscheinen einige Naviculariszellen. BONIME (1949) betrachtet sie als wichtigstes Zeichen einer eingetretenen Schwangerschaft. Die eosinophilen Zellen fallen nach dem 3. Monat auf weniger als 10% ab, die Pyknose erreicht nicht 40%, die oberflächlichen Zellen verschwinden, die Navicularzellen beherrschen so das Bild, daß manchmal fast nur Navicularzellen vorkommen können. Dieser charakteristische Zustand bleibt bis zum Schwangerschaftsende bestehen. Nach PUNDEL und MEENSEL ist dann der eosinophile Index kleiner als 6%, der Pyknoseindex 20%. Eine gewisse Veränderung entsteht durch die zunehmende Ansiedlung von DÖDELEIN-Bakterien und die — wohl dadurch bedingte — Cytolyse, so daß die Zellkonturen unscharf werden, das Plasma oft ganz verschwindet, häufiger Zelltrümmer neben nackten Kernen beobachtet werden. Nach der Geburt sind erhöhter Schleimgehalt, Blut, Leuko- und Histiocyten sowie reichlich Zelltrümmer kennzeichnend. Die Naviculariszellen nehmen schnell ab. Einzelne Zellkerne sind hyperchromatisch, die basophilen Zellen überwiegen noch, doch nehmen sie ein anderes Aussehen an, so daß sie als Postpartum-Zellen („post natal cells“, PAPANICOLAOU) bezeichnet werden können. Für den Postpartum-Ausstrich sind somit die Polymorphie sowie die aus Vagina und Cervix desquamierten Zellen charakteristisch. Die Endocervicalzellen sind kleiner, ihre Kerne dick, unregelmäßig, ihr Plasma basophil mit ein- oder mehreren Vacuolen.

Der drohende Abort ist nach ROTH (1951) daran zu erkennen, daß die eosinophilen Zellen zunehmen, ebenso die Zahl der Erythro-, Leuko- und Histiocyten, sowie der Schleimgehalt. Diese Feststellung ist deshalb von Bedeutung, weil sie bei Frauen, die ein Kind wünschten, beobachtet wurden. An einen provozierten Abort war hier nicht zu denken. Bei einer Patientin, bei der keine Anzeichen eines drohenden Abortes cytologisch erkennbar waren — die aber Periodenstörungen behauptete — wurde schließlich, geschickt gefragt, die Absicht, einen Abort herbeizuführen, zugegeben. Die Zunahme acidophiler Zellen beim drohenden Abort wurde bereits von PAPANICOLAOU und TRAUT (1943) sowie von HALL (1945) beobachtet. Die von ihnen angegebenen diagnostischen Kennzeichen sind praktisch dieselben, abgesehen von der Einschränkung, daß die Eosinophilie nur dann diagnostisch von Bedeutung sei, wenn trichomonasfreie Scheiden vorliegen. Auch nach PUNDEL und MEENSEL (1951) sind Eosinophilie und Kernpyknose die zuverlässigsten Zeichen des drohenden Abortes; sie sichern die Diagnose dadurch, daß sie, übereinstimmend mit GODEFROY (1949), genauere Zahlen angeben. Die cytologischen Anzeichen des drohenden Abortes können schon vor den klinischen bestehen. Bei zunehmender Aborttendenz nehmen die Leuko- und Histiocyten zu, ebenso die roten Schollen. Die Dauer dieser Periode scheint vom Alter der Schwangerschaft abhängig zu sein. Gewöhnlich bleibt, wenn sie nicht mehr als 3 Monate dauerte, der Postabortum-Zustand cytologisch 4—5 Tage bestehen. Dann kündigt die Zunahme der basophilen Zellen und die Abnahme der Naviculariszellen die wieder beginnende Follikulinphase an. Wenn die Schwangerschaft 3—5 Monate dauerte, so bleibt der Zustand mindestens 5—8 Tage bestehen; war die Schwangerschaft über den 5. Monat hinausgegangen, so kann annähernd mit 10 Tagen gerechnet werden, in denen noch der Postabortum-Zustand, wie er eben gekennzeichnet wurde, zu erkennen ist.

Für die Diagnose unter gerichtsmedizinischen Gesichtspunkten sind diese Zahlen von wesentlicher Bedeutung. Die gegebenen Zeitangaben erscheinen aber noch nicht so ausreichend, daß sie als endgültig angesehen werden können.

## 2. Material und Methoden.

### a) *Experimentelle Untersuchungen: Provozierter Abort.*

Da vaginal-cytologisch zwischen Maus, Ratte, Meerschweinchen und Mensch vergleichbare Beziehungen bestehen, wurde zunächst geprüft, ob nach künstlicher Unterbrechung cytologisch charakteristische Unterschiede bestehen. Der regelhafte Cyclus wurde an 12 Ratten festgestellt, an 4 Ratten das Vaginalepithel während der Schwangerschaft untersucht. Bei 8 trächtigen Ratten wurden Unterbrechungen durchgeführt, in denen teilweise intrauterin 1,1 cm<sup>3</sup> Alkohol, teilweise Ultraschall (Dosis: 1,5 Watt/cm<sup>2</sup>) angewandt wurde. Der Vaginalcyclus wurde 3, 2 und 1 Tag vor dem Eingriff festgehalten, ebenso 1, 2 und 4 Tage nach dem Eingriff. Nach Unterbrechung mit Alkohol wurden die Rattenfeten einzeln, fast weiß, leicht geschrumpft, aufgefunden; nach Beschallung durch die Bauchdecke unmittelbar auf die tastbaren Hörner konnten nur einzelne der ausgestoßenen Feten beobachtet werden, wohl deshalb, weil sie nach der Austreibung aufgefressen worden waren. Der eingetretene Abort wurde später autoptisch festgestellt.

### b) *Vergleichende Untersuchungen: Mensch.*

Bei 300 Frauen wurde Epithel fast ausschließlich mit einer Öse möglichst so entnommen, daß immer dieselbe Stelle aus dem hinteren oberen Scheidengewölbe abgestrichen wurde. Vorsorglich wurden möglichst keine Abstriche gemacht, wenn Scheidenspülungen, eine vaginal- oder Hormonbehandlung durchgeführt worden war. Die Abstriche wurden sofort in 96%iger Alkohol-Äthermischung fixiert, mindestens 2 Std, meist länger, gewöhnlich 24 Std, anschließend wurden sie nach PAPANICOLAOU, später nach einfacher Formolfixation nach Masson gefärbt. Nach der klinisch gestellten Diagnose enthielt das Material insgesamt 100 Aborte, davon waren 60 nicht- und 40 fieberhafte Aborte. Das Material umfaßt außerdem 30 normal verlaufende Schwangerschaften und 20 Dysmenorrhöen. Die übrigen Ausstriche entstammten Frauen mit verschiedener gynäkologischer Diagnose. Die Ausstriche wurden nach ihrem Zellgehalt qualitativ und quantitativ untersucht. Wenn auch alle Zellen qualitativ berücksichtigt wurden, so wurden nur die eosino- und basophilen Epithelzellen sowie die Leukocyten ausgezählt, in der Absicht, ein einfacheres Kennzeichen, nicht nur die sehr differenzierten vaginal-cytologischen Unterscheidungen, der Diagnose zugrunde legen zu können. Es wurden immer 200 Zellen ausgezählt. Da angestrebt wurde, möglichst unbeeinflusst zu untersuchen, wurden die Präparate zunächst nicht nach Diagnosen geordnet, sondern ohne Kenntnis der klinischen Diagnose (Abort, Schwangerschaft oder Dysmenorrhöe) ausgezählt, indem sie mit Nummern versehen wurden. Erst nach ihrer Auszählung wurde, nachdem die Zahlen festgelegt waren, das Ergebnis mit der zugehörigen Diagnose verglichen. Auf diese Weise wurde eine möglichst von der klinischen Diagnose unbeeinflusste Festlegung der Zahlen erstrebt.

## 3. Ergebnisse.

### a) *Experimentelle Untersuchungen: Provozierter Abort.*

Der bei 12 Ratten beobachtete Vaginalcyclus zeigt die in der Follikelphase abfallende Leukocytenzahl, die ansteigende Zahl acidophiler Zellen, die während des Oestrus wieder abnehmen und durch große Schollen

abgelöst werden. Nach dem Oestrus sind wieder acidophile Zellen vorhanden, die aber regelmäßig wieder abnehmen, während die Leukocyten zunehmen. Das Bild des Anoestrus ist gekennzeichnet durch wenige acidophile Zellen und — innerhalb einer kurzen Periode — bei praktisch fehlenden acidophilen Zellen durch Leukocyten. Die basophilen Epithelzellen verhalten sich während des Cyclus der Ratte weniger deutlich. Ein in jedem Falle gleich- oder gegensinniges Verhalten der eosinophilen Zellen konnte nicht festgestellt werden, lediglich, daß sie im Anoestrus nicht vorkommen, nämlich zu der Zeit, in der das gesamte cytologische Bild durch die acidophilen Schollen beherrscht wird. Das Epithel entspricht bei trächtigen Tieren den Angaben von PUNDEL und MEENSEL (1951): Insgesamt nur wenig Epithel, geringe Zahl eosinophiler Zellen, vorwiegend basophile Zellen mit unscharfem Kern. Der Ausstrich besteht demnach im wesentlichen aus Schleim, Leukocyten und basophilen Zellen. Die eosinophilen Zellen überschreiten einen Wert von 6% nicht. Nach dem Wurf wurde noch bis zum 8. Tage cytologisch das Bild der Schwangerschaft beobachtet. Dieses bleibt vor allem dann erhalten, wenn die Tiere nähren (ebenso wie das cytologische Schwangerschaftsbild sich nach der Niederkunft, wenn gestillt wird, noch 24—30 Tage erhalten kann). So ergibt sich für die tragende Ratte, daß die eosinophilen Zellen während der Tragzeit noch weiter abnehmen, beim Wurf ganz verschwinden, während die basophilen Zellen und die Leukocyten das Bild vollkommen beherrschen. Nach Unterbrechung der Tragzeit verändern sich die basophilen Zellen nicht, häufig steigen sie an, der Schleimgehalt nimmt noch zu. Eine Zunahme der eosinophilen Zellen, allerdings nur von kurzer Dauer, ist zwischen dem 3.—6. Tage nach künstlicher Unterbrechung festzustellen. Nach weiteren 2 Tagen sind meist nur noch reichlicher Schleim und Leukocyten zu beobachten.

*b) Vergleichende Untersuchungen: Mensch.*

1. *Dysmenorrhoe und Gravidität.* Die Ergebnisse der Untersuchung für Dysmenorrhoe und Schwangerschaft zeigen — als Voraussetzung für die Beurteilung der später zu berücksichtigenden febrilen und afebrilen Aborte gegeben — eindeutige Unterschiede. Die Leukocytenzahlen unterscheiden sich kaum. Die eosinophilen Zellen bei Dysmenorrhoe sind verhältnismäßig reichlich, erreichen aber nur annähernd die Hälfte der basophilen Zellen. Nach Berechnung der Mittelwerte der Zellen bei 20 Dysmenorrhoeen klinisch unterschiedlicher Ursache ergibt sich ein Verhältnis der eosinophilen und basophilen Zellen von 33,4:66,8%. Der Unterschied zur Gravidität kann kaum deutlicher ausgedrückt werden als dadurch, daß hier nur 8,1 Zellen acidophil, 91,9% der Zellen dagegen basophil sind. Die hier gegebenen Zahlen beziehen sich aus Schwanger-

schaften nach mens III. Eine Unterscheidung zwischen Dysmenorrhoe und Gravidität dürfte demnach auch cytologisch möglich sein (Zusammenstellung der Auszählung, gekürzt: Tabelle 1).

2. *Abort.* Die Zahl der Epithelzellen für alle untersuchten Aborte zeigt zunächst keine Unterschiede. Die durchschnittliche Epithelzahl beträgt 72,0, die Eosinophilenzahl 36,9, die Basophilenzahl 35,3. Demnach beträgt die Eosinophilenzahl 50,0, die Basophilenzahl 49,0%. PUNDEL und MEENSEL geben bei Aborten — wenn keine Unterscheidung hinsichtlich ihrer Ursache getroffen wird — eine Eosinophilenzahl von 60% an (Tabelle 2). Wenn die fieberhaften mit den nicht-fieberhaften Aborten verglichen werden, so beträgt bei fieberhaften Aborten die Eosinophilenzahl 26,3, die Basophilenzahl 50,0, bei nicht-fieberhaften Aborten dagegen 42,7 für die Eosinophilen, 25,3 für die Basophilen (Tabelle 3).

Die basophilen Zellen beim fieberhaften Abort sind annähernd doppelt so hoch wie die bei nicht-fieberhaftem Abort.

Tabelle 1. *Beispiel für 10 nicht ausgewählte Fälle von Dysmenorrhoe (A) und 10 nicht ausgewählte normale Schwangerschaften; Differenz zwischen eosinophilen und basophilen Zellen sowie zwischen der Kernpyknose bei Dysmenorrhoe und Schwangerschaft.*

Nr.	Epithel	Leuko- cyten	Epithel		Kernpyknose	
			Eosino- phil	Baso- phil	Eosino- phil	Baso- phil
<i>A. Dysmenorrhoe.</i>						
1	59	41	0	59	0	9
2	82	18	46	36	9	10
3	39	61	5	34	39	0
4	31	69	8	23	5	5
5	100	0	50	50	10	17
6	38	62	12	26	2	2
7	80	20	15	65	6	14
8	47	53	5	42	3	12
9	100	0	45	55	35	11
10	38	62	19	19	5	3
<i>B. Schwangerschaft.</i>						
1	49	51	3	46	0	4
2	75	25	4	71	1	20
3	100	0	14	86	9	19
4	100	0	5	95	0	4
5	80	20	3	77	0	10
6	44	56	3	41	0	0
7	86	14	0	86	0	16
8	90	10	1	89	0	4
9	39	61	0	39	0	4
10	67	33	5	62	1	7

Es ist schon hier darauf hinzuweisen, daß dieser Unterschied noch deutlicher sein kann. Bei dem zur Auswertung gekommenen Material konnte die Zeit des eingetretenen Abortes nicht mehr berücksichtigt werden. Das Material umfaßt Aborte, die längere Zeit, auch mehr als 8 Tage, zurückliegen, so daß die Eosinophilenzahl schon wieder höher gewesen sein konnte, als sie unter günstigeren Untersuchungsbedingungen wohl betragen hat. Bei einem differenzierten Material, wie es gegebenenfalls unter gerichtsmedizinischen Verhältnissen untersucht werden kann, dürfte der Unterschied zwischen Eosinophilen- und Basophilenzahl noch deutlicher sein.

Eine ähnliche Beziehung, wenn auch weniger eindrucksvoll, ergibt sich, wenn anstatt des Verhältnisses von eo- und basophilen Epithelzellen die Zahl normaler mit der pyknotischer Kerne bei fieberhaften und nicht-fieberhaften Aborten verglichen wird. Die Zahl der Pyknosekerne der fieberhaften Aborte liegt höher als die der nicht-fieberhaften. Bei Aborten nach dem 3. Monat ist die Pyknose immer

Tabelle 2. *Zusammenstellung der 100 cytologisch untersuchten Aborte ohne Trennung in fieber- und nicht-fieberhafte.*

Nr.	Epithel	Leuko- cyten	Epithel		Kernpyknose	
			Eosino- phil	Baso- phil	Eosino- phil	Baso- phil
100	72,0	28,0	36,9	35,3	17,4	13,7

Tabelle 3. *Nach Trennung in 60 nicht-fieberhafte und 40 fieberhafte Aborte ist in der Gesamtzahl der Zellen und der Leukocyten kein Unterschied festzustellen, dagegen eine beträchtliche Differenz in der Zahl der eosinophilen und basophilen Zellen. Die Kernpyknose der basophilen Zellen bei fieberhaftem Abort ist ebenfalls höher.*

Nr.	Epithel	Leuko- cyten	Epithel		Kernpyknose	
			Eosino- phil	Baso- phil	Eosino- phil	Baso- phil
60	67,0	33,0	43,7	25,3	16,6	8,4
40	76,3	23,7	26,3	50,0	20,0	21,5

hoch. So sind bei den acidophilen Zellen bei Aborten bis zum 3. Monat 35,2% der Kerne pyknotisch, bei Aborten nach dem 3. Monat 57,3%. Wenn diese aufgeteilt werden in fieberhafte und nicht-fieberhafte Aborte, so ergibt sich, daß bis zum 3. Monat 36,8% der acidophilen Zellen pyknotisch sind, nach dem 3. Monat 72,2%. Bei den fieberhaften Aborten sind es von den acidophilen Zellen 31,8 bis zum 3. Monat, 52,1 nach dem 3. Monat. Die Pyknose der basophilen Zellen zeigt dagegen keine wesentlichen Unterschiede. Wenn zusammenfassend der sog. Pyknoseindex beurteilt wird, so ergibt sich, daß er vom 3. Monat ab stärker ansteigt.

3. *Beurteilung.* Zwischen nicht-fieberhaften und fieberhaften Aborten ergeben sich an dem bis jetzt untersuchten ausgewählten Material folgende Unterschiede:

a) Der nicht-fieberhafte Abort zeigt vaginalcytologisch bei einer Gesamtzahl von 67,0 Zellen im Durchschnitt 42,7 acidophile, 25,3 basophile Zellen bei schwankenden Leukocytenzahlen zwischen 25 und 30. Die Eosinophilie ist demnach hoch, entsprechend sind die basophilen Zellen immer niedriger. Der Eosinophilenindex ist mindestens um 20% höher als der durchschnittliche Index der Eosinophilen im gesamten gynäkologischen Material und bei allen anderen gynäkologischen Zuständen. Die Leukocyten bei nichtfieberhaften Aborten liegen annähernd gleich und betragen zwischen 40—44%. Die Zahl der nicht-pyknotischen Kerne ist größer als die der pyknotischen.

b) Bei fieberhaften Aborten beträgt die Gesamtzahl der Zellen 76,3, die acidophilen 26,3, die basophilen 50,0. Zwischen der Zahl der Leukozyten bei fieberhaften und nicht-fieberhaften Aborten besteht kein Unterschied. Die Eosinophilie ist demnach bedeutend schwächer als beim nicht-fieberhaften Abort. Der Index der Eosinophilen liegt mit 17% unter dem durchschnittlichen Index. Nach dem 3. Monat besteht eine starke Kernpyknose. Im Gegensatz zum nicht-fieberhaften Abort ist die Zahl der pyknotischen Kerne immer größer. Dabei besteht ein charakteristischer Unterschied zwischen eosino- und basophilen Zellen. Bei den eosinophilen Zellen ist das Verhältnis der pyknotischen zu den nicht-pyknotischen Kernen wie 3:1, bei den basophilen Zellen sind weniger pyknotische vorhanden. Bei Aborten nach dem 3. Monat sind, sofern sie fieberlos verlaufen, die Zahlen der eosinophilen Zellen doppelt so hoch wie bei fieberhaften Aborten (Tabelle 4).

Tabelle 4. Zusammenstellung der Prozentzahlen eosinophiler und basophiler Zellen bei 20 Fällen von Dysmenorrhoe, 30 normaler Schwangerschaften, 40 fieberhafter und 60 nicht-fieberhafter Aborte.

Dysmenorrhoe (20)		Schwangerschaft (30)		Fieberhafter Abort (40)		Nicht-fieberhafter Abort (60)	
eosinophil	basophil	eosinophil	basophil	eosinophil	basophil	eosinophil	basophil
33,4	66,6	8,1	91,9	31,6	68,4	59,3	40,7

Wenn die Gesamtzahl der eosinophilen Zellen bei Abort in dem hier untersuchten Material hoch ist, um 42% höher als in der Schwangerschaft, so ist zu berücksichtigen, daß viele Aborte, die länger als 8 Tage zurückliegen, in diesen Werten enthalten sind. Nach dem 8. Tage scheint — wofür die Zahlen zu einer endgültigen Aussage noch nicht ausreichen — auch dann, wenn es sich um fieberhafte Aborte handelt, die Eosinophilenzahl wieder angestiegen zu sein. Die eosinophilen Zellen können als ein Symptom der Follikelphase aufgefaßt werden. Wenn diese nach einem Abort wieder einsetzt, so ist auch mit einer zunehmenden Eosinophilenzahl zu rechnen. Für die Beobachtung, daß beim fieberhaften Abort zunächst das vaginalcytologische Bild der intakten Schwangerschaft erhalten bleibt, ergeben sich nicht nur — wie hier gezeigt wurde — ausreichende Belege. Die Zahlen entsprechen vielfachen Beobachtungen, wofür nur auf PUNDEL und MEENSEL (1951) hingewiesen werden soll, die nach provozierten Aborten das normale Schwangerschaftsbild beobachten konnten, im Gegensatz zum spontanen, anamnestisch nicht provozierten Abort, dessen Entwicklung sie cytologisch bis in alle Einzelheiten verfolgen konnten. Wenn vor, während und unmittelbar nach einem Abort cytologisch ein der Schwangerschaft

entsprechendes Vaginalbild vorliegt, so ist eine innere natürliche Ursache des Abortes nicht festzustellen. Dies konnte auch von PUNDEL und MEENSEL durch nachträgliche Befragung — die in ihren Material beweisender ist als in einem gerichtsmmedizinischen — bestätigt werden.

Die experimentellen Beobachtungen, wonach bei der Ratte innerhalb von 2—4 Tagen nach einem provozierten Abort eine eosinophile Zacke erscheint, bestätigt ebenfalls die hier an einem größeren gynäkologischen Untersuchungsgut gemachten Beobachtungen.

4. *Anwendung.* Für eine gerichtsmmedizinische Bewertung — nicht nur dieser Ergebnisse — sind die positiven Zahlen von geringerer Bedeutung als die negativen. Die Ausnahme von der Regel hat in der forensischen Medizin ein größeres Gewicht. So ist hervorzuheben, daß unter den nicht-fieberhaften Aborten in 6 Fällen keine ausgesprochene Eosinophilie beobachtet wurde, während gerade in diesen Fällen die klinische Diagnose sicher war. Ein Abort kann, wenn auch selten, einmal einsetzen, ohne daß vaginalcytologisch entsprechende Hinweise vorhanden sind, obwohl die umgekehrte Reaktion bedeutend häufiger ist, nämlich, daß bereits vaginalcytologisch ein Abort sich ankündigt, wenn klinische Symptome noch nicht vorhanden ist. Die Beobachtung eines Abortes ohne cytologische Kennzeichen scheint selten zu sein, sie beweist jedoch, daß im Einzelfalle die vaginalcytologische Diagnose nicht ausreicht. Da gerichtsmmedizinisch immer nur der Einzelfall zu beurteilen ist, die Beurteilung wohl allgemeine Erfahrungen berücksichtigen, aber nicht ausschließlich, nur auf Grund allgemeiner Erfahrungen, erfolgen kann, so würde allein auf Grund vaginalcytologischer Beobachtungen eine Diagnose nicht zu stellen sein.

Die vaginalcytologische Untersuchung unter gerichtsmmedizinischen Bedingungen wird deshalb in ihrer Bedeutung nicht eingeschränkt. Wenn unmittelbar nach eingetretenem Abort oder innerhalb der ersten 8 Tage das vaginalcytologische Bild gekennzeichnet ist durch eine hohe Zahl basophiler Zellen mit nicht-pyknотischen Kernen, Schleim, Leuko- und Histiocyten, so bedeutet dies zunächst, daß eine innere Ursache des eingetretenen Abortes praktisch nicht festgestellt werden kann. Da die Ursachen des spontanen Fruchttodes noch teilweise unbekannt und im Einzelfalle praktisch kaum feststellbar sind, die Frucht gewöhnlich nach bereits eingetretener Follikelphase ausgestoßen wird, so läßt sich, wenn bis nach 8 Tagen nach vollendetem Abort cytologisch die Kennzeichen der Gravidität vorliegen, wenigstens feststellen, daß für den Fruchtabgang keine inneren Bedingungen erkennbar sind. Mindestens ist dann die Feststellung berechtigt, daß der Abort provoziert sein kann. Die vaginalcytologische Diagnose hat somit, wie zugegeben werden muß, den Charakter, der auch anderen Diagnosen, wie sie unter gerichtsm-

medizinischen Gesichtspunkten gestellt werden, zukommt: Allein nichts beweisend, kann sie für die Beurteilung ausschlaggebend sein, wenn sie sich in weitere Beweise einfügt.

Vor einer praktischen Anwendung unter gerichtsmedizinischen Gesichtspunkten wären nach verschiedenen Seiten noch Ergänzungen notwendig. So ist weiterhin nach Ausnahmen zu suchen. Für die 6 nicht-fieberhaften, anscheinend spontanen Aborte ohne Eosinophilie wäre festzustellen, wie häufig derartige Beobachtungen überhaupt vorkommen. Die Unterscheidung fieberhafter von nicht-fieberhaften Aborten als einziges Kennzeichen des provozierten Abortes — wie es hier durchgeführt wurde — genügt nicht. In einer Reihenuntersuchung konnte aber zunächst kein anderes ebenso eindeutiges Kriterium benutzt werden. Einer weiteren Bearbeitung an einem sowohl ausgesuchten, kasuistisch analysierbaren, wie an einem unausgesuchten Material müßte es vorbehalten bleiben, hier sichere Unterscheidungen durchzuführen. Es ist nicht auszuschließen, daß es sich bei den erwähnten 6 Fällen doch um provozierte nicht-fieberhafte Aborte handelte. Hier wären Beobachtungen an Frauen mit Kinderwunsch erforderlich. Die Ergebnisse enthalten außerdem einzelne Beobachtungen, in denen, sowohl bei fieberhaften wie bei nicht-fieberhaften Aborten, die Zahl der basophilen und eosinophilen Zellen annähernd gleich hoch war. Es wäre zu prüfen, ob dieser Unterschied sich nicht dadurch erklären läßt, daß die Untersuchung zu lange Zeit nach eingetretenem Abort erfolgte. Zur Beantwortung der Frage, wie lange nach eingetretenem Abort noch vaginal-cytologisch eine Unterscheidung möglich ist, wären noch weitere Untersuchungen notwendig.

#### *Zusammenfassung.*

1. Um die Möglichkeiten einer vaginalcytologischen Diagnose des provozierten Abortes unter gerichtsmedizinischen Gesichtspunkten zu prüfen, wurden Ausstriche aus dem Scheidengewölbe von 300 Frauen (darunter 100 Frauen nach klinisch festgestelltem Abort) qualitativ-cytologisch wie quantitativ nach der Zellzahl untersucht; es ergab sich:

a) Der Scheidenzustand ist während Cyclus, Schwangerschaft, vor und nach Abort so unterschiedlich, daß eine cytologische Diagnose möglich ist.

b) Der drohende oder, nach Eintritt, nicht-fieberhafte anamnestisch nicht-provozierte Abort ist gekennzeichnet durch die zuerst ansteigende, unmittelbar nach Abort hohe Zahl charakteristischer eosinophiler Zellen.

c) Der fieberhafte Abort ist gekennzeichnet durch hohe Zahl basophiler Zellen und Schleim, eine niedrige Zahl eosinophiler Zellen, die erst später, nach 8 Tagen, wieder beträchtlich zunehmen.

2. Die experimentellen Beobachtungen bei künstlicher Unterbrechung der Trächtigkeit der Ratte stimmen vaginalcytologisch mit den Beobachtungen bei fieberhaftem Abort grundsätzlich überein.

3. Die Diagnose eines provozierten Abortes kann vaginalcytologisch begründet sein, unter gerichtsmedizinischen Bedingungen allein, als einziger Beweis, nicht ausreichen, aber ausschlaggebend sein, wenn sie sich in weitere Beweise einfügt.

### Literatur.

- ADLER, K.: Die Veränderungen des Scheidenepithels während des Menstruationscyclus und der Gestationsperiode. Arch. Gynäk. **134**, 504 (1928). — AMARAL, C. D.: Possibilidades de colpocitologia em obstetrica. Arq. Clin. Gin. Universidade di Brasil **2**, 183 (1948). — BENNETT, M. J., P. B. RUSSEL and L. C. RAMSEY: Hormonal relationship and vaginal smears in pregnancy. South Surgeon **10**, 510 (1941). — BENSON, R. C., and H. F. TRAUT: Vaginal smears as diagnostic and prognostic aid in abortion. J. Clin. Endocrin. **10**, 675 (1950). — BONIME, R. G.: Application of the vaginal smear to the diagnosis of pregnancy. Amer. J. Obstetr. **58**, 524 (1949). — COHEN, M. R., and B. B. RUBENSTEIN: The vaginal smear in pregnancy. Proc. Inst. Med. Chicago **14**, 369 (1943). — DAVIS, M. E., and C. G. HARTMANN: Changes in the vaginal epithelium during pregnancy in relation to the vaginal cycle. J. Amer. Med. Assoc. **104**, 279 (1935). — DAVIS, M. E., and S. A. PEARL: Biology of the human vagina in pregnancy. Amer. J. Obstetr. **35**, 77 (1938). — DIERKS, K.: Der normale mensuelle Cyclus der menschlichen Vaginalschleimhaut. Arch. Gynäk. **130**, 46 (1927). — FLETSCHER, P. F.: A study of the possible significance of the vaginal smear as an additional factor in the diagnosis of incomplete abortion. Amer. J. Obstetr. **39**, 562 (1940). — GAUDEFROY, M.: Essai de pronostic et de traitement de menaces d'avortement d'après les frottis vaginaux. J. Sci. Méd. (Lille) **68**, 202 (1950). — HALL, G. J.: Vaginal cornification phases during pregnancy; their prognostic significance. J. Clin. Endocrin. **5**, 34 (1915). — MACKENZIE, L. L.: The use of the vaginal smear in a gynecology service. Amer. J. Obstetr. **55**, 812 (1948). — MARCHAND et DELCOUR (ohne Vornamen): Valeur medico-legale des frottis vaginaux. Ann. Méd. lég. etc. **32**, 155 (1952). — MASCIA, F.: L'esame citologico del secreto vaginale umano nello stato puerperale e sua importanza medico-legale. Atti Accad. Fisioeritici **5**, 359 (1938). — MEDINA, J., e A. M. SILVA: O diagnostico precoce de gravidez pelo examen da citologia vaginal. An. brasil. Gin. **18**, 342 (1944). — MURRAY, E. G.: Studien über Veränderungen des Zellinhaltes der Vagina. Arch. Gynäk. **165**, 635 (1938). — NIZZA, M.: L'examen citologico del secreto vaginale umano nello stato di puerperalita e sua importanza medico-legale. Ginecologia **2**, 959 (1936). — PAPANICOLAOU, G. N.: The diagnosis of early pregnancy by the vaginal smear method. Proc. Soc. Exper. Biol. a. Med. **22**, 436 (1925). — The sexual cycle in the human female as revealed by vaginal smears. Amer. J. Anat. **52**, 510 (1933). — A general survey of the vaginal smear an its use in research and diagnosis. Amer. J. Obstetr. **51**, 316 (1946). — PUNDEL, J. P., et F. VAN MEENSEL: Gestation et cytologie vaginale. Paris: Masson & Cie. 1951. — RAMIREZ, E.: El ritmo vaginal en la mujer. Rev. medic. Biol. **8**, 1 (1928). — RODRIQUEZ-VELASCO, A.: Elfrotis vaginal en el embarazoy en el puerperio. Bol. Soc. Chiel. Obstetr. y Ginecol. **8**, 178 (1943). — ROTH, O. A.: Über die Brauchbarkeit des Vaginal-Smear-Verfahrens nach PAPANICOLAOU zur Diagnose und Prognose von Aborten. Gynaecologia (Basel) **131**, 19 (1951). — SCHMITT, A.: Der Zelltest nach PAPANICOLAOU und seine Bedeutung für die Gynäkologie. Zbl. Gynäk. **73**, 2, 118. — SCHUMANN, W.:

The possible significance of vaginal smears in the diagnosis of certain disturbances of pregnancy. *Amer. J. Obstetr.* **48**, 408 (1944). — SHORR, E.: Effect of concomitant administration of oestrogens and progesterone on vaginal smears in man. *Proc. Soc. Exper. Biol. a. Med.* **43**, 501 (1940). SMITH, B. G., and E. K. BRUNNER: Structure of human vaginal mucosa in relation to the menstrual cycle and pregnancy. *Amer. J. Anat.* **54**, 27 (1954). — STECKARD, C. R., and G. N. PAPANICOLAOU: The existence of a typical oestrus in the guinea-pig with a study of its histological and physiological changes. *Amer. J. Anat.* **22**, (1917). — STIEVE, H.: Das Schwangerschaftswachstum und die Geburtserweiterung der menschlichen Scheide. *Z. mikrosk.-anat. Forsch.* **3**, 307 (1925). — Über angebliche cyclische Veränderungen des Scheidenepithels. *Zbl. Gynäk.* **55**, 194 (1938). — TRAUT, G. F., P. W. BLOCH and A. KUDER: Cyclical changes in the human vaginal mucosa. *Surg. etc.* **63**, 7 (1936). — VINCI, M.: La diagnostica citovaginale in ginecologia forense. *Fol. med. (Napoli)* **36**, 472 (1953).

Professor Dr. H. KLEIN, Heidelberg, Voßstr. 2.

---