

(Aus der Landesgebäranstalt in Olmütz [Vorstand: Prof. Dr. O. Bittmann].)

## Unsere Erfahrungen mit der Blutreinfusion nach Knaus bei rupturierter Tubargravidität.

Von

Dr. H. Bělohradský,

Sekundärarzt.

Mit 2 Textabbildungen.

Als *Knaus* auf die XXV. Tagung der Deutschen gynäkologischen Gesellschaft in Berlin im Film eine Reinfusion nach geplatzter Tubargravidität zeigte, verfügten wir bereits über gewisse Erfahrungen mit dieser ungemein einfachen und — das sei gleich vorweggenommen — anscheinend vollkommen ungefährlichen Methode. Angeregt durch die Abhandlung von O. Hajek<sup>1</sup> beschlossen wir zu Beginn des Jahres 1937 an geeigneten Fällen von rupturierten Extrauterinschwangerschaften in unserer Anstalt ebenfalls die Reinfusion des in der freien Bauchhöhle sich befindenden flüssigen Blutes vorzunehmen. Dazu war zunächst die Anschaffung des in der oben erwähnten Arbeit beschriebenen und abgebildeten Apparates nötig, die in unserer Landesgebäranstalt auf finanzielle Schwierigkeiten stieß. Kurzerhand entschlossen wir uns, durch einfache Kombination teils im Inventar vorhandener, teils billig zu erlangender Gefäße und Bestandteile die sicher teure *Knausche* Apparatur zu improvisieren, wodurch allerdings die Priorität und Originalität des Autors nicht im mindesten verkürzt oder geschädigt werden soll.

Der wichtigste Teil des Apparates ist ein Apothekersieb Nr. 4, das in einem Metallbügel gefaßt in die weite Öffnung eines gewöhnlichen Glas-trichters paßt, der im Durchmesser ungefähr 20—25 cm mißt. Dieser Trichter sitzt in einem graduierten mit einem Henkel versehenen Glasgefäß von 1,5 Liter Inhalt, wie es in Operations- oder Kreißsälen häufig verwendet wird, erreicht dabei nicht mit seinem Abflußrohre den Gefäßboden. Das mit einem einfachen Metallschöpfer aber aus der eröffneten Bauchhöhle geschöpfte flüssige und koagulierte Blut wird auf das Sieb geschüttet, ohne etwa umzurühren. Während die Blutgerinnsel am Sieb liegen bleiben, tropft das flüssige Blut sogleich durch den Trichter in das weite Gefäß, das, um einer Abkühlung des Blutes vorzubeugen, in einem sterilen, mit auf Körperwärme temperiertem Wasser gefüllten Waschbecken steht. Ohne Verdünnung mit physiologischer Kochsalzlösung und ohne Zusatz irgendeiner gerinnungshemmenden Substanz spritzen wir dann entweder noch während der Operation oder gleich nach ihr das flüssigbleibende Blut der Patientin zurück in die Cubitalvene. Wir ver-

<sup>1</sup> Hajek, O.: Zbl. Gynäk. 1936, 1643.



wenden absichtlich nur gewöhnliche Rekordspritzen mit mittelstarker Nadel. Abgesehen davon, daß die Reinfusion durch die Verwendung des *Oehlecker*-Apparates und der Saugglocke nach *Knaus* in der Vorbereitung und durch die nötige Venenpräparation umständlicher und zu einem chirurgischen Eingriff wird, halten wir außerdem die langsamere Applikation des flüssigen Eigenblutes mit gewöhnlichen Rekordspritzen (20 ccm) für angezeigt, da die Auffüllung des Gefäßsystems allmählicher geschieht, was uns aus Gründen, auf die wir noch zurückkommen werden, vorteilhafter und sicherer erscheint. Da wir fast ausschließlich in niedriger Lumbalanästhesie (10% Galecainlösung von 0,6 ccm : 10 ccm Liquor) operieren, müßte erst die Haut in der Ellenbogenbeuge mit einem Anaestheticum infiltriert und die Cubitalvene präpariert werden. Das bedeutet, wenn auch einen kleinen, so doch immerhin zeitraubenden und für die Patientin lästigen Eingriff. Auf diese Weise führten wir vom Beginn des Jahres 1937 bis Mitte 1938 im ganzen 14 Reinfusionen aus.

Wie uns aus der Literatur der letzten 20 Jahre bekannt war, halten viele Autoren (*Filatow, Meers, Schäfer, Farrar* u. a.) die Versetzung des Blutes mit einer Citratlösung zum Zwecke der Verhinderung einer möglicherweise eintretenden Gerinnung für unumgänglich notwendig, andere wieder meinen, das filtrierte flüssige Blut mit Kochsalzlösung verdünnen zu müssen (*Thies*) und schließlich empfehlen andere Operateure die Defibrinierung durch Schlagen zur Verhütung der Gerinnung und zur Anreicherung des Blutes mit Sauerstoff (*Lichtenstein, Wagner* u. a.), was aber nicht nur unnötig ist, weil das flüssigbleibende Blut schon längst in der Bauchhöhle durch Darmperistaltik defibriniert wurde (*Chandler, Israel, Henschen, Herzberg, Klinger*), oder zumindestens weitgehendst die Gerinnungsfähigkeit verloren hat (*Zahn, Chandler*), sondern direkt schädlich ist, da die Blutkörperchen durch solche Manipulation in hohem Grade verletzt werden. Ebenso hat sich eine Oxydierung des Hämoglobins vor der Reinfusion als unwesentlich gezeigt, da an das in die Vene gespritzte Blut auf seinem Wege zum Herzen und zu den Lungen keine Anforderungen gestellt werden.

Unter dem Eindruck dieser Arbeit traten wir mit gewissen Bedenken an die erste Reinfusion heran, um so mehr, da von verschiedenen Seiten ernste Einwände sowohl was das Flüssigbleiben des durchgesehenen Blutes, als auch was dessen chemische und bakteriologische Einwandfreiheit anbelangt, geäußert wurden. Dazu kam der Umstand, daß wir als Erste die *Knauss*sche Methode praktisch nachprüften. Wenigstens sind uns aus der Literatur keine weiteren Berichte über Erfahrungen mit ihr bekannt.

Wir wählten daher zunächst einen Fall aus, der durch die enorme intraabdominelle Blutung derart anämisch war, daß wir berechtigt waren, alles auf eine Karte zu setzen. Außerdem reinfundierten wir nicht das ganze gewonnene Blut und ließen, um die Dauer der Operation nicht zu verlängern, einen Teil des Blutes in der Bauchhöhle.



Es handelte sich um eine 35jährige Frau (V. M., Prot. Nr. 521/37), die in den Nachmittagsstunden des 24. 2. 37 in unsere Anstalt eingeliefert worden war. 4 Spontan- geburten 2 Fehlgeburten. Vor 8 Jahren war sie appendektomiert worden. Am Tage vor der jetzigen Anstaltsaufnahme hatte die Patientin kolikartige Bauchschmerzen bekommen, die nach warmen Umschlägen aufhörten. Nach einer ruhigen Nacht traten plötzlich starke Schmerzen, die im ganzen Unterbauch lokalisiert waren, und Schwindelanfälle auf. Sonst ist die Anamnese ohne Besonderheit. Das in der freien Bauchhöhle sich befindende Blut, dessen Gegenwart durch Punction des Douglas bestätigt wurde, konnte also nicht älter als höchstens 20 Stunden sein. Patientin weist die typischen Zeichen hochgradiger Anämie auf. Puls 102/Min., Blutdruck 95/60 mm Hg VL. Bei der in niedriger Lumbalanästhesie ausgeführten Laparatomie findet sich in der freien Bauchhöhle eine große Menge (etwa 1200 ccm) teils geronnenen, teils flüssigen Blutes. Von dem mit der *Knausschen* Methode gewonnenen flüssigen Blute wird noch während der Operation (linksseitige Resektion der Tube) 460 ccm mit zwei 20 ccm-Rekordspritzen in die linke Cubitalvene reinfundiert, was sehr leicht geschieht und von der Patientin ohne Erscheinungen ertragen wird. Der Puls ist nach Beendigung der Operation gut fühlbar, 90/Min., der Blutdruck hat sich allerdings etwas verschlechtert (90/60 mm Hg VL), was wir aber der Lumbalanästhesie zuschreiben müssen.

Es läßt sich also durch Blutdruckmessungen nicht die günstige Wirkung der Eigenblutinfusion auf den ganzen Organismus beurteilen, sobald in Lumbalanästhesie operiert wird, und um so mehr, als es sich in diesem Falle um die Instillation nur eines kleinen Teiles des dem Kreislaufe verlorengegangenen und gewohnheitsgemäß zum größten Teile in der Bauchhöhle belassenen Blutes handelt. Das gleiche gilt für die Erythrocytenzahl, die ja bekanntermaßen bei so akuten Blutverlusten in der Raumeinheit nicht verändert ist. Tatsächlich konnten wir bei unseren Untersuchungen nach der Reinfusion entweder nur eine geringe Vermehrung oder sogar manchmal eine Verringerung der roten Blutkörperchen mit den üblichen Methoden feststellen. Diese Erscheinung ist wahrscheinlich dadurch bedingt, daß die entweder noch vor jeder Operation von geplatzter Extrauterinravidität oder nach ihr injizierte Glucose Gewebsflüssigkeit anzieht, so daß es gewissermaßen zu einer Hydrämie kommt, die die sicher anzunehmende Vermehrung der gesamten Blutmenge verdeckt.

Was die Funktionstüchtigkeit des reinfundierten Blutes anbelangt, ist nach *Hajek* die Mehrzahl der Autoren (*Bürger, Förster, Lang, Morawitz, Müller, Opitz, Panum, Scheel, Wildegans, Worm* u. a.), der Meinung, daß die roten Blutkörperchen nach der Transfusion einige Zeit zirkulieren. Die Zerfallsprodukte werden dann von den *Kupfferschen* Sternzellen und den Reticulumendothelien der Milz, des Knochenmarkes und der Lymphdrüsen verarbeitet und der freiwerdende Blutfarbstoff in der Leber zu Bilirubin umgebaut. *Hajek* fand bei seinen Untersuchungen der Hämoglobinnengen im Serum Werte zwischen 0,01—0,05%, in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle verliefen die Untersuchungen aber negativ. Diese Ergebnisse stimmen mit denen *Wildegans'* überein. Die Bilirubinwerte im Serum schwankten zwischen 0,2—0,34 mg-%, in einigen Fällen



Tabelle I.

	1934	1935	1936	1937	1938	Zusammen
Grav. extraut. rupta c. haemoperiton. . .	13	15	14	17	9	68 (42—26)
Davon mit Reinfusion behandelt . . .	—	—	—	11 (64,7%)	3 (33,3%)	14 (20,5%, 53,8%)
Mortalität ohne Reinfusion . . .	5 (38,46%)	—	1 (7,14%)	—	1 (11,1%)	7 (10,29%)
Mortalität mit Reinfusion . . .	—	—	—	1 (5,8%, 9,1%)	—	1 (1,97%, 7,14%)
Mola tubaria . . .	15	13	16	21	10	75
Mortalität . . .	—	—	—	—	—	—
Abortus tubarius . . .	9	13	13	4	7	46
Mortalität . . .	—	—	—	—	—	—
Zusammen in den einzelnen Jahren . . .	37	41	43	42	26	189
Mortalität der gesamten Extrauter. . .	5 (13,5%)	—	1 (2,3%)	1 (2,3%)	1 (3,84%)	8 (4,23%)

waren sie auch negativ. Das sind also Werte, die nicht einmal der oberen physiologischen Grenze nahe kommen. Da nun aber das Hämoglobin und Bilirubin im Serum unter gewissen Voraussetzungen ein Indicator für den Blutkörperchenzerfall ist, scheint ein solcher nach der Reinfusion nach *Knaus* nicht einzutreten, wenigstens nicht in dem Maße, daß es zur Bilirubinämie, Urobilinurie, Bilirubinurie und Ikterus käme.

Es blieb uns also nichts anderes übrig, als unsere Ergebnisse mit der Reinfusion nach *Knaus* einesteils an dem postoperativen Verlaufe, andernteils unter Zuhilfenahme unserer Statistik der operierten Extrauteringraviditäten zu beurteilen. Im Laufe der letzten 4 $\frac{1}{2}$  Jahre wurden an unserer gynäkologischen Abteilung im ganzen 189 Tubargraviditäten operiert. Davon waren 68 rupturierte Eileiterschwangerschaften mit mehr oder weniger großen Hämoperitoneum, 46 Tubaraborte und in 75 Fällen handelte es sich um Mola tubaria. Die 8 Todesfälle, die wir zu beklagen haben, betrafen rupturierte Tubargraviditäten. Das gibt eine Gesamtmortalität von 4,23%, auf die geplatzten Eileiterschwangerschaften berechnet jedoch eine Sterblichkeit von 11,76%.

Wie aus der beigefügten Tabelle 1 ersichtlich ist, waren im Jahre 1934 5 Todesfälle und in den Jahren 1936—1938 je 1 Todesfall. Bei allen handelte es sich um hochgradige Anämie, die zwar die Operation überstanden, aber noch im Laufe der nächsten 6—14 Stunden ad exitum kamen. Unter ihnen befindet sich auch ein Fall, bei dem ein Teil des flüssigen Blutes aus der Bauchhöhle nach *Knaus* reinfundiert worden war. Um zu zeigen, daß es sich dabei nicht um die Folge der Eigenbluttransfusion handeln konnte, möchte ich kurz über ihn referieren.



Arbeiterfrau K. M. (Prot.Nr. 1519/37), 28 Jahre alt, in den Morgenstunden des 7. 9. 37 in unsere Anstalt eingeliefert. Mittlerer Größe, schlechten Ernährungszustandes, auffallend blaß. Nie schwanger und nie ernstlich krank gewesen. Letzte Menses Ende August, um 3 Tage verspätet. Pat. gibt an, daß sie am Abend des vorherigen Tages plötzlich von starken Schmerzen im Unterleib befallen worden war. Nausea, Schwächegefühl. Keine Genitalblutung. Druck im Enddarm wie beim Stuhl drang. Trockenes Gefühl im Mund. Temp. 36,0° C, Puls: 102/Min., Blutdruck: 90/60 mm Hg. Lunge und Herz ohne Befund. Gynäkologischer Befund: Die Bauchdecke, besonders des Hypogastriums, gespannt, Druckschmerzhaftigkeit mit dem Maximum rechts. Durch bimanuelle Untersuchung gelingt es nicht wegen allzu großer Schmerzreaktion der Pat. das innere Genitale zu differenzieren. Bei der Punktion des Cavum Douglasi wird flüssiges, frisches Blut gewonnen. Sofortige Laparatomie in Lumbalanästhesie. Nach Eröffnung des Abdomens finden sich in der freien Bauchhöhle ungefähr 1800 ccm geronnenen und flüssigen Blutes, das seinen Ursprung in der rupturierten, rechtsseitigen isthmischen Tubargravidität von der Größe einer Haselnuß besitzt. Sonst normaler Genitalbefund. Nach teilweiser Entfernung des Blutes und dessen Durchpassierung nach *Knaus* rechtsseitige Salpingektomie und Sutur der Laparatomiewunde in 3 Etagen. Der ganze Eingriff dauerte nicht länger als 17 Min. Gleich nach der Operation verliert die stark anämische Pat. das Bewußtsein für ungefähr  $\frac{3}{4}$  Stunden. Da die Venen vollkommen kollabiert sind, muß ausnahmsweise eine Cubitalvene präpariert werden, in die dann nur etwa 260 ccm Eigenblut reinfundiert werden. Puls an der Art. radialis nicht tastbar, an der Carotis 96/Min., Atmung unregelmäßig, langsam. Ephetonin „Merck“ 0,5 ccm intrakardial und nach  $\frac{1}{4}$  Stunde 0,5 ccm intravenös. Sauerstoffatmung. Thermofor. Pat. erwacht, reagiert auf Fragen, Lippen cyanotisch. Eucoran 1,7 ccm — Adrenalin 0,5 ccm intramuskulär.  $\frac{1}{2}$  Liter Tropfklyisma mit Adrenalin 1,0 ccm. Calcium 10,0 ccm — Glucose 10,0 ccm i. v. Der Zustand der Pat. ist hierauf gut, und so kann er genannt werden volle 11 Stunden. Um 16 Uhr wiederum Bewußtlosigkeit, Puls an der Art. radialis nicht tastbar. Eucoran 1,7 ccm — Adrenalin 0,5 ccm i. m. Atmung allmählich unregelmäßig. 17<sup>15</sup> Exitus letalis. Im Harn kein Hämoglobin. Sektionsbefund: Status post laparotomiam propter gravitatem extrauterinam ruptam isthmicam. Esanguinatio in abdominem. Anaemia secundaria gravis (Prof. Dr. *Kabelik*).

Wenn es uns auch nicht scheint, daß das reinfundierte Blut Veranlassung zum tödlichen Ausgange dieses Falles gegeben hat, so ist es uns doch nicht gelungen, ihn zu retten. Inwiefern vielleicht doch die Reinfusion den Tod verschuldet haben konnte, darauf wollen wir später noch zurückkommen. Der postoperative Verlauf und der Sektionsbefund lassen aber eher darauf schließen, daß die reinfundierte Blutmenge (260 ccm von 1800 ccm) zu gering war, um die schwere Anämie zu beheben. Auch die Lumbalanästhesie war nicht schuld an dem Ableben der Patientin.

Betrachten wir nun weiter unsere Statistik. Im Jahre 1937 führten wir in 11 von 17 Fällen rupturierter Tubargraviditäten die Reinfusion aus, das ist in 64,7%, und zwar betrug die reinfundierte Blutmenge in Kubikzentimetern ausgedrückt: 100,2mal, 120,2mal, 160, 230, 260, 280, 400, 410, 1100 ccm. Bei den übrigen Fällen war entweder die Menge des flüssigen Blutes in der Bauchhöhle zu gering, als daß uns eine Reinfusion für notwendig erschien, oder das Blut befand sich schon längere Zeit in der Bauchhöhle, so daß seine morphologische und bakteriologische



Einwandfreiheit zweifelhaft war, oder aber eine gleichzeitig bestehende chronische Adnexitis und Pelveoperitonitis verbat direkt eine Eigenbluttransfusion. Aus den gleichen Gründen schritten wir in der ersten Hälfte des Jahres 1938 nur in 33,33% zur Reinfusion, immer mit dem besten Erfolge, und zwar reinfundierten wir 140 ccm, 170 ccm und 820 ccm Blut aus der Bauchhöhle. Das gibt für beide Jahre einen Prozentsatz von 53,84% mit angewendeter Reinfusion. Bei dem einen Todesfall im Jahre 1938 konnte sie deshalb nicht ausgeführt werden, da es sich gleichzeitig um eine Pyosalpinx der anderen Seite handelte, die ebenfalls bei der Operation entfernt wurde.

Interessant ist es nun die Gesamtmortalität bei geplatzten Extrauteringraviditäten seit 1934 zu verfolgen. Während sie ohne Reinfusion 10,29% beträgt, bleibt sie bei den Fällen mit Reinfusion auch sogar dann, wenn man sie nur auf jene 14 Fälle bezieht, wo wenigstens ein Teil des flüssigen Blutes aus der Bauchhöhle dem Kreislaufe zurückgegeben wurde, mit 7,14% hinter dieser zurück, auf alle rupturierten Tubargraviditäten bezogen erreicht sie kaum 1,5%. Selbst in den einzelnen Jahren, wenn wir vom Jahre 1935 absehen, in dem wir keinen Fall verloren, sprechen die Sterblichkeitszahlen für die volle Berechtigung der Reinfusion. Denn im Vorjahre, wo wir sie perzentuell am häufigsten ausführten, ist die Mortalität mit 5,88% am kleinsten.

Nachstehend bringen wir noch in übersichtlicher Form die Mortalitätszahlen der operierten geplatzten Extrauteringraviditäten in Prozenten ausgedrückt, und zwar aus den Jahren 1934—1936, in welcher Zeit an unserer Anstalt noch keine Reinfusion vorgenommen worden war (Abb. 1).

Dieser Zusammenstellung setzen wir eine graphische Veranschaulichung der Mortalität im Jahre 1937 und bis 31. 7. 38 nach, in welcher Zeit mit der Reinfusion nach *Knaus* gearbeitet wurde (Abb. 2).

Daraus ist zunächst zu ersehen, daß die Mortalität nach rupturierten Eileiterschwangerschaften durch die Behandlung mit der Reinfusion des flüssigen Blutes aus der Bauchhöhle nach der *Knausschen* Methode auf die Hälfte (von 14% auf 7%) herabgesetzt wurde. Die kurze zur Verfügung stehende Zeit, um die günstige Wirkung der Reinfusion zu prüfen, ergibt allerdings kein abschließend richtiges Bild. Besonders möchten wir noch darauf verweisen, daß die Mortalität in jenen Fällen, bei denen die Methode angewandt wurde, vor allem dadurch beeinflußt wird, daß die anämischsten, also schwersten Fälle einer solchen Eigenbluttransfusion unterzogen worden waren. Eine statistische Erfassung und Differenzierung von schweren und leichten Fällen ist aber meines Erachtens nicht möglich.

Der postoperative Verlauf war — den einen Todesfall ausgenommen — bei Benützung der Eigenbluttransfusion nach *Knaus* nicht nur komplikationslos, sondern bei allen sogar ein sehr günstiger. Jedesmal kam es



noch während der Reinfusion zu einer merklichen Erholung der Patientin. Der durchschnittliche Anstaltsaufenthalt betrug 12—13 Tage. Zu bemerken ist, daß die Erholung um so rascher fortschritt, je relativ größer die in den Kreislauf zurückgespritzte Blutmenge war, d. h. je kleiner der Quotient aus der in der freien Bauchhöhle sich befindenden Gesamtblutmenge und dem refundierten flüssigen Blute war und je mehr er sich 1 näherte.

Wenn wir auf Grund unserer Statistik und dem postoperativen Verlauf der allerdings nicht sehr zahlreichen Fälle für die Reinfusion des flüssigen Blutes aus der Bauchhöhle bei rupturierter Extrauterin-Gravidität stimmen dürfen, läßt vielleicht doch der eine Todesfall trotz ihrer Anwendung immerhin Bedenken aufkommen. Es scheint uns daher notwendig, auf etwaige Gefahrenquellen hinzuweisen, aus denen wir dann einige Faktoren ableiten wollen, die vor jeder Autotransfusion in Zukunft ernstlich berücksichtigt werden sollten.

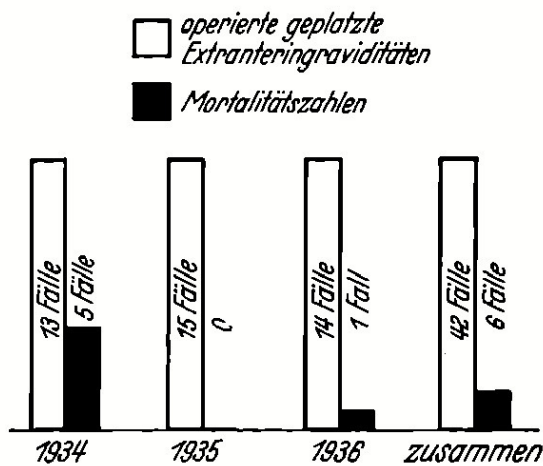


Abb. 1.

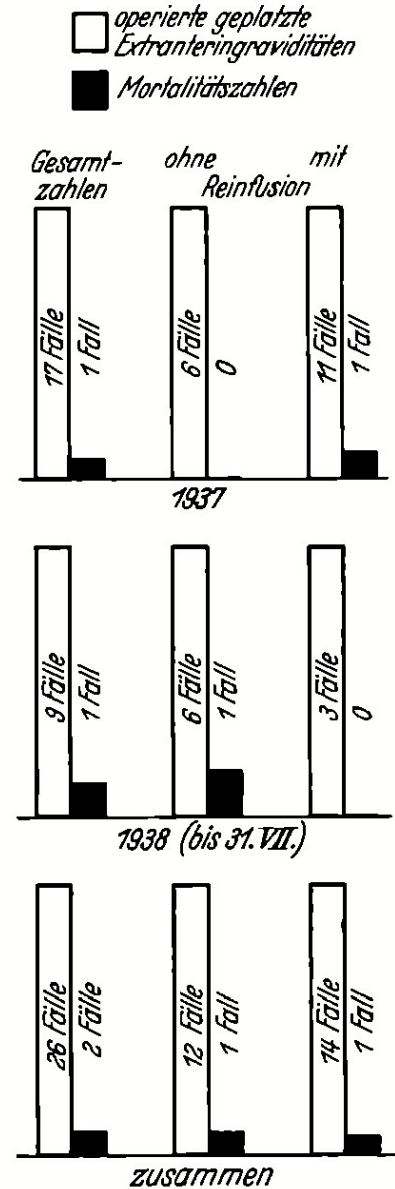


Abb. 2.

Da ist zunächst die Infektionsgefahr bei nicht vollkommen einwandfreien Verhältnissen im kleinen Becken. *Großmann* sagt mit Recht, daß die Gefährlichkeit der Eigenbluttransfusion darin liegt, daß der Operateur bei der Operation nicht ohne weiteres zu entscheiden vermag, ob das Blut, das er in einer Körperhöhle vorfindet, noch frisch und funktionstüchtig ist, oder ob er sich bereits, wenn auch nur zum Teil, um zersetztes, für die Reinfusion unbrauchbar gewordenes Blut handelt. *Stickel* betont, daß die Autotransfusion nur dort in Frage kommt, wo das Blut steril aufgefangen werden kann, wie es am häufigsten noch bei geplatzter Extrauterin-Gravidität, seltener bei Leberverletzungen, Milzrupturen u. a. möglich ist. Bei geplatzten Extrauterin-Graviditäten sind Fälle, bei denen



gleichzeitig eine eitrige Adnexitis oder auch nur chronische Entzündung im kleinen Becken bestehen, wie wir sie unter anderem bei dem oben näher beschriebenen Falle antrafen, nach unserer Meinung von der Anwendung der Autotransfusion ausgeschlossen, da es nicht ratsam ist, Blut aus der Bauchhöhle dann in das Gefäßsystem zurückzuspritzen, wenn auch nur die leisesten Bedenken über die Sterilität bestehen. So starb ein Mann am 4. Tage nach der Operation, dem trotz Magenverletzung das mit Mageninhalt infizierte Blut aus der Bauchhöhle reinfundiert worden war (*Wolf*). Aus ähnlichen Beweggründen sahen wir auch von der Reinfusion bei Placenta praevia-Fällen ab, obwohl sie hier von *Bumm* und *Döderlein* schon früher einmal empfohlen worden war und wir, von der sonst sicher sehr segensreichen Wirkung überzeugt, ursprünglich auch daran gedacht hatten. Nach *Vögeli* könnte die entgiftend wirkende Kohle dazu benützt werden, das bei Vergiftungen oder akuten Infektionskrankheiten durch Aderlaß gewonnene Blut von seinen Toxinen zu befreien, damit es dem Körper durch Transfusion wieder zugeführt werden kann. Da praktische Versuche auf diesem Gebiete fehlen, scheint mir die Verwendung der Tierkohle für unsere Zwecke um so fraglicher.

Schließlich kommt es nicht lediglich darauf an, ob das Blut in der Bauchhöhle noch steril ist, sondern ob es im hämatologischen Sinne einwandfrei ist. Schädigungen sind dann beobachtet worden, wenn das Blut älter als 24 Stunden war. Über die Brauchbarkeit des Blutes zur Reinfusion gehen die Meinungen der Autoren stark auseinander. *Großmann* zitiert *Döderlein*, *Lichtenstein*, *Schweitzer* und *Zimmermann*, die noch 2—9 Tage nach der voraussichtlich stattgefundenen Ruptur das Blut reinfundierten. So berichten *Ch. M. Watson* und *J. R. Watson* über 272 Autotransfusionen bei intrakraniellen Operationen, Hysterektomien, Extrauteringraviditäten, Lungen-, Herz-, Leber- und Nierenverletzungen, allerdings nach Versetzung des aufgefangenen Blutes, und errechnen eine Mortalität von 1,5%, die sie dadurch erklären, daß sich das Blut bei den Tubenschwangerschaften länger als 3 Tage im Bauch befunden hatte und es deshalb zum tödlichen hämolytischen Shock gekommen war. Es läßt sich nun tatsächlich kaum in aller Eile, die doch bei der Behandlung schwerer, stark ausgebluteter, geplatzter Eileiterschwangerschaften immer geboten ist, die Gegenwart von sich im Bauchraum eventuell gebildeter Isohämolysine nachweisen. *A. Roseno* empfahl daher, das Blut, das er allerdings mit kleinen Mengen von *Natr. citricum* versetzt, langsam zu reinfundieren, da schon die ersten 20 ccm bei Vorhandensein von Isohämolysinen eine starke Reaktion auslösen würden, die sich durch Rötung des Gesichtes, Erbrechen, hochgradige Aufregung, völliges Verschwinden oder Flattrigwerden des vielleicht noch gefühlten Pulses dokumentieren und die weitere Überleitung des unbrauchbar gewordenen Blutes verbieten würde. Aus diesem Grunde verwenden wir auch bei unseren Reinfusionen nach *Knaus*, wie wir schon eingangs erwähnten,



nur 20 ccm Rekordspritzen und reinfundierten verhältnismäßig langsam durch eine mittelstarke Nadel. Nach experimentellen Untersuchungen von *Petroff*, *Filatov*, *Bogomola* und *Stroikova* über das Wesen des hämolytischen Shocks bei der Bluttransfusion scheinen die Hauptveränderungen des Kreislaufes infolge direkter Einwirkung hämolysierten Blutes auf die Wandungen der Arterien oder Venen zu entstehen. Das Wesen dieser Veränderungen besteht in der Erweiterung oder sogar Lähmung der Capillaren und in der Lumenverminderung der Arterien und Venen des großen Kreislaufes. Die Veränderungen der Funktion des Herz- und Gefäßsystems zentralen Charakters erweisen sich als sekundär entstanden infolge von Störungen des peripheren Kreislaufes.

Eine weitere Gefahr der Reinfusion könnte dann auftreten, wenn es zur Gerinnung des Blutes entweder schon im Glasgefäß oder in der Spritze käme. Dazu sei zunächst bemerkt, daß selbst diejenigen Autoren (*Thies*, *Rübsamen*, *H. H. Schmid* u. a.), welche das flüssige Bauchhöhlenblut nur mit physiologischer Kochsalzlösung verdünnen, nie Gerinnung beobachteten. *Hajek* betonte in seiner umfangreichen Arbeit von neuem die *Knaussche* Entdeckung, daß „alle Methoden zur Verhinderung der Gerinnung des aus dem Abdomen bei rupturierter Tubengravidität entnommenen Blutes schädlich und außerdem überflüssig sind, denn dieses Blut gerinnt nicht mehr.“ Diese Behauptung können wir im großen und ganzen bestätigen, mit der kleinen Einschränkung, daß nämlich achtsam jedes Zusammentreffen von frischem Blute oder auch nur von Gewebssflüssigkeit aus der Laparotomiewunde mit dem flüssigen Bauchhöhlenblute verhütet werden muß. Denn schon *Hajek* fand, daß es dann zur Gerinnung kommt, wenn man dem aus dem Abdomen entnommenen flüssigen Blute solches durch Venenpunktion erhaltenes zusetzt. Da wir anfänglich die Ränder der Bauchschnittwunde gewohnheitsgemäß nicht abdeckten, erlebten wir einmal eine Gerinnselbildung im Glasgefäß und mußten von der Reinfusion Abstandnehmen. Da nach *Kulenkampf* bei der Laparatomie nie bemerkt wurde, daß es noch aus der geplatzen Tube blutet, nehmen wir an, daß das Hinzukommen von Gewebssaft die Gerinnung bewirkte und nicht etwa frisches Blut aus der perforierten Tube. Das läßt sich natürlich leicht verhindern, aber ist immerhin ein Grund zur Vorsicht, denn es könnte dann, ähnlich dem Falle *Schäfers* auch ohne Versetzung des Blutes mit physiologischer Kochsalz- oder Natrium citricum-Lösung zu Thromben in den kleinen Lungengefäßen mit allen sich daraus ergebenden Komplikationen kommen.

Da es also auch bei der *Knausschen* Methode hie und da zu Versagern, d. h. Gerinnung des gewonnenen Blutes kommen kann, oder aber die Reinfusion aus den oben erwähnten Gründen kontraindiziert ist, nimmt es nicht Wunder, daß man bestrebt war, das Bauchhöhlenblut in anderer, anscheinend unschädlicheren Form dem Organismus zurückzugeben. Es sind dies die subcutane (*Kuncz*) bzw. intramuskuläre (*Schäfer*) Infusion



einer Mischung von Eigenblut und Salzlösungen und die rectalen Autoinfusion (*Schäfer, Kupferberg* u. a.) bzw. das Hämoklysm, in Form von Traubenzuckerlösung gemischt mit Blut (*Sztehlo*). *Zühlke* empfiehlt die rectalen Serumeinläufe als ein sehr gutes Hilfsmittel, das die Bluttransfusion zwar bei schweren akuten Blutungen nicht ersetzen kann, bei chronischen Erkrankungen jedoch, bei denen sonst Bluttransfusionen auch indiziert sind, sehr gute Dienste leistet. Eine rasche Erholung nach geplatzter Tubargravidität auch ohne Blutreinigung, sondern lediglich mit Blutinjektionen in den Muskel oder per klysm beobachtete *Zimmermann*. Abgesehen davon, daß es bei diesen einfachen Methoden mitunter zu Komplikationen kommen kann (Absceßbildung, Darmreizung), ist es ausgeschlossen, daß sie die Reinfusion des unveränderten flüssigen Bauchhöhlenblutes ersetzen können. Kommt es doch bei den stark anämischen Fällen darauf an, dem Kreislauf möglichst rasch funktionsfähige Erythrocyten zur Verfügung zu stellen und ihn nicht bloß zur Bildung von corpusculären Blutelementen anzuregen.

Noch viel zweifelhafter in der Wirkung ist das Zurücklassen der Blutmassen im Bauchraum. Gerade in den bedrohlichen Fällen wird man das Blut entfernen, um es zur Reinfusion zur Verfügung zu haben. Durch die Entfernung des Blutes aus der Bauchhöhle kann man also nach zwei Richtungen vorteilhaft wirken, einmal durch Ausschaltung des vorzüglichen Bakteriennährbodens und einer durch Zersetzung des Blutes entstehenden Giftquelle (*Bröse, Fissler, A. Mueller, Vogt*) aus dem Peritonealcavum, zum andern durch die Möglichkeit, das Eigenblut zur Besserung des Allgemeinzustandes der Patientin zu reinfundieren. Der vermittelnde Standpunkt, den z. B. *v. Olshausen* und *Gusserow* einnahmen, indem sie empfahlen nur die ohne weiters erreichbaren Blutkoagula zu beseitigen, im übrigen aber das Blut in der Bauchhöhle zu belassen, ist durch die wichtige Reinfusionsmöglichkeit gerade des flüssigen Blutes überholt. Im besten Falle kann es zwar zur allmählichen Resorption des Hämoglobins durch das Peritoneum kommen, die aber bei schweren sekundären Anämien viel zu langsam und daher absolut ungenügend ist. Von einer Resorption der roten Blutkörperchen aus serösen Körperhöhlen direkt in die Blutbahn kann nicht die Rede sein. Nach *Ch. Remy* und *A. Grennet* dringen zwar in die Bauchhöhle gebrachte Erythrocyten sehr bald in die Lymphwege ein, kommen aber nicht über die Lymphknoten hinaus.

Ein Gefahrmoment der früher geübten Eigenblutreinigungen und auch der Bluttransfusionen, dem manche Autoren die Schuld der Todesfälle geben, fällt bei der nach *Knaus* weg. Es ist dies die Gefahr der übermäßigen Auffüllung des Gefäßsystems mit Flüssigkeit und damit die Belastung des Herzens. *Hajek* erwähnt 2 Todesfälle in den Jahren 1931 bis 1932 durch Reinfusion nach der *Thiessen*schen Methode. Er legt ihr beide zur Last, da zu große Mengen von Verdünnungsflüssigkeit verwendet worden waren.



*N. S. Plummer* berichtet über 6 Todesfälle nach Bluttransfusion, trotz richtiger Blutgruppenwahl. Bei 4 Fällen trat im Verlauf von 4—24 Stunden der Tod unter den Zeichen von Herzschwäche ein. Dabei handelte es sich nicht um Kranke, die vor der Bluttransfusion sich schon in einem bedrohlichen Zustande befunden hätten, so daß der tödliche Ausgang auf den Eingriff selbst zurückzuführen ist. Ebenso glaubt *Pygott*, daß bei seinen 2 beobachteten Todesfällen nach Bluttransfusion weniger ein anaphylaktischer Shock zum Tode geführt hat, als vielmehr rein mechanische Vorgänge. Patientinnen mit geschädigtem Kreislaufsystem wird durch die Bluttransfusion nur noch eine größere Leistung zugemutet. Da bei der *Knausschen* Methode nie die ganze, verlorengegangene Blutmenge reinfundiert werden kann, da doch immer ein mehr oder weniger großer Teil geronnen und daher unverwertbar ist, kann es auch nie zu einer Überfüllung und damit zur Überlastung des Gefäßsystems kommen. Bei schweren sekundären Anämien, wie wir sie bei unseren weiter oben eingehend geschilderten Todesfällen vor uns hatten, helfen zwar therapeutisch Gefäßmittel, aber nur vorübergehend und wenn der Organismus nicht imstande ist, in kurzer Zeit bis zum Aufhören der Wirkung der vasokonstriktorischen Präparate aus seinen physiologischen Blutdepots sein Gefäßsystem aufzufüllen, kommt es zum Tode durch Anämie. Die auftretende Herzschwäche ist nur sekundär, denn der Herzmuskel erschlafft schließlich nur deshalb, weil er bei ungenügend aufgefüllten Arterien, wenn also deren Elastizitätskräfte fehlen, eine um vieles gesteigerte Arbeit leisten muß und außerdem selbst noch ungenügend mit Blut versorgt ist. Nach *Goltz* hört, wenn die Blutgefäße nicht gefüllt sind, der elastische Druck der Gefäße auf, der doch Bedeutung für die Weiterbeförderung des Blutes hat.

So wie *Frommolt* werden sich sicher noch manche Autoren finden, die entweder auf Grund eigener Erfahrungen oder auf Grund ihres Studiums der Literatur der Bluttransfusion besonders in der Behandlung geplatzter Tubengraviditäten keine so überragende und lebensrettende Bedeutung zuerkennen. Tatsächlich läßt sich nach *Frommolts* statistischen Arbeiten keine Überlegenheit der Bluttransfusion bei Tubenrupturen erkennen. Es bestehen eben beim Transfundieren von Fremdenblut noch zu viel hemmende Umstände, die aber bei der Anwendung der Autoreinfusion des in die Bauchhöhle ergossenen Blutes wegfallen. Bedenken wir zunächst nur, auf was für Schwierigkeiten die Beschaffung eines Blutspenders überhaupt oft stoßen kann. Ich sage absichtlich, stoßen kann, denn in großen Kliniken sind ja heute die Blutspender in vorbildlicher Weise organisiert und es dürfte dort keinen großen Zeitverlust bedeuten, in den Besitz von gruppengleichen Blutes zu gelangen. Abgesehen davon, daß dem in kleineren Landesspitälern nicht so ist, hält die Blutgruppenbestimmung doch auf und beschäftigt, da sie doch wenigstens je zweimal und unabhängig voneinander bei Spender und Empfänger ausgeführt



werden soll, 2 Ärzte. Dazu kommt, daß die neuere Blutforschung die Blutgruppenbestimmung mit den üblichen Testseren unzureichend findet (*Neumann* und *Neugebauer*). In letzter Zeit erwies sich, daß die Fälle von Hämolyse nach Überleitung von Universalblutspendern an die Träger ungleichnamiger Blutgruppen im Wachsen begriffen sind. *Hesse* konnte 46 Fälle, davon 20 mit tödlichem Ausgange zusammenstellen und kommt auf Grund seiner Untersuchungen zum Schluß, daß es einen Universalspender im eigentlichen Sinne des Wortes nicht gibt, und daß daher Bluttransfusionen von Fremdenblut nur innerhalb der gleichen Blutgruppen durchgeführt werden sollten. Im Notfall dürfen von einem Universalspender nicht mehr als 200 ccm auf den Träger einer anderen Blutgruppe überleitet werden. Diese Menge ist natürlich bei den meisten Fällen ungenügend. So fordert *Eberle* zur Erzielung der lebensrettenden Wirkung eine Blutmenge von  $\frac{3}{4}$ —1 Liter. Das ist eine derart große Menge, die man einem Blutspender nicht so ohne weiteres abzapfen darf. Wenn wir auch die Meinung *Hempels*, daß die Zerfallsprodukte der reinfundierten Erythrocyten eine Anregung aller Organfunktionen, besonders des Knochenmarkes darstellen, gelten lassen wollen, so können wir doch auf Grund unserer eigenen Erfahrungen sagen, daß wir die besten Erfolge mit der Reinfusion gerade dann beobachteten, wenn wir möglichst das ganze, flüssige Blut aus der Bauchhöhle reinfundierten.

Auch wenn wir die Bezeichnung „Universalspender und Universalempfänger“ aus der klinischen Nomenklatur streichen und nur Gruppengleichheit gelten lassen, werden doch immer wieder Komplikationen und sogar Todesfälle veröffentlicht, für die lediglich die Bluttransfusion verantwortlich gemacht werden muß und sogar noch in letzterer Zeit, wo doch ihre Technik fast einheitlich gelöst ist und ihre Indikation eindeutig festzustehen scheint (*Fredrikson*). Über einen Todesfall während der Transfusion von Fremdenblut, bei der es zu Agglutination und Hämolyse gekommen war, berichtet *Faria* und warnt vor der Anwendung des Natriumcitrat. Daß bei der *Knausschen* Reinfusion keine Citratlösung zur Verwendung kommt, ist ein weiterer Vorteil dieser Methode.

Da die Bluttransfusion also auch heute noch nicht aller Gefahr bar ist, nimmt es nicht Wunder, daß z. B. *Hoitink* die Behandlung akuter, lebensbedrohender Blutungen durch Injektionen von Blutersatzmitteln empfiehlt und die Anwendung der Bluttransfusion für sogar unnötig hält. Bei derart akut anämischen Frauen, die  $1\frac{1}{2}$  Liter und mehr Blut in die Bauchhöhle verloren, wie wir es gar nicht so selten bei rupturierten Extrauteringraviditäten erleben, kann diese Therapie wohl kaum ausreichen.

Wenn man so in der Literatur über die Operationstechnik bei rupturierten Extrauteringraviditäten liest, die oft sogar empfiehlt, nur mit sterilen Handschuhen und mit ausgekocht aufbewahrten Instrumenten in möglichst nur oberflächlicher Äthernarkose zu laparatomieren, die gravide



Tube in Rekordzeit zu exstirpieren und sofort, ohne mit dem Entfernen des Bauchhöhlenblutes Zeit zu verlieren, das Abdomen wieder zu schließen, dann fällt einem bei Kenntnis der Reinfusion direkt ein Stein vom Herzen. Denn mit der Reinfusion kann unmittelbar nach Eröffnung der Bauchhöhle, noch während des weiteren Eingriffes begonnen werden. Hat man einmal Zutritt zu diesem Blutreservoir in der freien Bauchhöhle und handelt es sich um frisches Blut, dann hat man schon gewonnen. Tatsächlich handelt es sich in den verzweifeltsten Fällen um Blut, das nicht viel älter als 24 Stunden ist. Ja es erlaubt eine noch während der Operation ausgeführte Reinfusion erstens viel gewissenhafter zu operieren und zweitens eventuell noch andere Eingriffe, wie Uterusfixation, Salpingostomatoplastiken, Appendektomie oder aber sorgfältigste Tubektomie mit keilförmiger Exstirpation der Uterusecke, auszuführen. Das ist ein ungemein großer Vorteil und das Gespenst, nur keinen Mors in tabula zu erleben, das dem Operateur oft bei der Operation schwer anämischer Fälle im Nacken sitzen mag, ist für immer verscheucht.

Als ein Beweis dafür, wie wenig man bei Benützung der Reinfusion einen Operationsshock zu fürchten braucht, mag der Umstand gelten, daß an unserer Anstalt selbst stark ausgeblutete Extrauteringraviditäten meist in niedrigen Lumbalanästhesien operiert werden. Es genügt 0,6 ccm „Gallecain“ mit 10 ccm Liquor gemischt zur Erzielung einer genügenden Anästhesie und es ist unbedingt nötig, ungefähr 10 Min. vor Operationsbeginn wenigstens 1—2 ccm Ephetonin „Merck“ intramuskulär zu injizieren, damit der in der Lumbalanästhesie drohenden Blutdrucksenkung Schranken gesetzt werden. Nach *Ostrčil* ist die Lumbalanästhesie bei akuter großer Blutung in die Bauchhöhle infolge rupturierter Extrauteringravidität kontraindiziert. Auf Grund unserer Ergebnisse bei Anwendung von Ephetonin oder Veritol und ganz besonders bei Verwendung von der Reinfusion nach *Knaus* noch während der Operation, kann man sich auch hier fast immer noch der niedrigen Lumbalanästhesie bedienen, ohne eine weitere bedenkliche Blutdrucksenkung zu erleben.

Was die Stelle der Reinfusion anbelangt, möchte ich lediglich die Cubitalvenen empfehlen. *Döderlein* hat die Reinfusion nach *Thies* in eine Netzvene vorgeschlagen, was vielleicht nicht gerade sehr vorteilhaft ist, da die Bauchhöhle überflüssigerweise lang offen bleiben muß und außerdem eine etwa entstehende Thrombose der verwendeten Vene zu Komplikationen in der Bauchhöhle führen kann.

Schließlich drängt es uns noch, einige Worte über die ökonomische Seite der Reinfusion zu sagen. Da wir bisher 4470 ccm Bauchblut reinfundierten (durchschnittlich 320 ccm), ersparten wir dem Spitalfond nicht weniger als fast 4500 K (1 ccm transfundiertes Blut wird dem Blutspender im Protektorat mit 1 K vergütet). *Knaus* hat bei 55 Operierten zusammen sogar 49 780 ccm aus der Bauchhöhle gewonnenen Blutes



reinfundiert. Zum Schluß möchte ich die vom Autor dieser Reinfusionsmethode anläßlich der Filmvorführung in Berlin auf der XXV. Versammlung der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie vorgetragenen Satz zitieren:

„Die Operation der Graviditas tubaria rupta mit Reinfusion ist für den seelisch empfindsamen Operateur der schönste und befriedigendste Eingriff in der operativen Frauenheilkunde; denn bei keinem anderen ist der Zustand der Patientin, die manchmal wie zu neuem Leben erwacht, unmittelbar nach der Operation um so vieles besser als vor der Operation.“

Zurückblickend auf unsere allerdings noch verhältnismäßig kleinen Erfahrungen mit der Reinfusion des flüssigen, unbehandelten und mit keinerlei Verdünnungsflüssigkeit versetzten Blutes aus der Bauchhöhle nach *Knaus* in 14 Fällen von rupturierter Tubargravidität erscheint es nötig, bei voller Anerkennung der großen Vorteile doch auf gewisse Bedingungen hinzuweisen, die erfüllt sein müssen, um die Kranken vor unangenehmen Nebenerscheinungen zu bewahren. Das Blut soll nicht viel älter als 24 Stunden und muß geruchlos sein. Die Adnexe müssen frei von akuten Entzündungen und von größeren chronischen Veränderungen sein. Um einer Gerinnung des aus der Bauchhöhle gewonnenen Blutes vorzubeugen, ist es nötig, die Laparatomiewunde mit Gazetüchern abzudecken. Das Blut soll restlos aus dem Abdomen entfernt werden, um einerseits möglichst viel Blut zur Reinfusion zur Verfügung zu haben, andererseits um keinen Nährboden für Bakterien in der Bauchhöhle zu belassen. Schließlich sollte nach Möglichkeit noch während der Operation mit der Reinfusion begonnen werden, da man dann nicht so hasten muß, sondern im Gegenteil eventuell noch kleine Eingriffe anschließen kann.

### Schrifttum.

- Bumm*: Zbl. Gynäk. 1920, Nr 12. — *Döderlein*: Dtsch. med. Wschr. 1920 I. — *Eberle*: Schweiz. med. Wschr. 1920 II. — *Faria*: Ref. Zbl. Gynäk. 1937, 1325. — *Fredrikson*: Acta obstetr. scand. (Stockh.) 1936. — *Frommolt*: Zbl. Gynäk. 1936 1394. — *Goltz*: Ref. Zbl. Gynäk. 1881, 477. — *Hajek*: Zbl. Gynäk. 1936, 1643. — *Hesse*: Dtsch. Z. Chir. 245, 371. — *Hohne*: Handbuch von *Halban-Seitz*, Bd. 7, Abt. 2. — *Hoiting*: Surg. etc. 61, 613. — *Knaus*: Arch. Gynäk. 166, 404 (1938). — *Neumann* u. *Neugebauer*: Med. Klin. 1936 II. — *Ostrčil*: Ref. Zbl. Gynäk. 1925, 1054. — *Petroff, Filatov, Bogomola* u. *Stroikova*: Arch. klin. Chir. 181, 209. — *Plummer*: Brit. med. J. 12 (1936). — *Pygott*: Brit. med. J. 3 (1937). — *Remy* u. *Grennet*: Ref. Zbl. Gynäk. 1884, 90. — *Roseno*: Zbl. Gynäk. 1924, 197. — *Rüb-samen*: Ref. Zbl. Gynäk. 1920, 637. — *Schäfer*: Ref. Zbl. Gynäk. 1922, 280. — *Schmid*: Med. Klin. 1932, II. — *Stickel*: Handbuch von *Halban-Seitz*, Bd. 2, S. 776 f. — *Vögel*: Korresp.bl. Schweiz. Ärzte 1919, Nr 29. — *Watson*: Amer. J. Surg. 30, 2 (1936). — *Zimmermann*: Münch. med. Wschr. 1920 II. — *Zühlke*: Med. Klin. 1936 II.