Intravenöse Adrenalin-Dauerinfusion.

Von Ed. Koll in Barmen.

Der Fall einer 28jährigen Patientin meiner Abteilung, die wegen unerträglicher tabischer Magenkrise der Förster'schen Operation unterzogen wurde und unter den Zeichen der Splanchnikuslähmung starb, gab mir Veranlassung, dem Versuche einer intravenösen Adrenalin-Dauerinfusion bei schwerem Herz- und Gefäßkollaps näherzutreten. Die diskontinuierliche Anwendung führt bekanntlich nur zu einer überaus flüchtigen Blutdrucksteigerung, da das Adrenalin unter dem Einfluß des Blutalkalis sehr schnell unwirksam wird. An die Frage, ob eine anhaltende Wirkung bei ununterbrochener Zufuhr zu erwarten ist, oder ob der Tierkörper über kurz oder lang refraktär gegen die weitere Zufuhr wird, ist Kretschmer in seinen bemerkenswerten Tierversuchen herangetreten; es zeigte sich, daß ein refraktäres Stadium nicht eintritt, daß vielmehr bei Dauerzufuhr eine gleichmäßige Dauerwirkung auf die Blutdruckkurve resultiert, die während der bis zu drei Stunden ausgedehnten Versuche stets proportional der Einflußgeschwindigkeit, d. h. der eingeflossenen Adrenalinmenge war.

Eine Bestätigung dieser Ergebnisse schien mir vor der Uebertragung der Dauerinfusionen ans Krankenbett erforderlich. Diesem Zwecke dient eine Reihe von Versuchen an Katzen, die ich im Pharmakologischen Institute der Farbwerke vormals Fr. Bayer & Co. in Elberfeld ausführte, dessen Leiter, Herr Prof. Dreser, mir in freundlichster Weise seinen Rat und seine Hilfsmittel zur Verfügung stellte. Ich gebe über die Versuche nur einen kurzen Bericht.

Ich benutzte das Suprareninum syntheticum der Firma Meister, Lucius & Brüning, das diese mir in liberaler Weise zu meinen Versuchen überließ. Zur Narkose und experimentellen Blutdruckherabsetzung verwandte ich das Chloreton, das nach der Untersuchung von Impens in erster Linie durch Lähmung des Vasomotorenzentrums den Blutdruck herabsetzt, während die herzmuskelschädigende Wirkung in zweiter Linie steht. Im Versuch war die linke Carotis ext. mit Kymographion verbunden und in die gleichseitige Vena jugularis die Infusionskanüle eingefügt. Der zweckmäßigste Grad der Verdünnung und die zu einer kräftigen Wirkung nach Eintritt der toxischen Blutdrucksenkung erforderliche Dosis wurde im Vorversuch durch diskontinuierliche Injektion mit Rekordspritze ermittelt. Es ergab sich dabei Folgendes: Die Latenzzeit ist ganz kurz, ein bis zwei Sekunden, dann steigt der Blutdruck unabhängig von der injizierten Adrenalinmenge steil binnen acht bis zehn Sekunden in die Höhe bis zu seinem Maximum; dann allmählicher Abfall. Die Rückkehr zur Norm vollzieht sich schneller oder langsamer proportional der auf einmal injizierten Adrenalinmenge:

z. B. bei	$\frac{3}{1000}$ mg Adrenalin in	8"
"	$\frac{4}{1000}$ " " "	11"
"	$\frac{1}{100}$ " " "	25"
"	$\frac{1}{90}$ " " "	1'10"—1'22"
"	$\frac{1}{10}$ " " "	3'4"—3'30"

Diese Beobachtungen entsprechen den bereits von Kretschmer gemachten Feststellungen.

Die Dauerinfusionen geschehen nach folgender Anordnung:

An einem mit Zentimeterskala versehenen Stativ ist der nebenstehend abgebildete kleine Apparat mit gleichbleibendem Flüssigkeitsniveau, dessen Zusammensetzung ohne weiteres ersichtlich ist, in der Höhe leicht von 0—100 cm über Niveau der zur Infusion benutzten Vene verschieblich, angebracht. Zur Füllung wird Schlauch a in die Adrenalinkochsalzmischung getaucht und an Schlauch b nach Lockerung der Klemme mit dem Munde langsam aspiriert. Schlauch c führt zur Vene. Als Venenkanüle benutzte ich eine dünne, sorgfältig abgestumpfte und geglättete Hohnadel (am besten Platin-Iridiumnadel); oberhalb der Kanüle ist, wie in den Kretschmerschen Versuchen, ein Glasröhrchen mit kapillarer Strecke (von der Firma Haack in Jena) eingefügt, die in einer Minute bei 50 cm Ueberdruck etwa 1 cm Adrenalinkochsalzlösung durchfließen läßt. Es läßt sich durch diese Anordnung der Zufluß des Adrenalins bequem und genügend ausgiebig variieren.

Aus den Daten meiner fünf Versuche gebe ich in folgendem die der zwei längstdauernden in kurzen Auszügen wieder:

Der Blutdruck der Katze beträgt in der Norm etwa 120 mm Hg.

No. I. Katze von 1870 g.
Vormittags 8^h 55' 0,3 g Chloreton
durch Schlundsonde.
Adrenalinlösung 1:10 NaCl-lösung.
50 cm Ueberdruck.

Zeit	Blutdruck in mm Hg
10 h 40'	98; darauf Adrenalin
10 h 40' 30"	130
10 h 41'	152
10 h 45'—10 h 48'	156; darauf abgeklemmt
10 h 51'—10 h 53'	94; darauf Adrenalin
10 h 53' 30"	124
10 h 55'—11 h 9'	154; darauf abgeklemmt
11 h 11'	112
11 h 12'	88
11 h 13'—11 h 15'	78—76; darauf Adrenalin
11 h 15' 30"	132
11 h 17'—11 h 22'	148; darauf abgeklemmt
11 h 23'	120
11 h 25'	78
11 h 27'—11 h 30'	60; darauf Adrenalin
11 h 32'	156
11 h 34'—12 h 34'	156—148; darauf abgekl.
12 h 36'	80; darauf Adrenalin
12 h 39'	154
12 h 40'—3 h 4'	152—144; darauf abgekl.
3 h 6'	124
3 h 8'	92
3 h 12'—3 h 14'	80; darauf Adrenalin
3 h 15'	164
3 h 17'—3 h 30'	164—168.

3^h 50' beginnt Tier aus Narkose zu erwachen; deshalb per Schlundsonde 0,3 g Chloreton; sofort darauf heftiges Erbrechen mit Aspiration: trotz sofortiger Elevation des Unterkörpers und künstlicher Atmung Exitus.

Bei der Sektion (Dr. Binder) findet sich in einem Ast der Pulmonalarterie des rechten Unterlappens ein 2½ mm langer Embolus; Gefäß dahinter leer.

Im ganzen sind im Laufe des 5 Stunden 10 Minuten andauernden Versuches 56,4 cm Adrenalinmischung, entsprechend 5,64 mg Suprareninum syntheticum eingeflossen.

Ich übergehe die übrigen Versuche, die ganz gleichsinnig verliefen, aber infolge von Störungen der Narkose kürzer waren (20 Minuten, 1¼ und 2½ Stunden).

In meinen sämtlichen Versuchen konnte ich dieselbe durchaus gleichmäßige prompte Wirkung auf die Blutdruckkurve während der ganzen Beobachtungszeit feststellen. Eine deutliche und anhaltende Wirkung auf Frequenz und Amplitude des Pulses trat nur in zwei Fällen ein, z. B. im Versuche 5: Pulsfrequenz ohne Adrenalin 150, Amplitude 3 mm, auf Höhe der Adrenalinwirkung 90, Amplitude 7 mm; Pulsverlangsamung und Amplitudensteigerung gleichen sich nach Abstellung des Zuflusses langsam wieder aus. Änderungen der Atmungsfrequenz und -tiefe wurden nicht beobachtet. Auf pharmakologische Einzelheiten gehe ich hier nicht ein.

Die Kretschmerschen Versuche im Verein mit den meiningen geben uns meines Erachtens die Berechtigung, von Adrenalin-dauerinfusionen in geeigneten Fällen am Krankenbett Gebrauch zu machen. Sie geben uns die Hoffnung, dadurch den peinlichen Uebelstand der Adrenalinanwendung, die überaus große Flüchtigkeit der Wirkung, auszuschalten. Ich bin deshalb seit kurzer Zeit zu therapeutischen Versuchen übergegangen und habe mich dazu derselben Anordnung bedient wie in meinen Tierversuchen. Unter Kontrolle durch Blutdruckmessung ist es dabei durch entsprechende Variierung der Einflußgeschwindigkeit möglich, die jeweilig zweckentsprechende Dosierung zu ermitteln. Ich bezweifle aber nicht, daß eine Vereinfachung der Anordnung möglich sein wird.

Ich verfüge vorläufig nur über die ersten tastenden Versuche, will diese aber schon jetzt im kurzen Auszuge bekannt geben, um eventuell weitere Versuche anzuregen.

Fall 1. 64jährige, sehr dekrepide Frau mit großem linkseitigen Nierentumor; Puls kaum fühlbar, Druck nicht meßbar, leichte Somnolenz. Sobald die ersten Tropfen Adrenalinmischung (1:3 NaCl-lösung 50 cm Ueberdruck) einfließen, Uebelkeit und Erbrechen, Puls unfühlbar; bei Aussetzen des Adrenalinzuflusses verschwindet Uebelkeit und Er-

No. V. Katze von 1930 g.
8^h 40' 0,3 g Chloreton per Schlundsonde.
Adrenalinlösung 1:10 NaCl-lösung.
50 cm Ueberdruck.

Zeit	Blutdruck in mm Hg
9 h 46'	94; darauf Adrenalin
9 h 46' 30"	118
9 h 47'	122
9 h 49'—9 h 54'	136; darauf abgeklemmt
9 h 55'	101
9 h 56'—9 h 59'	80—78; darauf Adrenalin
10 h	130
10 h 10'—10 h 42'	126—128; während dieser Zeit kurze Störung durch Erbrechen; darauf abgeklemmt
10 h 43'	100
10 h 45'—10 h 49'	74—70; darauf Adrenalin
10 h 51'—11 h 51'	118—126; darauf abgekl.
11 h 56'—12 h 15'	74—80; darauf Adrenalin
12 h 16'	128
12 h 18'—1 h 16'	134—136; darauf abgekl.
1 h 20'—1 h 50'	76—84; darauf Adrenalin
1 h 55'	130
1 h 55'—3 h 12'	120—130; darauf abgekl.
3 h 15'—3 h 20'	60; darauf Adrenalin
3 h 25'—3 h 45'	116—134; darauf abgekl.
3 h 43'	72
4 h 5'	60; darauf Adrenalin
4 h 7'—5 h	108—118; darauf abgekl.
5 h 9'—5 h 15'	62; darauf Adrenalin
5 h 20'—5 h 40'	112.

Wegen Schluß des Laboratoriums wird Tier 5^h 45' durch Verbluten getötet.

Keine Thrombose, keine Embolie (Dr. Binder).

Im ganzen sind in dem 8 Stunden 10 Minuten dauernden Versuche 66,8 cm Adrenalinmischung, entsprechend 6,68 mg Suprareninum syntheticum eingeflossen.

brechen schnell, tritt aber sofort nach Wiederherstellung des Adrenalin-zuflusses wieder auf. Versuch wird deshalb abgebrochen.

Fall 2. Mann von 61 Jahren, 27. Juli mit schwerster Kompensationsstörung des Herzens eingeliefert. Blutdruck 60 mm Hg, Puls 164, Respiration 32, ord.:

Adrenalininfusion
1 : 3 NaCl-Lösung,
50 cem Ueberdruck.

Von 2^h 2'—2^h 16'
fließen 5 cem ein;
2^h 4' nach 1 cem
starke Uebelkeit mit
Würgen.

Bis 2^h 45' 11 cem
Blutdruck 80 mm,
Puls 164, Respiration 26.

Bis 3^h 18' 15 cem
noch öfters starkes
Würgen, Puls kaum
fühlbar, am Herzen
224.

3^h 30' Lösung 1:1;
es laufen noch 4,5
cem ein; Uebelkeit
mit Würgen; friert
stark. Puls kaum
zu föhl-n.

Da weiterer Zu-
fluß stockt, Abbruch
des Versuches. Ge-
samtadrenalinmenge
6 mg.

7^h abends Blut-
druck 70 mm, Puls
132, ord.: Digitalis,
Kampfer.

28. Juli Puls regel-
mäßig, gegen 100,
Blutdruck 135. All-
mähliche Wiederher-
stellung der Kom-
pensation.

10. September be-
schwerdefrei ent-
lassen.

28. September wie-
der mit leichten Kom-
pensationsstörungen
aufgenommen, die
sich rasch beseitigen
lassen.

Fall 3. 26-jähriger Fabrikarbeiter wegen älterer Pneumonie des linken Unterlappens mit Uebergang in Gangrän (von 200—500 cem sehr fötiden Auswurfes täglich) auf Abteilung. Am 5. August 1910 leichte peritoneale Reizerscheinungen. Am 6. und 7. August Leib etwas stärker aufgetrieben; kein Stuhl; Flatus gehen ab; keine Darmsteifung. Chirurgischerseits (Geh.-Rat Heusner) wird von einem Eingriff zunächst Abstand genommen. Am 7. August galliges Erbrechen.

8. August. Kein Stuhl; grünliches Erbrechen hält an, diffuse Schmerzhaftigkeit des Abdomens; Bauchwand hart gespannt; in den unteren Partien Dämpfung; keine Darmsteifung, keine Darmgeräusche; Puls 152, Temperatur 36,8; systolischer Blutdruck 80 mm Hg (Riva-Rocci). 12^h 1/2 Laparotomie (Dr. Pipo) in Morphinum-Skopolamin-Narkose; vorher 1 cem Digalen intravenös. Es findet sich eine diffuse eitrige Peritonitis, Appendix frei; Ausgangspunkt nicht sicher festzustellen, wahrscheinlich linke Regio subphrenica; Anlegung eines Anus praeternaturalis an einer Jejunumschlinge; Toilette und Drainage des Peritonealraumes. Patient kommt pulslos auf Abteilung zurück; Konjunktivalreflex kaum mehr auslösbar, auf sensible Reize nicht mehr reagierend; sofort Adrenalininfusion in linke V. mediana (1:3 NaCl-Lösung). (Siehe Tabelle 1.)

Im ganzen sind 60,8 cem Suprarenin-Kochsalzlösung, entsprechend 0,0152 g Suprareninum syntheticum eingeflossen.

Die Sektion (Dr. Binder) ergab ältere Pneumonie des linken Unterlappens mit kleinapfelgroßem Gangränherd; linker Unterlappen mit Zwerchfell fest verwachsen; die Organe der linken Regio subphrenica mit dicken, grünlichen, fibrinös-eitrigen Belägen bedeckt. Kontinuitätsverletzungen der Hohlorgane der Bauchhöhle nicht vorhanden.

Tabelle 1.

Zeit	Ueber- druck	Stand in Burette	Puls	systol. Blutdruck	Atmung
1 Uhr 13 Min.	65 c	29,2	nicht fühlbar	—	40
1 " 15 "	"	29,8	160	—	—
1 " 19 "	100 c	31,0	"	"	"
1 " 23 "	"	33,6	164	105	40
1 " 30 "	"	37,2	160	95	40
1 " 39 "	"	42,5	180	95	40
1 " 42 "	"	44,0	Neufüllung der Burette	"	"
1 " 44 "	"	3,0	168	95	40
2 " — "	"	13,2	180	100	40
2 " 30 "	"	34,0	164	80	40
2 " 45 "	"	45	180	70	40
2 " 51 "	"	49,0	"	"	"

2 Uhr 55 Min. Exitus letalis.

Concretio pericardii cum corde. Die Infektion des Bauchfells war durch das mit der gangränösen linken Lunge verwachsene Zwerchfell erfolgt.

Fall 4. 40-jähriger Mann; 16. August wegen Typhus abdominalis im Anfange der dritten Woche aufgenommen. 17. August rostfarbener Auswurf; links hinten unten handbreite Dämpfung mit Bronchialatmen und Knistern, Temperatur 40,5, Puls 124, Abdomen mäßig aufgetrieben.

21. August. Leib stark meteoristisch aufgetrieben; keine Dämpfung der abhängigen Partien, keine Zeichen von Peritonitis. Pneumonie unverändert. Bei Abendvisite Temperatur 38,9, Puls 148, öfters aussetzend, aber Blutdruck bei einviertelstündlichen Kampferöl-injektionen 135 mm Hg; 9 Uhr abends Puls 180, Atmung 52, Blutdruck 10 mm Hg; deshalb sofort Suprarenininfusion in eine Hautvene am rechten inneren Knöchel; Suprarenin 1:3 NaCl-Lösung:

Tabelle 2.

Zeit	Ueber- druck	Stand in Burette	Puls	systol. Blut- druck	Atmung	
9 Uhr abends	40	4,7	180	10	51	Kein Uebelsein.
9 Uhr 5 Min.	"	5,8	"	"	"	Starkes Zittern.
9 " 17 "	"	10,1	160	90	64	"
9 " 25 "	"	14,9	160	90	68	Pat. reagiert auf Anruf, sagt, es gehe ihm gut.
9 " 30 "	"	18,2	154	85	60	"
9 " 36 "	"	22,6	160	80	50	Brechreiz, etw. Nasenbluten, Adrenalzufluß unterbroch.
9 " 37 "	"	23,0	"	"	"	Kein Würgen mehr. Abgeklemt.
9 " 41 "	25	23,1	144	80	60	"
9 " 45 " 30 Sek.	"	25,0	132	125	72	"
9 " 51 "	10	26,2	156	60	74	"
9 " 57 "	"	Zufluß stockt	"	"	"	"
9 " 57 " 30 "	20	26,8	196	"	76	"
10 " — "	20	28,2	200	135	85	Sehr apathisch.
10 " 10 "	"	32,2	120	140	72	"
10 " 39 "	"	40,0	200	100	82	"
10 Uhr 48 Min.	20	41,6	200	95	91	Reagiert auf Anruf.
10 " 7 "	20	0	172	50	85	11 Uhr bis 11 Uhr 7 Min. abgeklemt; Neufüllung. Vene anscheinend throm- bosiert; da es nicht gelingt, Zufluß wieder in Gang zu bringen, wird Kanüle in eine andere Vene einge- bunden.
11 " 14 "	50	0	Zufluß stockt	"	"	"
11 " 44 "	30	0	192	33	72	"
11 " 51 "	30	9,7	184	60	78	Trachealrasseln.
12 " 6 "	30	13,3	182	130	68	"
12 " 16 "	30	20,3	164	90	63	"
12 " 19 "	—	22,1	168	115	72	"
12 " 43 "	"	33,0	20	"	70	Wegen starken andauernden Zitterns Blutdruck nicht sicher meßbar.
12 " 44 "	"	39,2	"	"	"	Stärkere Zyanose.
12 " 49 "	50	43,4	"	"	"	Atmung aussetzend.
12 " 51 "	—	46,0	"	"	"	Klonische Zuckungen am ganzen Körper. Pupille wird reaktionslos, Puls nicht mehr föhlbar.

12 Uhr 55 Min. Exitus letalis.

Im ganzen sind in 3 Stunden 55 Minuten eingeflossen 87,8 cem Suprarenin-Kochsalzlösung, entsprechend 0,0219 g Suprareninum syntheticum.

Die Sektion (Dr. Binder) ergab Ileotyphus, hypostatische Pneumonie des linken Unterlappens, Herzmuskulatur schwach entwickelt, in den Papillarmuskeln streifenförmige Blutungen, in den Spitzen der Papillarmuskeln schwielige Einlagerungen; eitrige Bronchitis.

Fall 5. 49-jähriger, sehr dekrepider Tabiker wird wegen jahrelang dauernder, heftigster gastrischer Krisen der Försterschen Operation unterworfen (einzeitig), am 23. August 1910. Eine halbe Stunde nach Beginn der Narkose Asphyxie, sodaß künstliche Atmung nötig wird. Puls kaum mehr zu föhlen.

Auf Wunsch des Operateurs (Geh.-Rat Heusner) deshalb intra-venöse Suprarenininfusion in eine Hautvene am rechten äußeren Malleolus. Suprarenin 1:3 NaCl-Lösung.

Tabelle 3.

Zeit	Ueber- druck	Stand in Burette	Puls	systol. Blut- druck in mm Hg.	Atmung	
10 Uhr 59 Min.	50	5	140	10	33	Puls kaum fühlbar.
11 " 0 " 30 Sek.	—	6,8	—	—	—	Wunde beginnt stark zu bluten, kein Uebelsein.
11 " 2 " 30	25	8,0	160	—	36	Puls ist gut fühlbar.
11 " 3 " 30	—	8,6	132	130	36	—
11 " 12 " "	—	9,8	190	—	40	Eröffnung der Dura.
11 " 20 " "	—	12,2	190	—	40	Puls ist kräftig.
11 " 26 " 30	—	14,6	184	135	40	—
12 " 7 " "	—	30,8	188	115	48	Operation beendet.

Im ganzen sind 25,8 Suprarenin-Kochsalzmischung, entsprechend 0,00645 g Suprareninum syntheticum, eingeflossen. Zunächst ungestörter Verlauf. Am 31. August Exitus an hämorrhagisch-diphtherischer Cystitis und Lungengangrän.

Dies sind meine wenigen bisherigen Versuche; ich hoffe, bald weitere Mitteilungen bringen zu können. Zu Schlüssen für oder gegen die Dauerinfusionen berechtigen dieselben naturgemäß nicht; dazu bedarf es weiterer zahlreicher Beobachtungen an sorgfältig ausgesuchten Fällen.

Technisch ist die Methode nach meiner Ueberzeugung auch bei langer Dauer der Anwendung in jedem Krankenhause leicht durchführbar; der Patient bedarf allerdings, besonders bei Störungen des Sensoriums, dauernder Ueberwachung durch zuverlässiges Pflegepersonal; öftere Kontrolle des Blutdruckes durch den Arzt erscheint mir wünschenswert. Ich glaube und hoffe, daß die Methode sich Bürgerrecht in unseren klinischen therapeutischen Manipulationen erwerben wird.

Die nächste Aufgabe wird es sein, das Indikationsgebiet für die Dauerinfusion genau zu umgrenzen. Am aussichtsreichsten scheint mir nach den bisherigen günstigen Mitteilungen in der Literatur über intravenöse Adrenalinanwendung die Verwendung der Dauerinfusion auf chirurgischem Gebiete zu sein (schwere Herzstörungen während der Narkose, schwere langdauernde postoperative Kollapse, besonders nach Laparotomien, ev. auch zur Bekämpfung der peritonitischen Blutdrucksenkung etc.).

Von inneren Krankheiten dürften m. E. in erster Linie schwere Kollapse bei akuten Infektionskrankheiten, bei denen die Vasomotorenlähmung eine so bedeutungsvolle Rolle spielt, in den Bereich der therapeutischen Versuche mit Adrenalin-dauerinfusion zu ziehen sein, also vor allem bei Scharlach, Diphtherie, Typhus, ev. auch bei Pneumonie. Aber auch bei schweren, besonders akuten Kompensationsstörungen im Verlaufe von chronischen Herzerkrankungen dürfte trotz des starken Ueberwiegens der Vasomotorenwirkung des Adrenalins über die eigentliche Herzwirkung nach den bisherigen günstigen Literaturberichten über Adrenalinanwendung von Dauerinfusion vielleicht mit Vorteil Gebrauch zu machen sein. Dabei dürfte allerdings auf Gegenanzeigen zu achten sein: A priori ist es denkbar, daß bei stark geschwächtem Herzen eine bruske Erhöhung der peripherischen Widerstände vielleicht ein schnelleres Erlahmen des Herzens zur Folge haben kann. Ev. dürfte sich für Fälle, welche Befürchtungen in dieser Richtung aufkommen lassen, die Kombination mit einem kräftig und schnell wirkenden Cardiotonicum (Strophanthin, Digalen, Kampfer) empfehlen.

Wie unsere beiden ersten Fälle zeigen, machen sich zuweilen als üble Nebenwirkungen Uebelkeit und Erbrechen geltend, vielleicht ein Hinweis auf die Vaguswirkung des Adrenalins; auch in einem dritten Falle kam es vorübergehend zu Brechreiz.

Besonders aber dürfte in Zukunft darauf zu achten sein, ob sich bei günstig verlaufenden Fällen im weiteren Decursus Hinweise auf stattgehabte organische Schädigung der Gefäßwände geltend machen, wie man nach Literaturangaben befürchten könnte. Unsere Fälle 2 und 5 scheinen diese Besorgnis nicht zu rechtfertigen.

Zusammenfassung. Im Tierversuch bringt kontinuierliche langdauernde intravenöse Adrenalininfusion gleichmäßige Blutdrucksteigerung während der ganzen Infusionsdauer hervor; ein Nachlassen der Wirkung tritt nicht ein.

Die Uebertragung der Methode ans Krankenbett (im klinischen Betriebe) wird angeregt. Der Anwendungsbereich

derselben, Gegenanzeigen, zweckentsprechende Dosierung etc. werden sich erst auf Grund breiterer Erfahrung präzisieren lassen.