Die Vorgänge in der Uterusschleimhaut während der Menstruation.

Von

Prof. Dr. **Meyer-Rüegg** (Zürich).

[Hierzu Tafeln XI und XII.¹⁾]

Nachdem ich in der Münch. med. Wochenschr., 1917, Nr. 36, die Ergebnisse meiner Untersuchungen über die Vorgänge in der Uterusschleimhaut während der Menstruation veröffentlicht habe, möchte ich hier über die Präparate, die ich dabei zugrunde legte, berichten.

Mein Material stammt, mit zwei Ausnahmen, von Leichen. Wir haben dabei also mit Leichenerscheinungen zu rechnen. Aber sie wirken hier nicht in dem Masse störend wie bei anderen histologischen Untersuchungen, weil die Menstruation selbst einen Absterbeprozess eines Teiles der Schleimhaut darstellt. Vor Präparaten, die der lebenden Frau durch Operation — fast immer wegen krankhafter Zustände der Genitalien — entnommen sind, verdienen sie den Vorzug, weil mechanische Insulte der Schleimhaut während der Operation kaum gänzlich vermieden werden können. Das Fassen und Anziehen des Uterus mit Händen oder Instrumenten, das im Sinne einer Massage wirkt, muss unvermeidlich die durch die Menstruationsvorgänge gelockerten, absterbenden und zerfallenden Gewebsteile aus ihrem natürlichen Zusammenhang bringen und der Wirklichkeit widersprechende Befunde geben. Schon die einseitige Unterbindung der Gefässe und Unterbrechung des Kreislaufes kann die Vorgänge, die sich in erster Linie im Gefässgebiete der Schleimhaut abspielen, störend beeinflussen. Ein Beispiel wird dies dartun.

Es kommt noch hinzu, dass wir in Leichen mit grösster Wahrscheinlichkeit gesunde Uteri finden, während die operativ ge-

1) Leider ist die Wiedergabe der Autochrombilder infolge der Kriegsverhältnisse misslungen. Besonders die Figuren 6, 7 und 8 entsprechen den Originalien nicht.

wonnenen in der Regel jene krankhaften Veränderungen aufweisen, welche die Operation indizierten. Ich bewerte diesen Mangel allerdings nicht sehr hoch, weil die Vorgänge der Menstruation sich auch in kranken Schleimhäuten nicht wesentlich ändern; am ehesten noch mit Bezug auf ihre Ausdehnung in die Tiefe.

Das Resultat der Menstruation ist die Abstossung der „Decidua menstrualis“. Sie vollzieht sich, wie wir sehen werden, anatomisch nicht immer in derselben Weise; ihr zeitlicher Ablauf ist durchaus unregelmässig, das eine Mal geht sie rascher als das andere Mal vor sich; in demselben Uterus zeigen die Menstruationsvorgänge örtliche und zeitliche Unterschiede. Es gleicht die Menstruation in dieser Hinsicht durchaus einem Abortus. Bei beiden ist ein zeitlich und örtlich regelmässig geordneter Ablauf in der Regel nicht zu erwarten. Da überdies wegen der Verschiedenheit der Abflussverhältnisse der äusserlich sichtbare Blutabgang einen Rückschluss auf die Vorgänge in der Schleimhaut nicht gestattet, hat es nur geringen Wert, von einem Präparate den Tag der Menstruation, an dem es gewonnen wurde, zu kennen, zumal nach den Geisteseseigenschaften der Frauen der Menstruationsbeginn nicht nur um Stunden, sondern um einen halben oder ganzen Tag verschieden angegeben werden kann.

Weniger gleichgültig für die Beurteilung der Menstruationsvorgänge ist der Mangel klinischer Angaben über die meisten meiner Präparate bezüglich Regelmässigkeit, Stärke, Begleiterscheinungen der Menstruation. Dadurch bin ich genötigt, meine Untersuchungen auf die anatomischen Verhältnisse zu beschränken und ihren Zusammenhang mit dem klinischen Verlaufe nur mit aller Zurückhaltung zu berühren.

1. Die prämenstruelle Schleimhaut.

Figur 1 (Taf. XI) gibt den Durchschnitt einer Schleimhaut, die 2 Tage vor der immer regelmässig 4 wöchentlich eintretenden Menstruation durch supravaginale Amputation des Uterus einer Nullipara gewonnen wurde, in 32 facher Vergrösserung wieder. Der Uterus zeigte stark hypertrophische Muskulatur, in seiner Wand sass ein faustgrosses Myom. Die Periode war immer schmerzlos verlaufen, hatte 7—8 Tage gedauert, ohne besonders reichlich zu sein und ohne dass dabei Gerinnsel abgingen. Die Mukosa besass im ganzen Uterus gleichmässige Entwicklung. Obschon sie auf hypertrophischem, reichlich ernährtem Boden sass und dementsprechend

Fig. 1.

Fig. 3.

Fig. 2.

Fig. 4.

etwas stark gewachsen erscheint, stehe ich nicht an, sie als Beispiel einer prämenstruellen Schleimhaut zu wählen. Ihre Gesamtdicke beträgt am mikroskopischen Schnitt ziemlich gleichmässig 4 mm. Alle ihre Elemente weisen einen gesunden Zustand auf, soweit dies durch das Mikroskop festgestellt werden kann. Die Schleimhaut zeigt jenen Bau, der uns in den letzten Jahren als kennzeichnend für die prämenstruelle Schleimhaut bekannt geworden ist, in ausgesprochener Weise. Das Präparat wurde in lebensfrischem Zustande, unmittelbar nach rasch ausgeführter Operation, in „Zenker“ fixiert und in Paraffin geschnitten.

Sie kennzeichnet sich als prämenstruelle Schleimhaut durch ihre Dreischichtung: Basalis, Kompakta, Spongiosa. Sie zeigt keine Zeichen von Kompression, wie das sonst in der prämenstruellen Zeit beinahe regelmässig der Fall ist; sie konnte sich in dem hypertrophischen Uterus, gerade so wie in einem graviden, ungehindert entwickeln. Die Aehnlichkeit mit einer jungen Dezidua ist nicht zu verkennen.

Sie ist aufgebaut aus einem System parallel verlaufender Drüsenschläuche, deren untere Enden sich verjüngen, gabelig teilen, oft sich hakenförmig krümmen, da und dort tiefer in die Muskularis eindringen und sich verankern. Ungefähr das untere Drittel der Schlauchlänge steckt in einem derben, festgefügt, aus ziemlich eng liegenden, dicken Spindelzellen bestehenden Bindegewebe. So weit reicht der bei den Menstruationsvorgängen unverändert bleibende Bestandteil der Schleimhaut: die Basalis oder Grundschicht. Ihre Grenze gegen die darüber liegende Funktionalis oder vergängliche Schicht ist unscharf; ihr derbes Stroma löst sich allmählich und nicht überall gleichmässig in ein lockeres auf. Ihre untere Grenze ist schärfer; doch durchwachsen sich Stroma- und Muskelzüge gegenseitig, so dass man an den Ausspruch John Williams erinnert wird: „der Uterus ist nicht ein Organ mit Schleimhaut, sondern eine Schleimhaut, deren Submukosa sehr entwickelt wird“. Es ist auch wahrscheinlich, dass wegen dieses Baues die Kontraktionen der Muskularis auf die tieferen Schichten der Schleimhaut sich fortpflanzen. Vielleicht ist das feste Stroma der Basalis überhaupt gut kontraktionsfähig. Wie wir unten sehen werden, sprechen gewisse Befunde dafür.

Die oberen Enden der Drüsenschläuche verjüngen sich ebenfalls gegen ihre Ausmündung hin, wo sie das dichtere Gefüge des Kompaktastromas zu passieren haben. Die Stromazellen

sind hier vergrössert, zeigen rundliche Formen und lockeres Gefüge. Dünne Ausläufer ihres Protoplasmas verbinden sich miteinander zu einem Fasernetz, in dessen weiten Maschen zwischen grösseren Elementen einzelne stark gefärbte, leukozytenartige Rundzellen liegen. Die Maschenräume werden daneben ausgefüllt von einer flüssigen Zwischensubstanz, die in den subepithelialen Schichten stellenweise sich stark anhäuft und als förmliches Oedem erscheint, das dem Stroma einen gelockerten Bau verleiht. Die Verteilung des Oedems wird wahrscheinlich durch den intrauterinen Druck und den Widerstand der gegenüberliegenden Uteruswand geregelt. Man kann es als ein Druckausgleichsödem bezeichnen.

Die breite Mittelschicht, die eigentliche Spongiosa, zeichnet sich aus durch die unregelmässig erweiterten, geschlängelten Drüenschläuche, die zum grossen Teil auf der Innenfläche papillenartige Auswüchse tragen. Ihr Epithel ist hochzylindrisch und befindet sich fast überall in Tätigkeit: der über dem Kern liegende Zellleib ist becherförmig aufgetrieben oder geplatzt; im Drüsenlumen liegt mit konzentriertem Hämatoxylin stark blau gefärbtes Sekret. Daneben trifft man aber auch auf Drüsen, deren Epithel in vollständiger Ruhe sich befindet¹⁾. Das Stroma zeigt ebenfalls maschigen Bau; doch sind die Maschen eng, die Zellen länger ausgezogen und derber als in der Kompakta.

Durch Bemalung sind die Gefässe kenntlich gemacht. Die Venen besitzen weite Lichtung, obschon sie nur da und dort kleine Häufchen frischer Blutkörperchen enthalten. Offenbar ist ihr Blut bei der Operation ausgeflossen. Sie nehmen gestreckten Verlauf und sind einander fast alle parallel. Da sie wenige Anastomosen haben, bilden sie zusammen ein Netz, dessen weite Maschen im Dickendurchmesser der Schleimhaut langgestreckt sind²⁾. Von der Muskularis aufsteigend nehmen sie zwischen den Drüenschläuchen hindurch ihren Weg. Alle haben ungefähr das gleiche Kaliber; in der Basalis sind sie etwas enger als in der Spongiosa. Erst in der Kompakta lösen sie sich in ein Netz feinsten Aestchen auf,

1) In einer anderen prämenstruellen Schleimhaut (in einem wegen Pyosalpinx exstirpierten Uterus) sah ich mitten unter anderen einen langgestreckten Drüenschlauch, dessen eine Wand hohe sekretgefüllte, die gegenüber liegende aber niedrige, vom Kern fast ganz ausgefüllte Epithelien trug. Dieser Befund ist wohl als pathologisch zu betrachten.

2) Je enger die Drüsen liegen, um so länger gestreckt werden die Gefässmaschen sein.

die an einzelnen Stellen bis ans Epithel herantreten. Manche zeigen dort ziemlich starke Erweiterung. Ihre Wandungen bestehen in den tieferen Lagen aus einer oder wenigen, locker gefügten, langspindeligen Zellen, die wohl auch noch feine Lymphgefässe umschliessen, und aus einem kontinuierlichen Belag von zarten Endothelien. In der Kompakta verlieren sich die bindegewebigen Bestandteile, so dass die Wandung dann nur noch ein Endothelrohr darstellt. — Ganz anders verhalten sich die Arterien. Ihre Wandungen sind stark muskulös und umgeben von einer dicken Stromascheide. In der Basalis besteht diese, entsprechend dem Basalisstroma, aus mehrschichtigen, derben Spindelzellen. Das gleiche Basalisstroma begleitet die Arterien auch noch eine kurze Strecke Weges in die Spongiosa hinein, um fortschreitend lockerer zu werden, bis es in der Kompakta in den weitmaschigen Bau ihres Stromas sich auflöst. Dem entsprechend besitzen die Arterien in den oberen Schichten der Spongiosa eine nur lockere, in der Kompakta gar keine Adventitia mehr; ihre Wand besteht hier aus einer einfachen Lage von Muskelzellen und Endothel. — Während die Arterien in der Basalis und etwas darüber hinaus stark geschlängelt und wenig verzweigt sind, nehmen sie gegen die Oberfläche hin etwas gestreckteren Verlauf an, verzweigen sich mannigfach und bilden in der Kompakta, zusammen mit den Venen, ein Netz feiner Gefässchen, das an vielen Stellen unmittelbar ans Oberflächenepithel anstösst. Aber auch in diesem Endnetze sind die Arterien von den Venen deutlich an einem Muskelring zu erkennen, der das Endothelrohr umgibt.

Der Drüsenreichtum verschiedener Schleimhäute ist grossen Schwankungen unterworfen. Da neue Drüsen prämenstruell nicht entstehen, sondern nur die in der Basalis enthaltenen auswachsen, so hängt es einerseits von der ursprünglichen Zahl der Drüsen, andererseits von dem Auswachsen derselben ab, wie das Verhältnis zwischen Stroma und Drüsengewebe in der prämenstruellen Schleimhaut sich gestaltet. — Durch den Drüsenreichtum wird der Gefässverlauf insofern beeinflusst, als in drüsenärmeren Schleimhäuten das breitere Stromagewebe ihnen eine freiere, weniger ausgesprochen mit den Drüsen parallele Richtung aufnötigt und deshalb zahlreichere Venen schiefen oder horizontalen Verlauf zeigen. — Nicht nur der Drüsenreichtum, auch das ganze prämenstruelle Wachstum der Schleimhaut ist individuellen Schwankungen unterworfen. Auf blutreichem und hypertrophischem Boden wird, wie

in dem Fall, von dem unser Präparat stammt, von vornherein ein stärkeres Wachstum zu erwarten sein; wahrscheinlich hängt es aber auch vom Wachstumsreiz ab, der nach den gegenwärtigen Anschauungen von dem reifenden Follikel und Ei ausgeht. — Die Entwicklung der prämenstruellen Schleimhaut bedingt wohl zum Teil die Stärke der menstruellen Blutung; offenbar wird sie aber auch durch die Tätigkeit der blutstillenden Vorrichtungen (Kontraktion der Basalisstroma, Einwirkung der Corpus luteum-Hormone) beeinflusst.

Zweifellos ist der Zweck der prämenstruellen Schleimhautwucherung die Schaffung eines günstigen Bettes zur Aufnahme des befruchteten Eichens. Nun braucht aber das Ei sowohl für die Einnistung wie für seine ganze Entwicklung nur die Kompakta, so dass die üppige Drüsenwucherung der Spongiosa damit nicht erklärt ist. — Dass die Drüsen für das Ei entbehrlich sind, beweist uns die Einbettung und Entwicklung des Eichens in der Tube, wo Drüsen gänzlich fehlen. Das zeigen uns auch die bekanntgewordenen Eier in situ. Das Eichen geht unter normalen Umständen niemals mit den Drüsenschläuchen Verbindungen ein. Die Drüsen werden im Gegenteil von dem wachsenden Eichen vor sich her geschoben, wenn nötig zum Zerfall und Schwund gebracht, aber nie zur Bildung des intervillösen Raumes mit verwendet. Ich halte diese Ueberzeugung aufrecht gegenüber den Untersuchungen von Keibel-Frassi. Ich habe a. a. O.¹⁾ nachgewiesen, dass die Drüsenschläuche der Entwicklung des Eichens im Gegenteil hinderlich und verderblich werden können.

Wir sind also über die Bedeutung der Uterindrüsen und ihres reichlichen Sekretes durchaus im Unklaren. Vorläufig wissen wir nur, dass die mächtige Drüsenentwicklung einerseits dem jungen Eichen eine weiche, nachgiebige Unterlage bietet, die es überdies in respektvoller Entfernung von der Uteruswand hält und es damit den mechanischen Einflüssen der stets unruhigen Muskularis entzieht, und dass andererseits, nachdem das Ei sich unlöslich mit der Kompakta verbunden hat, der durch die starke Drüsenentwicklung bedingte spongiöse Bau der Schleimhaut die Trennung der Dezidua bei der Ausstossung erleichtert, ohne dass die ganze Mukosa verloren geht.

1) Verhandl. d. Deutschen Ges. f. Gyn. 1911.

2. Die menstruierende Schleimhaut.

Nichts deutet in der prämenstruellen Schleimhaut auf einen bevorstehenden Zerfall hin. Ihre Drüsen sind in Tätigkeit und fortschreitendem Wachstum, die Kompakta ist in rascher Verbreiterung begriffen, die Blutversorgung eine reichliche. Nirgends besteht eine scharfe Abgrenzung gegen die Basalis, als ob eine Trennung sich vorbereitete. In kurzer Zeit ändert sich das Bild.

Figur 2 (Taf. XI) zeigt eine Schleimhaut im Beginn der Menstruation in 50facher Vergrösserung der Muskularis aufsitzend. Es ist ein Leichenpräparat, das ich Herrn Prof. Hedinger in Basel verdanke. Klinische Angaben fehlen. Der Erhaltungszustand ist ein recht guter: die Kerne sämtlicher Zellen sind aufs schönste gefärbt. Kleine Defekte, die das Oberflächenepithel aufweist, rühren wohl von mechanischen Verletzungen bei der Präparation her und werden ohne ganz besondere Vorsichtsmassregeln an jedem Präparat sich finden.

Zunächst fällt der deutliche Unterschied im Bau der Basalis und der funktionellen Schichte auf. Die Grenze zwischen beiden ist unregelmässig, so dass an manchen Stellen die Basalis tief in die Funktionalis vorspringt und umgekehrt. Hier ist der Uebergang scharf, dort ganz unmerklich. Durchschnittlich nimmt die Grundschichte etwa $\frac{1}{3}$, die vergängliche Schichte $\frac{2}{3}$ der Schleimhautdicke ein, die zwischen 1,6 und 2,3 mm schwankt.

Die Grundschichte zeichnet sich durch besonders derbes Stroma aus. An den Fortsätzen, die sie stellenweise tief ins Muskelgewebe hinein treibt, beteiligen sich auch die Drüsen; vereinzelte Drüsenschnitte liegen ganz im Innern der Muskularis. — Die Drüsen sind im ganzen ziemlich zahlreich, zum Teil stark verzweigt und etwas erweitert. Ihre Drüsenepithelien sind gut erhalten, mässig hoch, ohne Zeichen der Tätigkeit. Da und dort liegt im Drüsenumen spärliches Sekret.

Die vergängliche Schichte zeigt ein lockeres Stroma; rundliche und spindelförmige Zellen mit mehrfachen Ausläufern, die gegenseitig miteinander sich verbinden und ein lockeres Maschennetz bilden, setzen es zusammen. Gegen die Oberfläche zu werden die einzelnen Zellen etwas grösser. — An zahlreichen Stellen sieht man fleckweise Durchblutung des Stromas. — Die Drüsen sind spärlich, die vorhandenen eng, ohne Inhalt, zum Teil in beginnendem Zerfall. An manchen Stellen weist ihr Epithel Quellung der

Kerne oder Lockerung oder Verlust einzelner Epithelien auf. Am Oberflächenepithel sieht man Aehnliches.

Am auffälligsten ist das Verhalten der Blutgefässe. Sie sind in mässiger Zahl vorhanden, zeigen aber beträchtliche Erweiterung und strotzende Blutanfüllung. Sie verlaufen im allgemeinen von der Basis zur Oberfläche, bilden aber zusammen ein Netz, dessen Maschen entsprechend der Spärlichkeit der Drüsen recht weit und unregelmässig gestaltet sind. Die Gefässe zeigen fast alle gleiches Kaliber von etwa 0,045 mm. Ihre Wandungen bestehen aus einer zarten Endothelschicht, die von einer oder zwei Lagen langspindelter Bindegewebszellen umhüllt sind; subepithelial stellen sie blosse Endothelrohre dar. Ein Unterschied zwischen Arterien und Venen besteht hier nicht. Die Erweiterung ist auf die funktionelle Schichte beschränkt. Wohl sieht man auch in der Basalis noch mit Blut gefüllte Gefässe, aber sie sind enger als in der Funktionalis. — An zahlreichen Stellen bestehen grössere oder kleinere Blutaustritte ins Gewebe um die erweiterten Gefässe herum.

Das Blut in den gefüllten Gefässen zeigt guten Erhaltungszustand. Die einzelnen Blutkörperchen sind scharf konturiert, schön eosingefärbt. Unter ihnen sieht man ziemlich viele tadellos hämatoxylingefärbte Leukozyten eingestreut. Die ins Stroma ausgetretenen Blutkörperchen liegen vereinzelt oder zu mehreren, aber in zerstreuter Anordnung in den Maschen des Stromagewebes; auch sie sind sämtlich tadellos gefärbt. Leukozyten finden sich nur wenige unter ihnen. Man darf annehmen, dass das Blut in den erweiterten Gefässen noch zirkuliert hat bis zum Tode der Frau, dass die Blutaustritte noch im Gang waren und die ausgetretenen Blutkörperchen noch lebten. — Gefässzerreissung oder Einbruch von Blut in die Drüsenschläuche ist nirgends wahrnehmbar. — Eine an dieser Stelle des Präparates horizontal verlaufende spaltförmige Lichtung zwischen Basalis und Funktionalis deutet wohl nicht auf eine sich vorbereitende Trennung zwischen diesen Schichten, sondern ist nur einem zufälligen Gewebsbau zu verdanken.

Das Bild gibt also die Anfangerscheinungen der Menstruation: In der ziemlich stark gewucherten funktionellen Schleimhautschicht mit ihren wenig zahlreichen, entleerten Drüsen ist hochgradige Erweiterung und Anfüllung der Gefässe eingetreten. An zahlreichen Stellen haben um die Gefässe herum begrenzte spärliche Blutaustritte stattgefunden. Dadurch sowohl wie durch die völlige Ent-

leerung der Drüsen überwiegt das interglanduläre Gewebe so sehr, dass die ganze funktionelle Schichte wie eine Kompakta erscheint.

Figur 3 (Taf. XI) gibt ein Präparat eines menstruierenden Uterus, der bei einer Sektion gewonnen wurde, in 40 facher Vergrösserung. Ich verdanke es wiederum Herrn Prof. Hedinger in Basel. Klinische Angaben fehlen. Es ist nicht so gut erhalten wie das vorige.

Die Dicke der Schleimhaut schwankt zwischen 2 und 3 mm. Die Grenze gegen die Muskularis ist unregelmässig wellig. Der erste Eindruck bei Durchsicht des Präparates wird beherrscht durch die starke Erweiterung und strotzende Anfüllung der Blutgefässe, sowie die Blutergüsse ins Stromagewebe.

Die Gefässe verlaufen mit wenigen Ausnahmen in senkrechter Richtung von der Basalis zur Oberfläche, wie in Figur 1; die Drüsenentwicklung ist wiederum eine so reichliche, dass sie genötigt sind, zwischen ihnen durch den Weg zu suchen. Ihr Kaliber ist an der Oberfläche im allgemeinen ebenso weit wie in der Tiefe; es schwankt zwischen 16 und 36 Mikren. Erweiterung und Anfüllung sind in der Basalis auch vorhanden, aber weniger stark ausgesprochen als in der Funktionalis. Die Arterien ziehen in sehr stark geschlängelttem Verlauf, umgeben von einer dicken Säule derben Stromagewebes, durch die Basalis hindurch in die funktionelle Schicht hinein. Dort wird ihr Verlauf ein wenig gestreckter, das begleitende Bindegewebe allmählich lockerer; zugleich verteilen sich die Arterienstämmchen reichlicher und nehmen an der Erweiterung teil. In der Kompakta mit ihrem weiten, vollgestopften Gefässnetz besteht ein Unterschied zwischen Arterien und Venen nicht mehr.

Die Blutaustritte sind viel dichter als in der vorigen Schleimhaut. Die Blutkörperchen liegen eng ineinander wie in einem Hämatom. Einige Stellen der oberflächlichen Lagen sind derart stark durchblutet, dass die Gewebsstruktur nicht mehr zu erkennen ist. Auch in tieferen Schichten der Funktionalis finden sich um einzelne Gefässe herum starke Blutergüsse im Stroma. Es ist aber bemerkenswert, dass die vollgestopften Gefässe in anscheinend unversehrtem Zustande diese Blutergüsse durchziehen. Es deutet dies darauf hin, dass die Blutaustritte nicht durch Gefässzerreissung, sondern infolge einfacher Durchlässigkeit der Gefässwandungen zustande gekommen sind. Man darf daraus wohl

auch schliessen, dass der Blutkreislauf bis vor kurzem noch bestanden habe. In den Blutergüssen wie in den Gefässen sind die einzelnen Blutkörperchen noch gut zu erkennen; jedoch liegen sie sehr eng ineinander und zeigen Zerfallerscheinungen. Wieviel dabei auf Rechnung postmortalen Veränderungen zu setzen ist, bleibt unentschieden. — Dass solche stark durchblutete Gewebsteile sich wieder erholen könnten, ist ausgeschlossen; sie sind der Abstossung verfallen. An zahlreichen Stellen der Oberfläche hat eine Abbröckelung auch bereits begonnen. Das Oberflächenepithel fehlt. Die Gewebsblutung ist an vielen Stellen in die Uterushöhle durchgebrochen.

Die Drüsen der vergänglichen Schicht haben ihr Sekret vollständig entleert und sind zusammengefallen. Eine grosse Zahl der Drüsen zeigt Zerfallerscheinungen, indem ihre Epithelien gequollen, unscharf umgrenzt, oft aus der Reihe getreten, gelockert, abgefallen sind. Blut findet sich in keinem Drüsenschlauch.

Figur 4 (Taf. XI) zeigt eine Schleimhaut, die einer 42jährigen Frau entstammt, die 2 Geburten und 3 Fehlgeburten durchgemacht hat. Der Uterus wurde am 3. Tag der Menstruation wegen Zervixkarzinoms abdominal entfernt und sofort nach longitudinaler Durchschneidung in 5proz. Formalinlösung eingelegt (Züricher Frauenklinik).

Die Basalis ist durch ihr festes Gefüge deutlich gekennzeichnet. Ihre Grenze gegen die Muskularis zeigt unregelmässige Durchwachsung beider Schichten. Durchschnittlich misst sie 1 mm in der Dicke. Ihre Drüsen sind mässig zahlreich, viele etwas erweitert, die Drüsenepithelien lassen Zeichen von Tätigkeit erkennen, ganz wenige Schläuche enthalten etwas Sekret, einzelne auch wenige rote Blutkörperchen oder Gruppen von losgelösten Bindegewebszellen. Spärliche, enge Blutgefässe, die einzelne Blutkörperchen enthalten, durchziehen das Gewebe.

Die funktionelle Schicht weist unregelmässig gelockerten Bau auf, ist im Begriff auseinanderzufallen. Oberflächenepithel fehlt vollständig. Die Drüsenschläuche sind zum Teil aus dem Zusammenhang gelöst, das Stromagewebe ist mehrfach zerrissen und an der Oberfläche zertrümmert. Blutergüsse sind nur in geringer Zahl und Grösse zu sehen.

Da alle Schnitte in gleicher Weise diese Zerstörungen zeigen, ohne dass eine nennenswerte Durchblutung sie erklären würde,

muss man annehmen, dass sie durch mechanische Insulte verschuldet sind. Es ist wahrscheinlich, dass das Fassen und Anziehen des Uterus während der Operation im Sinne einer derben Massage gewirkt hat. Allerdings ist zu betonen, dass eine solche Wirkung nur deshalb möglich war, weil das Gewebsgefüge durch die Vorgänge der Menstruation bereits gelockert war.

Figur 5 (Taf. XII) zeigt bei 25facher Vergrösserung die Schleimhaut einer 35 jährigen Frau mit 2 Kindern, die während der Menstruation innerhalb weniger Augenblicke tot zusammensank, nachdem sie seit einem halben Jahre Zeichen von Hirntumor gezeigt hatte. Die Sektion, die kurze Zeit nach dem Tode — im Februar, bei winterlicher Kälte — vorgenommen wurde, ergab als Todesursache ein walnussgrosses Fibrom im rechten Kleinhirnbrückenwinkel. Stücke des Uterus wurden sofort in Formalinlösung eingelegt, zugleich auch der rechte Eierstock, der ein kirschkerngrosses Corpus luteum mit breiter gelber Rindenschicht enthält. Die Gewebserhaltung ist eine tadellose. — Ich verdanke das Präparat Herrn Prof. Ernst in Heidelberg.

Die Dicke der Schleimhaut schwankt zwischen 0,5 und 0,9 mm. Diese auffallende Dünnhheit erklärt sich aus der Tatsache, dass nur Basalis und ein kleiner Rest von Funktionalis vorhanden sind.

Die Basalis ist ziemlich scharf gegen die Muskularis abgesetzt, aber die Grenze zeigt unregelmässig gewellten Verlauf. Ihr Drüsengehalt ist ziemlich reichlich; die einzelnen Drüenschläuche sind unregelmässig gestaltet, ihr Lumen fast durchgehend etwas erweitert; die meisten enthalten spärliches Sekret, einige auch etwas Blut. Ihr Epithel ist lückenlos vorhanden. Die Kerne der Epithelien liegen basalwärts, Zeichen noch fortdauernder Sekretion, Becherzellen oder geplatzte Zellen, fehlen. Das Stroma besteht aus derben Spindelzellen.

Der der Basalis noch aufliegende Rest der hinfälligen Schicht ist durch Zerfallserscheinungen gekennzeichnet. Ihre Grenze gegen die Basalis erscheint unregelmässig gewellt. Der Drüsengehalt ist auch hier ziemlich reich, die Drüenschläuche sind aber zusammengefallen und gestreckt; nur wenige enthalten spärliche Mengen von Sekret oder Blut. An der freien Oberfläche sind sie abgebrochen, ihre Bruchenden meist etwas eingezogen, öfters trichterartig erweitert. Die Zerfallserscheinungen nehmen von unten nach oben zu; zu oberst liegt eine dünne Schicht zertrümmerten Gewebes.

Man sieht jedoch auch einzelne Drüsenschläuche, die bis an die Oberfläche gut erhalten und dort scharf abgebrochen sind. Andere wiederum weisen in ihrer ganzen Länge, sogar eine Strecke weit in die Basalis hinein, Zerfallserscheinungen auf. Diese äussern sich hauptsächlich an den Epithelien: sie sind mangelhaft gefärbt oder aus dem Verbande herausgetreten oder teilweise abgebröckelt, oder ihre Kerne sind stäbchenartig zusammengedrückt und oft hakenförmig gekrümmt. In der obersten Lage sind die Epithelien in manchen Drüsen wirr durcheinander gewürfelt und füllen das Lumen aus, oder sie liegen vereinzelt in dem nackten Drüsenschlauch. Das Stroma besteht aus locker gefügten Spindelzellen, deren Färbung in der oberflächlichen Trümmerschicht etwas mangelhaft ist. Leukozyten liegen nur spärlich zwischen den Stromazellen zerstreut.

Venen sind in der Basalis wenige und noch spärlichere in der restierenden hinfalligen Schicht zu sehen. — Von besonderem Interesse aber ist das Verhalten der Arterien. In unserem Schnitt sieht man nach rechts zu an der Oberfläche ein kleines Gewebshügelchen, in dem eine Arterie endigt.

Figur 7 (Taf. XII) zeigt diese Stelle in 95facher Vergrösserung. In stark geschlängeltem Verlaufe zieht die Arterie senkrecht von der Muskularis nach der Oberfläche hin und hört dort abgebrochen auf. Ihr Aussehen ist aber ein durchaus anderes in der Basalis als darüber hinaus. Dort zeigt sie ungemein dicke, aus zahlreichen Muskellagen bestehende, fest kontrahierte Wandungen; ihr Lumen ist dementsprechend eng und enthält nur wenige, einander nicht berührende, schön gefärbte Blutkörperchen. Darüber hinaus aber sind ihre Wandungen dünn; sie bestehen nur aus einer einfachen Lage von Muskelfasern; ihr Lumen ist auffallend weit und mit dicht gelagerten, rötlich-gelb gefärbten Blutkörperchen angefüllt. Dort besitzt das Gefäss seinen Tonus und lebt, hier ist es atonisch, durch strotzende Füllung gedehnt und leblos. — Unter den Blutkörperchen finden sich einzelne gut gefärbte, mehrkernige Leukozyten, nirgends Fibrin. — Der Bruch der Arterie hat im leblosen Teil stattgefunden, so dass eine arterielle Blutung ausgeschlossen war. Die Grenze zwischen lebender und abgestorbener Arterie ist deutlich zu erkennen.

Figur 6 (Taf. XII) zeigt die Schleimhaut einer 17jährigen, unverheirateten Nullipara, die innerhalb 2 Tagen unter den klinischen

Erscheinungen einer Meningitis nach Otitis im Spital starb und bei der die nach $8\frac{3}{4}$ Stunden, im Winter, ausgeführte Sektion als Todesursache Sepsis ergab. Ein Stück des menstruierenden Uterus wurde in Alkohol eingelegt. Ich verdanke das Präparat Herrn Prof. Ernst in Heidelberg. Die Wiedergabe der Autochrom-Photographie ist leider stark verschwommen.

Wir sehen einen Durchschnitt durch vordere, seitliche und hintere Wand bei 15 facher Vergrößerung. Die „Dezidua“ steht eben im Begriffe, sich von der Basalis abzulösen, ähnlich wie bei einem Abort. Sie haftet noch an der hinteren Wand. Zwischen der gelösten Schleimhaut und der Basalis besteht ein breiter Spalt, der wohl dadurch zustande gekommen ist, dass die Zusammenziehung der Muskelwand, die zur Ablösung führte, nachgelassen hat. Dass die Uteruswand im Erschlaffungsstande sich befindet, ersieht man auch aus dem Klaffen der Drüsenlumina in der Basalis. Es ist besonders deutlich nahe der Muskularis und nimmt gegen die Oberfläche zu fortschreitend ab bis die Drüsenschläuche schmal zulaufend endigen, als wären sie abgekneift. Es ist anzunehmen, dass die Zusammenziehung auch auf das Stroma der Basalis sich fortsetzte und tonischer Art war. Durch den von der Oberfläche nach der Tiefe fortschreitenden Gewebstod wird dann dieser tonische Kontraktionszustand fixiert. Der Bruch des Gewebes findet innerhalb der abgestorbenen Schichte statt; der Basalis liegt deshalb nach der Ablösung noch eine Schichte absterbenden Gewebes auf, wie bei Abort.

Im Zentrum der abgelösten Funktionalis sieht man die spaltförmige Uterushöhle. In ihr liegt ein mit wenig schlecht erhaltenen Zellen durchsetztes Kruorgerinnsel. Das Oberflächenepithel fehlt vollständig. An seiner Stelle liegt eine dünne Schichte Fibrin; dann folgt die durchblutete Schleimhaut. Die Durchblutung und Hand in Hand damit die Zerstörung des Gewebes nimmt wohl von der Oberfläche nach der Tiefe zu etwas ab; jedoch ist der Unterschied kein grosser und auch kein regelmässiger. Stellenweise hat das Blut das Zellgefüge derart zerrissen, dass das Gewebe kaum zu erkennen ist; an anderen Stellen liegen noch kleinere Gewebsinseln, die nur spärlich durchblutet sind und in denen die Gewebsstruktur nur wenig gelitten hat. Die ganze Dicke der abgestossenen Schichte beträgt 2,3—2,6 mm.

Auch die Drüsen der abgestossenen Schleimhaut sind alle strotzend mit Blut gefüllt. Die meisten haben dadurch eine

Streckung erfahren, die allerdings bei manchen nur geringfügig ist. Es ergibt sich diese aus dem Vergleich mit ihren Fortsetzungen in der zurückgebliebenen Basalis, die bei den meisten verfolgt werden können. Während die Umrisse einzelner Drüsenschläuche in ihrer ganzen Länge zu sehen sind, ist die Mehrzahl der Schläuche gebrochen, zerrissen, geplatzt. Zwischen den Bruchstücken liegen Blutergüsse, die ihrerseits wieder Gewebstrümmer einschliessen.

In diesem Gemenge von Blut und Zellen liegen zerstreut zahlreiche rundliche Klümpchen, die, etwas grösser als Erythrozyten, kugelige Gestalt besitzen und ein gelbliches, gekörntes Aussehen zeigen: Es sind umgewandelte Gewebszellen, und zwar sowohl Epithelien wie Stromaelemente. Sie werden nach dem Cavum uteri zu zahlreicher. Es gelingt auch leicht, die schrittweise Umwandlung der Zellen zu verfolgen. Zuerst quillt ihr Kern etwas auf; dabei verliert er seine Färbbarkeit gegenüber Hämatoxylin-Eosin und bleibt rötlichgelb; dann geht der Kern im Zelleib auf und das Ganze erscheint als ein gelbliches Kügelchen mit brombeerartiger Oberfläche. Gegen die Oberfläche zu findet man auch diese Kügelchen, die ein Stadium des Zellzerfalls darstellen, in zunehmender Zerbröckelung.

Während in der durchbluteten Funktionalis Blutgefässe nicht mehr zu erkennen sind, sieht man in der Basalis da und dort Arterien zwischen den Drüsenschläuchen durch verlaufen. Sie steigen aus der Muskularis in starken Windungen senkrecht auf, besitzen dicke muskulöse Wandungen mit gutem Tonus und entsprechend engem Lumen, sind gefüllt mit spärlichen, einander nicht berührenden, schön gefärbten Blutkörperchen. In dem der Basalis noch aufsitzenden Rest der funktionellen Schichte teilen sie sich in kleinere Aestchen, die weniger gewunden und dünnwandiger und mit gelblich gefärbten Blutkörperchen ausgestopft sind.

Die Dicke der Basalis zusammen mit der restierenden Funktionalis beträgt 1,3—1,8 mm. Durchschnittlich wird noch 0,5 mm Gewebe abgestossen werden, so dass die Dicke der Basalis nach der Reinigung auf 1,0 mm anzusetzen ist. Ihr Gewebe erscheint tadellos erhalten und schön tingiert, während der ihr aufsitzende Rest der funktionellen Schichte gelockerte Struktur, deutliche Rosafärbung und Blutdurchsetzung aufweist. Ihre Drüsen zeigen eine von oben nach unten zunehmende Weite, ihre oberen abgebrochenen Enden laufen ganz schmal aus und sind fast alle etwas im restierenden Gewebe der Funktionalis eingezogen; nur selten sieht

man das Bruchende eines Drüsenschlauches die Oberfläche überragen.

Figur 8 (Taf. XII) gibt bei einer Vergrößerung von 95 die Trennungsstelle zwischen Basalis und hinfalliger Schichte wieder. Der Unterschied in der Struktur der beiden springt in die Augen: In der Basalis ein gut erhaltenes Gewebe mit erweiterten Drüsen, derben, von zahlreichen mit frischem Blut gefüllten, stark kontrahierten Arterien durchzogenen Stroma; in dem der Abstossung verfallenen Teil ein wirres Durcheinander von Blut und Gewebsbruchstücken, ein Trümmerhaufen auseinandergesprengter, durch hereingebrochenes Blut geplatzter und zerrissener Drüsenschläuche und Stromaschollen. Die Trümmer bilden aber immer noch ein zusammenhängendes Ganzes, das den Bau der Schleimhaut erkennen lässt. Die Stelle, an der sich die Lösung vollziehen wird, ist an einzelnen Stellen durch lichter Gefüge bereits vorgezeichnet. Sie liegt innerhalb der funktionellen Schichte, so dass also auf der Basalis nach der Ablösung noch ein Rest derselben zurückbleibt, der bei der „Reinigung“ nachträglich abgestossen werden muss.

Dass es sich bei dem beschriebenen Vorgang nicht etwa um die Abstossung einer Graviditätsdezidua handelt, geht klar hervor einerseits aus dem Fehlen von deziduaähnlichen Zellen, andererseits aus der so völligen Durchblutung und Zerstörung des Gewebes, wie sie bei der Schwangerschaftsdezidua nicht vorkommt. Aus ähnlichen Gründen kann nicht Dysmenorrhoea membranacea in Frage kommen, denn die Erhaltung des Zellgefüges und ihrer einzelnen Elemente fehlt völlig. Das innerhalb weniger Wochen aufgeschossene Gewebe vermochte der zerstörenden Einwirkung der Durchblutung nicht zu widerstehen.

Die auseinandergesprengten, entarteten oder zertrümmerten Zellen werden nicht im Zusammenhang, sondern als Bruchstücke oder zerfallende Elemente dem Menstruationsblute beigemischt. Nur wenige Zellen gelangen in noch verhältnismässig gut erhaltenem Zustande nach aussen und lassen sich als solche im Menstruationsblut nachweisen.

Aus diesen Untersuchungen ergeben sich folgende Tatsachen:

Die menstruellen Vorgänge werden eingeleitet durch eine gewaltige Blutfülle und Erweiterung des Gefässnetzes der funktionellen Schichte der Schleimhaut. Wahrscheinlich kommt die Er-

weiterung der Gefässe unter vasomotorischem Einflusse zustande und endigt mit einer Gefässlähmung. Es ist anzunehmen, dass der Anstoss dazu auf dem Wege der inneren Absonderung erfolgt. Durch die starke Erweiterung und Anschoppung verschwindet der Unterschied zwischen Arterien und Venen in den oberflächlichen Schichten der Schleimhaut.

In dieses atonische Gefässnetz spritzen die Arterien von der Basalis aus ihr Blut hinein, während die weniger erweiterungsfähigen Venen der Basalis mit ihrem unnachgiebigen Stroma es nur mangelhaft abführen. Die dadurch entstehende Stauung hilft die Anschoppung und Erweiterung noch vermehren. Vielleicht wirken bei dem ganzen Vorgang Kontraktionen der Uteruswand mit, die, sich auf das Stroma der Basalis fortsetzend, das Blut in die funktionelle Schichte hineinpressen.

Die Gefässwandungen erfahren eine so beträchtliche Dehnung, dass sie infolge Auseinandertretens ihrer Wandzellen durchlässig werden. Dies geschieht im allgemeinen am frühesten und ausgesprochensten dort, wo die Gefässe am jüngsten und zartesten sind, also in der Kompakta und hauptsächlich subepithelial. Bald werden aber auch andere Stellen der funktionellen Schichte, von der Oberfläche nach der Tiefe unregelmässig fortschreitend, ergriffen. Zunächst treten nur einzelne Blutkörperchen aus. Während das Blut noch fliesst, folgen andere nach. Allmählich werden sie zahlreicher und kommen immer dichter zu liegen. Die Durchblutung des Gewebes erfolgt also mehr oder weniger langsam fortschreitend und nicht plötzlich. Nicht um Gefässruptur mit Hämatombildung und sofortiger Ausschaltung des betroffenen Gefässbezirkes, sondern um Durchlässigwerden der Gefässwandung und zunehmendes Eindringen des Blutes in die Gewebsmaschen, bei noch andauernder Zirkulation, handelt es sich. Der Vorgang endigt mit einer völligen Blutstockung, aber noch im dicht durchbluteten Gewebe sind die erweiterten, strotzend gefüllten Gefässe erhalten.

Sobald die Durchblutung des Gewebes einen gewissen Grad erreicht hat, schafft sich das Blut einen Ausweg: es durchbricht das Oberflächenepithel und erscheint in der Uterushöhle. Die Bilder menstruierender Uteruschleimhäute pflegten bisher mit Vorliebe dieses Stadium darzustellen. Dieser Durchbruch muss die Schleimhaut entlasten, zugleich leitet er Abbröckelung und weiteren Zerfall ein. Der Durchbruch wird im allgemeinen um so leichter

und rascher erfolgen, je näher die Kapillaren, aus denen Blut austritt, dem Epithel anliegen. Dort, wo subepithelial eine Schichte faserigen Bindegewebes die Kapillaren in einiger Entfernung vom Oberflächenepithel hält, ist der Durchbruch erschwert. Die gleiche Schleimhaut kann in dieser Hinsicht an verschiedenen Stellen verschiedene Beschaffenheit besitzen. Es gibt wohl auch Schleimhäute, welche durchweg oder doch auf überwiegend grossen Strecken eine festere subepitheliale Bindegewebsschicht aufweisen. Es wäre von Interesse zu wissen, ob dieser Bau die Abstossung grösserer, zusammenhängender Fetzen der Schleimhaut begünstigt und also zu Dysmenorrhoea membranacea führen kann.

Wird die Durchblutung stärker, so dringt das Blut auch in die Drüsenschläuche ein. Die in ihrer Ernährung beeinträchtigten und mit Blut angeschoppten Drüsen werden geknickt und auseinandergesprengt. Manche Schläuche leisten jedoch der Zerstörung Widerstand. Auch hier wird es wohl darauf ankommen, wie stark die Bindegewebsschicht ist, die den Schlauch umgibt, und wie weit das Gewebe schon seine Elastizität und Vitalität eingebüsst hat, wenn das Blut andrängt. Je üppiger die Drüsen prämenstruell gewuchert sind, je weniger Blut im Stroma Platz findet, um so eher wird es in sie einbrechen. Vielleicht spielt auch der intrauterine Druck für die Stärke der Durchblutung eine Rolle. Eine engere Uterushöhle mit straffer Uteruswand würde dann eine ausgiebigere Durchblutung bedingen als schlaffer Uterus mit erweiterungsfähiger Höhle. In der Tat finde ich bei Nulliparen, wie in Fall 7, die stärkste Durchblutung und Gewebszerstörung.

Im Gegensatz zu den Gefässen entleeren die Drüsen gleich im Beginn ihr vorher angesammeltes Sekret und fallen zusammen. Sie verlieren auch ihre vorher sehr starken Windungen; die meisten erscheinen als schmale, fast gestreckte Schläuche; nur wenige behalten einen geschlängelten Verlauf bei. Die Ursache dieses veränderten Aussehens liegt einerseits in der raschen Zunahme des interglandulären Gewebes infolge der starken Erweiterung der Blutgefässe und der Durchblutung, andererseits in der völligen Entleerung ihres Sekretes. Eine ausgesprochene Vermehrung der Rundzellen im Stroma habe ich nicht nachweisen können. — Während in der prämenstruellen Schleimhaut die Drüsen das Bild beherrschen, tritt jetzt das Stroma mit den enorm erweiterten Gefässen und der Durchblutung in den Vordergrund. Dadurch ist die vorher wegen ihres reichen Gehaltes an erweiterten sekret-

erfüllten Drüsen geschmeidig-weiche, jedem Druck sich anpassende funktionelle Schichte zu einer steifen, unnachgiebigen Gewebslage geworden. Vorher von reichlichem Blute durchströmt und üppig ernährt, leidet sie jetzt unter der verlangsamten Blutzirkulation und wird allmählich durch völlige Blutstockung ganz aus der Ernährung ausgeschaltet. Sie liegt schliesslich der Basalis als Fremdkörper auf, immer noch in fortlaufendem Zusammenhang, aber ohne organische Verbindung mit ihr.

Diese Umwandlung vollzieht sich im allgemeinen von der Oberfläche nach der Tiefe fortschreitend. Der Fortschritt ist aber kein regelmässiger. Wie Fig. 3 (Taf. XI) es zeigt, können neben den oberflächlichen, durchbluteten Stellen da und dort vereinzelte Blutungen in der Tiefe stattfinden. Auf diese Weise wird auch eine gewisse Unregelmässigkeit des Zerfalls und der Abstossung der funktionellen Schichte bedingt. Wahrscheinlich vermehren krankhafte endometrische Zustände derartige Unregelmässigkeiten, so dass der klinische Ablauf der Menstruation Störungen erfährt.

Die Abstossung der funktionellen Schicht kann auf zwei Arten vor sich gehen. Entweder bröckeln die unregelmässig durchbluteten Stellen von der Oberfläche nach der Tiefe fortschreitend schichtweise ab, oder die gleichmässig durchblutete Schleimhaut erhält sich in ihrer Form, löst sich in grösseren Fetzen oder als Ganzes ab und fällt erst nachträglich auseinander. — Nach meinen bisherigen Untersuchungen glaube ich, dass die erste Art bei Frauen, die geboren haben, die zweite bei Nulliparen die Regel ist.

Es ist wohl als sicher anzunehmen, dass bei der Abstossung auch wehenartige Kontraktionen mitwirken. Sie können durch die strotzende Anfüllung der Gefässe und die folgende Durchblutung des Gewebes, bis zum Durchbruch des Blutes in die Uterushöhle, sowie durch die als Fremdkörper der Basalis aufsitzende Funktionalis angeregt werden. Die Art der Ablösung, ganz wie bei einem Abort (Fig. 7, Taf. XII), spricht lebhaft dafür.

Die einzelnen Elemente der Drüsen sowohl wie des Stromas machen vor und nach der Abstossung Zerfallerscheinungen durch. Ihr Kern quillt auf, verliert seine Hämatoxylin-Eosin-Färbbarkeit, wird gelblich, verwandelt sich, zusammen mit dem Zelleib, in eine gekörnte gelblichbraune Masse, die ihrerseits wieder zerbröckelt. Auch das Blut macht Veränderungen durch: Die einzelnen Blutkörperchen lagern immer dichter, ihre Umrisse verwischen sich und sie zerfallen.

Dass bei diesem Zerfall zellauflösende Stoffe sich beteiligen, ist sehr wahrscheinlich; die mikroskopischen Bilder zeigen uns Zellveränderungen, die fast unausweichlich darauf schliessen lassen. Wir haben sie eben beschrieben. — Um dieser Frage näher zu treten, habe ich folgenden, allerdings von vornherein nicht viel versprechenden Versuch angestellt. Ich habe mir von einer Frau am ersten Tag der Menstruation mittels einer Pipette durchs Spekulum Menstruationsblut aus dem Zervikalkanal entnommen und in einem Reagensglas angesammelt, darin einige kleine Stückchen einer prämenstruell ausgeschabten Schleimhaut aufgefangen und bei Körpertemperatur während 24 Stunden liegen lassen. Die mikroskopische Untersuchung zeigte keinen wahrnehmbaren Unterschied gegenüber einem in Formalin fixierten Vergleichsstückchen.

Bei der Abstossung der funktionellen Schicht zerreißen begreiflicherweise Blutgefässe. Eine stärkere Blutung wird dabei einerseits durch Kontraktion der Uteruswand, andererseits durch das Verhalten der Arterien verhütet. Sie steigen, umgeben von breiten Bindegewebsscheiden, in ziemlich senkrechtem Verlaufe aus der Muskularis nach der Oberfläche auf. Durch die Basalis hindurch zeigen sie sehr dicke Muskelwand, korkzieherartige Windungen, wenig Verzweigungen. In der frisch aufgeschossenen funktionellen Schicht verlieren sie rasch von ihrer Wanddicke, nehmen etwas gestreckteren Verlauf an und verzweigen sich reichlicher. Hand in Hand mit der von der Oberfläche nach der Tiefe fortschreitenden Durchblutung stockt der Blutlauf in den Arterien, so dass das Gewebe bis zur Basalis abstirbt. Die Abstossung dieser abgestorbenen Schicht, ob sie in kleineren Bröckeln oder in grösseren Fetzen stattfindet, erfolgt im allgemeinen innerhalb der aus dem Kreislauf ausgeschalteten Schleimhaut. Es bleibt also an der lebensfrischen Arterie der Basalis ein abgestorbener Gefässstummel hängen, der als abschliessender Pfropf dient und erst nachträglich noch abfällt. Der Durchblutungs- und Abstossungsprozess vollzieht sich allerdings so ungleichmässig, dass dabei noch nicht verschlossene Gefässe mitzerreißen können.

Das Menstrualblut stammt demnach zunächst aus den Maschen des durchbluteten, an der Oberfläche abbröckelnden Gewebes; sodann aus den bei der Ablösung zerrissenen Gefässen. Das letztere ist bereits geronnen oder doch gerinnungsfähig, während das erstere seine fibrinbildenden Stoffe verloren zu haben scheint. — Stärke und Dauer der Blutung hängen hauptsächlich ab von der Mächtig-

keit und dem mehr oder weniger vollständigen Thrombenverschluss der zerrissenen Arterien, sowie der Raschheit der Blutstillung durch Kontraktion der Uteruswand. Letztere ist ihrerseits wesentlich bedingt durch den Tonus der Arterienwandung selbst, nicht weniger aber auch des umgebenden Stromas und der Uteruswand. Die Ansicht von der im Beginn der Menstruation blutungsanregenden, später blutungshemmenden Wirkung der Corpus luteum - Hormone kann trotzdem zurecht bestehen.

Die Abstossung der funktionellen Schichte vollzieht sich keineswegs rasch; sie erfolgt schubweise und nimmt fast die ganze Dauer der Menstruation in Anspruch. — Nach der Abstossung sieht die Schleimhaut gerade so aus wie nach einem Abortus; nur sind die meisten aus der Oberfläche herausragenden Arterienstummel nekrotisiert, während sie nach Geburt und Abort noch frisches Gewebe zeigen. Der ganze Vorgang der Menstruation gleicht überhaupt einem etwas protrahierten Abortus. Häufig gelingt es sogar, unmittelbar nach der Menstruation palpatorisch auch eine Verkleinerung und ein Härterwerden des Uterus gegenüber vorher festzustellen. Die regelmässige Folge der Menstruation wird ja durch einen Abortus in der Regel auch nicht gestört. Was die Menstruation von einem akuten Abort unterscheidet, ist, abgesehen von der geringeren Entwicklung der Mukosa, die der Abstossung vorausgehende Durchblutung des Gewebes, welche zum Absterben und zur Abbröckelung führt.

Die Abstossung der funktionellen Schicht bei Dysmenorrhöa membranacea bildet einen Uebergang zu Abort. Die Funktionalis wird weniger stark durchblutet, bleibt im Zusammenhang und wird in grösseren oder kleineren Fetzen abgestossen. Sie muss uns die bei der Menstruation eintretenden Schleimhautveränderungen in einem gewissen Stadium zeigen und kann damit auch zur Kenntnis der Menstruationsvorgänge beitragen.

Figur 9 (Taf. XII) zeigt eine dysmenorrhöische Membran nach einer etwas schematischen Handzeichnung. Ich habe darüber schon im Arch. f. Gyn., Bd. 31, berichtet und gebe hier einen kurzen Auszug aus jener Arbeit.

Die Membran stammt von einer 35 jährigen Frau mit vier Kindern, deren jüngstes 7 Jahre alt ist. Schon seit mehreren Jahren gingen am 2.—3. Tage der Menstruation unter heftigen wehenartigen Schmerzen Membranen von beträchtlicher Grösse ab. Alle ärztliche Hilfe war umsonst. Der Uterus ist wenig vergrössert, schlaff; das linke Ovarium vergrössert und fixiert.

Der Erhaltungszustand der Membran ist ein vortrefflicher. Das Oberflächenepithel zeigt nur an wenigen Stellen kleinste Defekte oder Abhebungen. Seine Zellen sind von mittlerer Höhe.

Die Drüsen sind in mässiger Zahl vorhanden; an manchen Stellen stehen sie weit auseinander. Sie zeigen meist gestreckten Verlauf oder nur geringe Schlängelung. Ihr Lumen ist eng, ohne Sekret oder Blut, ihr Epithel sehr gut erhalten, mittelhoch, ohne Zeichen von Tätigkeit. — Die Unterfläche der Membran bekommt durch herausragende Drüsenstummel und Bindegewebsfortsätze ein zottiges Aussehen. Einige abgerissene Drüsenschläuche haben sich tief ins Gewebe hinein zurückgezogen.

Gewaltig erweiterte, strotzend mit gut erhaltenen Blutkörperchen angefüllte Gefässe durchziehen das Stroma in mässiger Zahl. Sie haben alle gestreckten Verlauf und das Aussehen von Venen. Gegen die Oberfläche zu verzweigen sie sich stärker, auch werden sie dünnwandig; doch nimmt ihr Kaliber nicht wesentlich ab. Arterien können nicht nachgewiesen werden. Das interglanduläre Stroma überwiegt gegenüber den Drüsen. Es besteht aus einem Netzwerk mit einander sich verbindender feiner Ausläufer von Bindegewebszellen. Subepithelial und um die Drüsenschläuche herum liegt ein mehr faseriges Bindegewebe. Die Maschen des Netzes sind angefüllt mit stark ausgewachsenen Zellen, von denen viele jungen Deziduazellen ganz ähnlich sehen. Dazwischen liegen zahlreiche, nach der Tiefe zunehmende mono- und polynukleäre Leukozyten; an vielen Stellen sieht man auch streifiges fibrinöses Exsudat.

An zahlreichen Stellen haben Blutergüsse ins Gewebe stattgefunden. Sie sind aber klein und meist scharf umschrieben, ob schon die Blutkörperchen dicht gedrängt liegen. Oft bilden die Hämorrhagien, wie in unserem Bilde, einen schmalen Streifen, der in einiger Entfernung vom Oberflächenepithel sich hinzieht und aus zahlreichen, in einer Reihe angeordneten, sternförmigen kleinen Extravasaten besteht, deren Ausläufer ineinander übergehen. Manchmal verläuft dieser Streifen auch längs einer Drüse nach der Tiefe. Ausserdem finden sich kleinere oder grössere Blutergüsse in den tiefer liegenden Schichten des Stromas; im ganzen nehmen sie gegen unten zu aber ab. Das ergossene Blut scheint in den Gewebemaschen zu liegen.

Die 2—3 Tage vor der Menstruation ausgeschabte Schleimhaut derselben Frau gleicht einer gut entwickelten prämenstruellen

Mukosa. Ihre nicht sehr dicht liegenden Drüsen sind üppig gewachsen, stark gewunden, erweitert und sekreterfüllt. Das interglanduläre Stroma ist reichlich vorhanden und bildet stellenweise breite Brücken zwischen den Drüsen. Jene stark ausgewachsenen Zellen, die jungen Deziduazellen ähnlich sehen, fehlen. Auch Leukozyten sind nur spärlich vorhanden. Die Gefässe sind leer.

Das Kennzeichnende dieser dysmenorrhoeischen Membran liegt darin, dass sie in ihrem Bau einer jungen Dezidua nahe kommt. Ihre geringe Durchblutung, ihr gut erhaltenes Gewebsgefüge, der frische Zustand ihrer Zellen erhöht die Ähnlichkeit noch. Die menstruellen Veränderungen befinden sich noch ganz im Beginn, ungefähr in dem Stadium, wie Fig. 2 sie zeigt. Das führt uns zu der bestimmten Annahme, dass die Abstossung der Funktionalis gleich im Beginn der Menstruation sich vollzogen hat, und dass sie wahrscheinlich, wie bei Abort, durch Uteruskontraktionen stattgefunden haben muss. Damit stimmen die Tatsachen überein, dass die Membranen am 2.—3. Tag von der Patientin beobachtet wurden und dass der Ausstossung jeweilen heftige wehenartige Schmerzen vorausgingen. — Das Wesen der Dysmenorrhoea membranacea läge demnach darin, dass mit Eintritt der Menstruationsvorgänge ausgiebige Kontraktionen der Uteruswand zur Ablösung der Funktionalis führen, noch bevor es zu vollständiger Durchblutung, zu Nekrose und Sprengung des Gewebsgefüges gekommen ist. Ueber die Ursache der frühzeitigen Wehen kann man verschiedene Vermutungen haben: gewisse Hormone, starke Raumbeschränkung durch interzelluläre Exsudation, die starke Leukozytose, die Erschwerung der Gewebsdurchblutung infolge Auswachsens der Bindegewebszellen in den Stromamaschen usw.

In der dysmenorrhoeischen Membran finden sich die Menstruationsvorgänge in ihren Anfangsstadien fixiert: Erweiterung und strotzende Füllung der Gefässe, vereinzelte Blutaustritte, Entleerung und Streckung der Drüsen, Ueberwiegen des interglandulären Gewebes, Auswachsen der Bindegewebszellen zu beträchtlicher Grösse, sowie starke Leukozytose unterscheidet sie von einander.

Leider ist es mir bisher nicht gelungen, die Epithelisierung der Basalis nach der Abstossung der Funktionalis zu beobachten. Wahrscheinlich erfolgt sie sehr rasch, und zwar, wie nach Geburt

und Abort, von den Epithelien der meist regelmässig und ziemlich dicht gelagerten Drüsen der Basalis aus.

Die klinischen Erscheinungen, unter denen die Menstruation einhergeht, lassen sich aus den anatomischen Vorgängen herleiten. Das Gefühl der Schwere im Leib, der Drang nach unten, das Kreuzweh sind auf die Anschoppung des Gefässnetzes der funktionellen Schicht und auf die sich anschliessende Durchblutung ihres Gewebes, das „Unwohlsein“ auf die Einwirkung toxischer Stoffe, die beim Zerfall und Abbau der Zellen entstehen, zurückzuführen. Für die wehenartigen Schmerzen, die sich zu heftigster Dysmenorrhoe steigern können, sind die bei der Abstossung mithelfenden Kontraktionen der Wandmuskulatur verantwortlich zu machen. Wahrscheinlich sind sie besonders dann ausgesprochen stark, wenn infolge der Schleimhautschwellung gleich im Beginn der Menstruation Raummangel im Uterus eintritt. In nulliparen Uteri mit ihrer engen Höhle und ihren unnachgiebigen Wandungen wird dies eher der Fall sein als in solchen, die schon geboren haben, besonders wenn sich bestätigen sollte, dass die Durchblutung bei ersteren auch eine beträchtlichere ist und der Zerfall langsamer erfolgt. Eine nicht zu unterschätzende Rolle spielt beim Zustandekommen der Schmerzen wohl noch die Reizbarkeit des Uterus, sowie die allgemeine Empfindlichkeit des Individuums. Wie bei Abort in den ersten Wochen der Schwangerschaft die Ablösung der Dezidua das eine Mal beinahe ohne Schmerzen sich vollzieht, während sie das andere Mal unter den heftigsten Wehen einhergeht, so kann auch die Menstruation bald unbemerkt, bald sehr schmerzhaft verlaufen.