(Aus der Königlichen Universitäts-Frauenklinik in Göttingen
Director: Geh. Med.-Rath Prof. Dr. Max Runge.)

Untersuchungen über die Gerinnung des Blutes während der Menstruation.

Von

Dr. Richard Birnbaum, und
Privatdocent.

Alfred Osten,
cand. med.

Wir gingen bei unsern Versuchen von der bekannten Thatsache aus, dass das Blut, welches bei einer normalen Menstruation ausgeschieden wird, immer flüssig ist, niemals coagulirt, auch nur selten Fibringerinnsel enthält (1).

Als Ursache dieses merkwürdigen Phänomens geben alle bekannten Lehrbücher und Abhandlungen über diesen Gegenstand an, dass der stark alkalisch reagirende Cervixschleim die Gerinnung verhindere. Diese Begründung ist, wie aus unseren Versuchen hervorgeht, falsch. Wenn man alkalischen Cervixschleim zu einer gerinnungsfähigen fibrinogenhaltigen Substanz zusetzt, so tritt nicht nur nicht eine Behinderung, als vielmehr eine ausserordentliche Beschleunigung des Gerinnungsprocesses ein.

Wir vermutheten diese Erscheinung schon von vornherein, da uns der gerinnungsbefördernde Einfluss der Alkalien und alkalisch reagirenden Salze schon aus anderen Arbeiten bekannt war. Damit dürfte die alte Erklärung für das Ausbleiben der Gerinnung beim menstruellen Blut endgültig hinfällig geworden sein.

Dieses negative Resultat unserer Untersuchungen brachte uns auf die Vermuthung, ob nicht die Ursache des Phänomens im Blute menstruirender Frauen selbst zu suchen sei. Diese Vermuthung hatte von vornherein eine gewisse Berechtigung, als die Erfahrung lehrt, dass Menstruierende bei Operationen in manchen Fällen auffallend leicht und anhaltend bluten. So giebt es auch

Fig. I. (Zu Seite 357.)

a Haupthorn. b Nebenhorn mit umgekrepeltem Rupturrand. c Verbindungsstrang zwischen Haupt- und Nebenhorn. d Innerer Muttermund. e Rechtes Ovarium mit Corpus luteum. f Rechte Tube. g Linkes Ovarium. h Linke Tube. i Hydatidencyste. k Placentargewebe. l Blutcoagulum.

Fig. II. (Zu Seite 359.)

Fötus in den unverletzten Eihüllen.

heute noch Operateure, die während der Menstruation nur ungern operiren. Wir brauchen nur anzudeuten, dass es sich dabei um Operationen auch ausserhalb der Genitalsphäre handelt. Demnach müsste bei dem physiologischen Vorgang der Menstruation irgend eine Hemmung des normalen Blutgerinnungsprocesses vorliegen.

Welcher Art diese Hemmung ist, darüber ist bis jetzt noch nichts bekannt. Ueberhaupt ist ja das Problem der Blutgerinnung noch nicht endgültig gelöst, obwohl gerade in den letzten Jahrzehnten viele Forscher, darunter vor Allem Alexander Schmidt (2), die Blutgerinnung eingehend studirt haben.

Wie bekannt, setzt sich das Blut aus den morphologischen Bestandtheilen und der Blutflüssigkeit, dem sogenannten Plasma, zusammen.

Erstere bestehen aus den rothen und weissen Blutkörperchen und den Blutplättchen.

Das Plasma besteht aus den Eiweissstoffen Fibrinogen, Globulin und Albumin, ferner aus Fetten, Kohlehydraten und Salzen, Wasser und Gasen.

Die Blutgerinnung ist im Wesentlichen durch die Bildung von Fibrin charakterisirt.

Dieses Fibrin existirt aber nicht von vornherein im Blute, sondern entsteht erst im Moment der Gerinnung durch Vermittlung zweier Substanzen, dem Fibrinogen und dem Fibrinferment.

Das Fibrinogen, eine im Wasser lösliche, eiweissartige Substanz, befindet sich vor der Gerinnung im Blutplasma.

Es findet sich ferner in der Lymphe, im Chylus, im Liquor pericardii, Hydroceleflüssigkeiten u. s. w. [Herrmann (1)].

Das Fibrinferment ist an die weissen Blutkörperchen gebunden. Es wird nach Schädigung oder Zerfall der Leukocyten frei und kann dann seine fermentativen Wirkungen auf das Fibrinogen ausüben.

Das Fibrinferment findet sich ausser im Blut auch noch in der Lymphe und im Chylus; diese coaguliren deshalb spontan, wenn auch langsamer als Blut. Die übrigen erwähnten fibrinogenhaltigen Flüssigkeiten bilden kein Ferment und gerinnen deshalb nur bei Zusatz fermenthaltiger Flüssigkeiten.

Die Bildung des Fibrinfermentes, das auch Thrombin genannt wird, scheint sehr complicirt zu sein.

Die Leukocyten enthalten, wie die Dorpater Schule von A. Schmidt lehrt, in normalem Zustande nicht das Fibrinferment,

das Thrombin, sondern erst eine zymogene Substanz, eine Vorstufe, Prothrombin genannt, das bei Schädigung oder Zerfall der weissen Blutkörperchen das Ferment, Thrombin, erzeugt.

Nach den letzten Arbeiten von Morawitz (3), Fuld (4) und Löb unterscheidet man das α - und β -Prothrombin. Ersteres wird durch Ca-Ionen activirt, d. h. in α -Thrombin übergeführt, das β -Prothrombin lässt sich dagegen durch Behandlung des Blutserums mit Laugen und Säuren in das hochwirksame β -Thrombin überführen.

Die Thrombine sind jedoch nicht die einzigen Substanzen, die das Fibrinogen in Fibrin umzuwandeln vermögen. Nach Lilienfeld (5) kommen in den Kernen der Leukocyten und im Protoplasma der Blutplättchen andere Substanzen vor, die ebenfalls die Gerinnung hervorrufen können.

Die Kerne der Leukocyten bestehen aus einer hochcomplicirten Verbindung, Nucleohiston genannt, die sich aus dem sauren und phosphorhaltigen Leukonuclein und dem basischen albumosenartigen Histon zusammensetzt.

Das Leukonuclein hat gleichfalls die Fähigkeit, aus Fibrinogen Fibrin zu bilden, während das Histon gerinnungshemmende Eigenschaften hat.

Der Gerinnungsvorgang ist normaler Weise an das Vorhandensein von Kalksalzen im Blute gebunden; Zusatz von löslichen Kalksalzen beschleunigt den Gerinnungsact.

Macht man eine Fibrinogenlösung durch Diffusion salzfrei, so tritt bei Fermentzusatz keine Gerinnung ein, indem sich dabei ein lösliches Zwischenproduct bildet.

Trotzdem im Organismus unaufhörlich weisse Blutkörperchen zu Grunde gehen, also bestimmte Mengen von Fibrinferment frei werden, bleibt dennoch normaler Weise bei intacten Gefässen und bei normaler Circulation das Blut flüssig.

Es ist entweder die Fibrinfermentmenge zur Fibrinbildung zu schwach, oder es wird das Fibrinferment durch gerinnungshemmende Substanzen, die irgendwo im Organismus producirt werden, neutralisirt.

Ausser dem oben schon angeführten Histon, dem Bestandtheil des hochcomplicirten Nucleohiston, kennt man noch einige andere gerinnungshemmende Substanzen (6), das Witte-Pepton und das Hirudin, eine aus dem Mundtheile des Blutegels gewonnene Sub-

stanz. Ferner wirkt Blut oder Serum artfremder Thiere gerinnungshemmend.

Andere anticoagulirende Ursachen sind die Einwirkung von Kälte und Sauerstoffmangel; ferner findet man bei bestimmten Infectionskrankheiten sowie nach reichlichen und wiederholten Blutungen eine ausgesprochene Gerinnungsverzögerung des Blutes.

Bei der Hämophilie ist die mangelhafte Blutgerinnung allbekannt. Ebenso gerinnt das Blut jüngerer Embryonen nicht.

Zahlreiche Methoden sind zur Bestimmung der Gerinnungszeit des Blutes ersonnen worden. Vierordt (7) bestimmte die Gerinnungszeit dadurch, dass er das aus einer Fingerkuppe durch einen kleinen Einstich erhaltene Blut in eine 5 cm lange Capillare, durch die ein weisses Pferdehaar gezogen war, sog. Die Gerinnung des Blutes in der Capillare ersah man aus dem beim Vorziehen des Pferdehaares angelagerten Fibrin.

Eine ähnliche Methode benutzte Wright (8). Mehrere Capillaren von gleichem Lumen wurden mit dem zu untersuchenden Blut gefüllt. Eine Capillare nach der anderen wurde in bestimmten Zeitabständen ihres Inhaltes durch Ausblasen entleert, bis es endlich an einer Capillare nicht mehr gelang, weil sie durch Fibringerinnsel verstopft war. Brodie und Russell (9) haben dann ferner eine Methode angegeben, die auch in der Krühl'schen Klinik von Pratt (10) und Boggs (11) benutzt wurde. Ueber einen hängenden Tropfen Blut, der sich in einer feuchten Kammer befindet, wurde ein schwacher Luftstrom hingeblassen. Unter dem Mikroskop wurde dann der Zeitpunkt festgestellt, an welchem die durch den Luftstrom erzeugten Bewegungen der rothen Blutkörperchen in Folge Fibrinbildung aufhörten.

Endlich sei noch die Methode von Bürker (12) erwähnt.

Das Princip dieser Methode ist folgendes: Ein Tropfen Blut mit einem Tropfen Aqua dest. vermischt, wird in einen hohlgeschliffenen Objectträger gebracht. Als Zeitpunkt der Gerinnung gilt der Augenblick, wo man mit einem feinen Glasstabe den ersten Fibrinfaden abheben kann.

Den nachfolgenden Untersuchungen über die Gerinnungszeit des Blutes während der Menstruation liegen die Studien zu Grunde, die in letzter Zeit besonders von Morawitz (3) angestellt sind.

Wie oben schon erwähnt wurde, wird von Morawitz angenommen, dass die Bildung des Fibrins aus Fibrinogen durch zwei Fermente bewirkt werde, welchen er für ihren activen Zustand die

Bezeichnung α - und β -Thrombin gab, während er ihre inactiven Vorstufen α - und β -Prothrombin bezeichnete. Das α -Prothrombin wird durch Ca-Ionen activirt, d. h. in α -Thrombin übergeführt, das β -Prothrombin kann durch Behandlung mit Laugen und Säuren activirt werden.

Das auf diese Art und Weise sehr wirksam gewordene Serum vermag in kurzer Zeit eine Fibrinogenlösung zum Gerinnen zu bringen.

Die Fibrinlösung wird aus Pferdeblut gewonnen. Schittenhelm und Lutter (12) haben zuerst Untersuchungen publicirt, die sie nach der Methode von Morawitz mit Pferdeblutfibrinogenlösung und activirtem Serum von Menschenblut angestellt haben.

Diese Untersuchungsmethode zur Bestimmung der Gerinnungszeit wurde auch in dieser Arbeit angewandt.

Zu dem Zwecke wurden ungefähr 10—15 ccm Blut einer Cubitalvene entnommen und in einem Reagenzglas küh aufbewahrt, bis sich das ausgepresste Serum absetzte. Das Serum wurde abgehebert, centrifugirt und eventuell filtrirt. Um dieses Serum nach Morawitz zu activiren, wurde zu gleichen Theilen Serum (5 ccm), ebenfalls gleiche Theile (5 ccm) $\frac{1}{10}$ Normalnatronlauge zugesetzt. Nach $\frac{1}{4}$ stündiger Einwirkung wurde die Lauge mit $\frac{1}{10}$ Normalsalzsäure neutralisirt. Die Activirung des Serums mit Chlorcalciumlösung wurde nicht vorgenommen.

Die Fibrinogenlösung wurde, wie schon erwähnt, aus Pferdeblut dargestellt. Mehrere Liter Pferdeblut wurden frisch mit einer Ammoniumoxalatlösung versetzt, sodass die Mischung 0,25 pCt. Ammoniumoxalat enthält. Dieses Gemisch wurde 2—3 Tage auf Eis aufbewahrt. Nach dieser Frist wurde die obere hellere Schicht von Oxalatplasma abgehebert und hieraus das Fibrinogen durch Kochsalzzusatz bis zur vollständigen Sättigung ausgesalzen. Nach wiederholtem Umrühren setzt sich bald das Fibrinogen in Form feiner und grober Flocken ab, die allmähig eine festere Masse bilden.

Die Fibrinogenmasse wird abgeschöpft und in etwas Aqua destill. gelöst. Die filtrirte Lösung wird dann noch 2—3 Mal durch Zusatz einer Kochsalzlösung, die auf einen Liter 1,0 Ammoniumoxalat enthält, umgefällt, in wenig destillirtem Wasser gelöst und filtrirt.

Die so gewonnene, klare und opalescirende Lösung von Fibrinogen behält, kühl aufbewahrt, einige Tage — wir benutzten sie 3—4 Tage lang — ihre volle Wirksamkeit. In einem Reagenz-

glase werden genau 2 ccm von dieser Fibrinogenlösung abgemessen. Hierzu tropft man mit der Pipette mehrere Tropfen vom activirten Serum — wir nahmen 5 bzw. 30 Tropfen activirtes Serum. Nach einer gewissen Zeit beginnt die anfangs gut bewegliche Flüssigkeit allmählig ölige Beschaffenheit anzunehmen, dann fängt schliesslich das Gelatinisiren der Flüssigkeit an.

Als Zeitpunkt der Gerinnung wurde bei sämtlichen Versuchen der Moment angenommen, wo der Flüssigkeitsspiegel beim Neigen des Reagenzglases uneben zu werden begann.

Versuche mit nicht activirtem Serum wurden aufgegeben, da man wegen der oft erst nach Stunden eintretenden Gerinnung keine genauen Vergleichswerthe erhielt.

Nothwendig ist, nebenher Controlversuche mit activirtem Pferdeserum anzustellen. Die Durchschnittszeit für die Gerinnung bei Zusatz von 10 Tropfen alkali-activirtem Pferdeserum sind 5 Minuten. Sämtliche zu benutzende Glassachen wurden vor dem Gebrauche sterilisirt.

Wir untersuchten zunächst die Blutgerinnung bei einer Reihe von Frauen, die sich ausserhalb der Menstruation befanden.

Man ersieht aus der Tabelle I, dass die Gerinnungszeit schon ausserhalb der Menses, wenn man die gefundenen Werthe miteinander vergleicht, bei verschiedenen Individuen sich verschieden verhält.

Tabelle I.

		Fibrinogenlösung. Alkaliactivirtes Serum	
		5 Tropfen	30 Tropfen
1.	Fr. M.	37 Min.	16 Min.
2.	Fr. W.	31 "	15 "
3.	Fr. D.	45 "	26 "
4.	Fr. B.	43 "	27 "
5.	Fr. H.	40 "	20 "
6.	Fr. S.	35 "	18 "
7.	Fr. E.	42 "	26 "
8.	Fr. G.	44 "	27 "
9.	Fr. S.	27 "	16 "
10.	Fr. N.	59 "	31 "
11.	Fr. F.	55 "	30 "
12.	Fr. A.	59 "	35 "
13.	Fr. Bl.	42 "	23 "
	Eklampsie		Kreissende

Der Durchschnitt der Zeitdauer, bis die Gerinnung beginnt, beträgt bei Zusatz von 5 Tropfen activirten Serums 44 Min., von 30 Tropfen 24 Min.

Auf der folgenden Tabelle II ist die Gerinnungszeit des Blutes von Frauen zusammengestellt, die zwar nicht menstruirten, aber aus verschiedenen Ursachen starken Blutverlust erlitten hatten.

Tabelle II.

			2 cem Fibrinogenlösung Alkaliactivirtes Serum	
			5 Tropfen	30 Tropfen
1.	Frl. K.	Myoma uteri stark ausgeblutet	1 St. 10 Min.	40 Min.
2.	Fr. A.	Abort. Starker Blutverlust	1 „ 22 „	43 „
3.	Frl. K.	Menorrhagie. 8 Wochen lange Blutungen	1 „ 20 „	42 „
4.	Fr. E.	Tubargravidität. Blutungen	1 „ 32 „	45 „
5.	N. N.	Kreissende Nachgeburtperiode, starker Blutverlust	1 „ 27 „	48 „
Durchschnitt			1 St. 22 Min.	44 Min.

Wenn man Tabelle I und II mit einander vergleicht, so besteht eine beträchtliche Differenz in der Gerinnungszeit. In allen unter Tabelle II bezeichneten Fällen fand sich eine erhebliche Gerinnungsverzögerung.

Die Durchschnittswerthe betragen hier bei 5 Tropfen Serum 1 Stunde 22 Minuten und bei 30 Tropfen 44 Minuten.

Die Ursache einer derartigen Gerinnungsverzögerung lässt sich vielleicht aus dem grösseren Wassergehalt des Blutes bei längeren Blutungen erklären. Da bei derartigen Blutungen auch die Zahl der rothen und weissen Blutkörperchen herabgesetzt ist (14), so könnte auch der Gedanke nahe liegen, dass bei einer derartigen quantitativen Blutveränderung auch die Fermentbildung eine geringere ist.

Die Tabelle III beschäftigt sich mit der Gerinnungszeit, die bei Frauen während der Menstruation gefunden wurde.

Bei Betrachtung der letzten Tabelle III zeigt sich, dass durchschnittlich die Gerinnung des Blutes während der Menstruation verzögert ist und zwar in dem einen Falle mehr, in dem anderen Falle weniger, wie ja auch schon ausserhalb der Menstruation die Gerinnung individuell verschieden ist.

Tabelle III.

		Fibrinogenlösung Alkaliactivirtes Serum		Bemerkungen
		5 Tropfen	30 Tropfen	
1.	Fr. K.	60 Min.	35 Min.	
2.	Fr. Kl.	45 "	28 "	
3.	Frl. M.	1 St. 20 Min.	43 "	
4.	Fr. S.	1 " 32 "	46 "	
5.	Fr. V.	52 Min.	38 "	
6.	Fr. H.	1 St. 8 Min.	37 "	
7.	Frl. M.	1 " 44 "	44 "	
8.	Frl. E.	58 Min.	31 "	
9.	Fr. F.	33 "	15 "	
10.	Frl. K.	1 St. 10 Min.	40 "	
11.	Frl. A.	1 " 50 "	40 "	
12.	Fr. H.	60 Min.	35 "	1. Tag der Menses
13.	Frl. F.	1 St. 52 Min.	50 "	
14.	Fr. F.	36 Min.	22 "	
15.	Fr. R.	1 St. 10 Min.	42 "	Menorrhagie. Anämie
16.	Frl. N.	ungeronnen	2 St. 40 Min.	Myoma uteri
17.	Fr. H.	41 Min.	21 Min.	
18.	Fr. D.	1 St. 48 Min.	38 "	
19.	Fr. H.	2 " 15 "	60 "	1. Tag der Menses

Ausserdem findet man in 3 Fällen (9., 15., 18.) eine Gerinnungsbeschleunigung.

Die Durchschnittswerthe betragen hier bei Zusatz von 5 Tropfen Serum 74 Minuten und bei 30 Tropfen Serumzusatz 43 Minuten. Die Durchschnittszahl für die Gerinnungszeit bei Zusatz von 5 Tropfen Serum muss in so fern noch höher genommen werden als 74 Minuten, als im Fall 17 eine Gerinnung überhaupt nicht eintrat. Nehmen wir hier für die Gerinnung die Zeit von 3 Stunden an, so erhöht sich die Zahl 74 auf ungefähr 80 Minuten. Bei der Menstruation verschiebt sich also die Gerinnungszeit um fast das Doppelte. Auffallend ist die Thatsache, dass unter 19 Fällen 3 Mal eine Gerinnungsbeschleunigung eintrat. Bei der genaueren Untersuchung der 3 Fälle stellte sich jedoch Folgendes heraus: Im Fall 9 der Tabelle III war die Blutung keine menstruelle; sie trat zu früh, kurz nach der Operation (Ventrofixation) ein und dauerte nur einige Stunden. Im Fall 15 trat die Blutung gleichfalls nicht am rechten Zeitpunkt ein. Die Menses waren unregelmässig; die letzte angebliche Menstruation, bei der Blut entnommen war, trat 6 Wochen nach der vorangegangenen ein. Ausserdem erhielt die Patientin seit Wochen Injectionen von Neu-Tuberculin (Koch) wegen Peritoneal- und Adnextuberculose. Ob Tuberculinjectionen

einen Einfluss auf die Gerinnung des Blutes haben, ist uns allerdings nicht bekannt. Der Fall 18 war insofern interessant, als das Blut bei der Menstruation geronnen abging. Die Gerinnung des menstruellen Blutes ging also Hand in Hand mit der gerinnungsbeschleunigenden Wirkung des zur gleichen Zeit untersuchten Blutserums. Bei der Patientin fand sich ein Myom, das zwar starke Blasenbeschwerden, aber keine pathologischen Blutungen verursacht hatte. Da wir geneigt sind, die Ursache der mangelhaften Gerinnung des Menstrualblutes auf einen allgemeinen Fermentmangel bezw. Fermentverminderung im Blutserum zurück zu führen, so bietet dieser Fall eine gute Stütze unserer Ansicht. Wir nehmen an, dass hier eine Anhäufung von Gerinnungsfermenten im Blute vorhanden war, die eine Gerinnung auch des menstruellen Blutes zur Folge hatte.

Unter Berücksichtigung dieser 3 Fälle kann man wohl behaupten, dass das Blutserum zur Zeit der Menstruation für gewöhnlich eine gerinnungsverzögernde Wirkung besitzt.

Schittenhelm kam bei seinen Untersuchungen über das menschliche Fibrinferment zu folgenden Gerinnungszeiten des Blutes während der Menstruation. Die Untersuchungsmethode ist die gleiche.

Tabelle IV.

		2 cem Fibrinogenlösung 30 Tropfen alkaliactivirtes Serum
1.	N.	35 Min.
2.	W.	35 "
3.	M.	1 St. 12 Min.
4.	D.	20 Min.
5.	N.	60 "
6.	L.	31 "

Durchschnittszahl 42 Minuten.

Unsere Durchschnittszahl beträgt bei Zusatz von 30 Tropfen alkaliactivirten Serums 43 Minuten.

Bode (15) hat nach der Bürker'schen Methode gleichfalls bei einer Anzahl menstruierender Frauen den Einfluss der Menstruation auf die Gerinnung des Blutes untersucht. Er hat in einigen Fällen Gerinnungsverzögerung gefunden und warnt, dieses Resultat zu verallgemeinern, da er in mehreren Fällen die Gerinnung beschleunigt

fand, was mit unseren Resultaten mit einer gewissen Einschränkung übereinstimmt. Dazu ist jedoch zu bemerken, dass einerseits der Bürker'schen Methode nach Schittenhelm recht erhebliche Fehlerquellen anhaften; andererseits fordern unsere Erfahrungen (Fall 9, 15 und 18 der Tabelle III) dazu auf, bei gerinnungsbeschleunigender Wirkung des Serums während der Menstruation vorsichtig in der Beurtheilung zu sein und zu prüfen, ob nicht die angebliche Menstruation eine atypische Blutung ist. Ist dieser Verdacht sicher auszuschliessen, so wäre weiterhin darauf zu achten, ob sich gleichzeitig neben dieser gerinnungsbefördernden Wirkung des Serums nicht gleichzeitig eine Gerinnung des menstruellen Bluts selbst findet.

Wenn wir die Ergebnisse unserer Untersuchungen noch einmal kurz zusammenfassen, so fanden wir in fast allen Fällen während der Menstruation eine Verzögerung der Gerinnung bei Zusatz von Blutserum zu einer gerinnungsfähigen, fibrinogenhaltigen Substanz. Welcher Natur diese Hemmung der Gerinnung ist, ob eine Schädigung der Fermente im Serum, ein Mangel an Kalksalzen, verminderter Alkaligehalt des Blutes während der Menstruation vorliegt, oder ob Antikörper die Gerinnung hemmen, das müssen erst weitere Untersuchungen nach dieser Richtung hin aufklären. Jedenfalls erscheint es aussichtsreich, den von Schittenhelm betretenen Weg weiter zu gehen und nach der in dieser Arbeit angegebenen Methode weitere Untersuchung hierüber anzustellen.

Aus unseren Untersuchungen geht ferner hervor, dass die alte und überall lesbare Erklärung, nach der der alkalische Cervixschleim die Gerinnung des menstruellen Blutes unter normalen Verhältnissen verhindert, nicht mehr zutreffend ist.

Es müssen demnach andere Ursachen vorhanden sein, die ein derartiges Verhalten des menstruellen Blutes bedingen. Wir sind, wie bereits angedeutet, geneigt, in einem allgemeinen Fermentmangel bzw. in einer mangelhaften Bildung desselben im Blute zur Zeit der Menstruation die Ursache auch für die fehlende Gerinnung des menstruellen Blutes selbst zu erblicken. Bei weiteren Untersuchungen über diesen Gegenstand wird man besonders auf zwei Punkte achten müssen; erstens sind vergleichende Untersuchungen anzustellen bei derselben Frau über die Gerinnung des

Serums während und ausserhalb der Menstruation; zweitens wäre darauf zu achten, ob Gerinnung des Menstrualblutes und Gerinnungsfähigkeit des Serums in einem ständigen Parallelismus stehen.

Literaturverzeichnis.

1. C. Gebhard, Die Menstruation, in J. Veit's Handb. d. Gyn. Bd. III, 1. S. 32. — L. Herrmann, Lehrb. d. Physiol. S. 623. u. s. w.
2. A. Schmidt, Zur Blutlehre. Leipzig 1892. — Weitere Beiträge zur Blutlehre. Wiesbaden 1895.
3. Morawitz, Hofmeister's Beitr. 1904. Bd. 4. S. 381. — Deutsch. Arch. f. klin. Med. 1904. Bd. 79. S. 1, 215, 432.
4. Fuld, Hofmeister's Beitr. Bd. 2. S. 514. — Centralbl. f. Physiologie. Bd. 17. Heft 12.
5. Lilienfeld, nach Luciani, Physiologie des Menschen. Jena 1904. Bd. I. S. 100.
6. Nach Bezançon et Labbé, Traité d'hématologie. Paris 1904. Steinheil.
7. Vierordt, Arch. f. Heilk. 1878. Jahrg. 19. S. 193.
8. Wright, The Brit. med. Journ. 1893. II. p. 223.
9. Russell, The Journ. of Physiol. 1897. Bd. XXI. p. 403.
10. Pratt, Arch. f. experim. Pathol. u. Pharm. 1903. Bd. 49. S. 229.
11. Boggs, Deutsch. Arch. f. klin. Med. 1904. Bd. 79. S. 539.
12. Bürker, Arch. f. d. ges. Physiol. 1904. Bd. 102. S. 36.
13. Schittenhelm u. Lutter, Untersuchungen über das menschliche Fibrin-ferment. Zeitschr. f. experiment. Pathol. u. Therapie. 1906. — Lutter, Ein Beitrag zur Frage der Blutgerinnung. Inaug.-Diss. Göttingen 1905.
14. Birnbaum, Beiträge zur Frage der Entstehung und Bedeutung der Leukocytose. Dieses Archiv. Bd. 74. H. 1.
15. Bode, Ueber die Gerinnungszeit des Blutes beim Menschen. Inaug.-Diss. Göttingen 1905.