

(Aus dem Kabinett für Gerichtliche Medizin an der Kasaner staatlichen  
Universität. — Vorstand: Dozent A. D. Gussew.)

## Versuche behufs Erzielung spezifischer Hämoglobinpräcipitine.

Von  
Dozent A. D. Gussew.

Die gerichtlich-medizinische Blutfleckenuntersuchung erlebt gegenwärtig einen Umschwung — ihr bisheriges Arbeitsgebiet erweist sich als ungenügend und neue, breitere Bahnen werden für sie abgesteckt. So wird uns in nächster Zukunft die alleinige Lösung der Frage, ob das zu untersuchende Blut vom Menschen stammt, als unzureichend erscheinen und wir werden notwendigerweise auch zur individuellen Diagnostik des Blutes greifen müssen. Da gewöhnlich das zur gerichtsärztlichen Untersuchung überwiesene Material nicht groß ist, kann die Beantwortung sämtlicher Fragen des Gutachtens auf Schwierigkeiten stoßen. Daher müssen jetzt schon neue Untersuchungsmethoden aufgefunden gemacht werden, die gestatten, Art- und Individualdiagnostik des Blutes zu vereinigen.

Die idealste Lösung der Frage wäre eine streng spezifische Probe, die es ermöglicht, das Blut eines Menschen oder irgend eines bestimmten Tieres ohne weiteres zu erkennen. Diese Probe müßte streng artspezifisch und zugleich streng organspezifisch sein, da die gerichtlich-medizinischen Untersuchungen sich ausschließlich auf unbedingt beweisende Reaktionen gründen können.

In dieser Hinsicht waren die Versuche *A. Kleins*<sup>1</sup> äußerst verlockend, der nachwies, daß bei Immunisierung von Kaninchen mit Erythrocytenextrakt sich in deren Serum Präcipitine bilden, die sich in ihren Eigenschaften von den in der Praxis gewöhnlich verwandten Serumpräcipitinen unterscheiden. Sein Serum präcipitierte nur mit Erythrocytenextrakten, nicht aber mit dem Serum des entsprechenden Blutes. Zugleich mit der Bildung von Erythropräcipitinen erzielte *Klein* im Serum der Versuchstiere auch Agglutinine.

Letzteres Ergebnis *Kleins* wurde von *Kotschkin*<sup>2</sup> nachgeprüft, der ein Meer-schweinchen mit Erythrocytenextrakt und außerdem 2 Kaninchen und 5 Meer-schweinchen mit Lösungen von krystallinischem Hämoglobin immunisierte. *Kotschkin* kam zu dem Schlusse, daß weder der Erythrocytenextrakt noch auch das Hämoglobin hämolytische Antigene oder Hämagglutinogene enthalten.

Ein Jahr nach *Kotschkins* Arbeit erschien die von *Leers*<sup>3</sup>, der 8 Kaninchen mit Erythrocytenextrakten vom Menschen nach der *Kleinschen* Methode immuni-

<sup>1</sup> *A. Klein*, Wien. klin. Wschr. 1903, Nr 5—6. — Wien. klin. Rundschau 1904, Nr 24.

<sup>2</sup> *W. P. Kotschkin*, Zu den Fragen nach der Natur der hämolytischen Antigene. Inaug.-Diss. Kasan 1911.

<sup>3</sup> *O. Leers*, Zbl. Bakter. 54.

sierte, teils intraperitoneal, teils intravenös. Die Immunsere waren für menschliches Blut spezifisch zum Titer 1:100 bis 1:1500; die meisten der *Leersschen* Sere präcipitierten nicht nur mit Erythrocytenextrakten, sondern auch mit normalem menschlichen Serum.

Nach *Leers* geriet die Frage der Erythropräcipitine auf lange in Vergessenheit und erst 1922 erbrachten *Hektoen* und *Schulhof*<sup>1</sup> die volle Bestätigung für die Spezifität der Erythropräcipitine, jedoch mit dem Bemerkten, daß das Erythropräcipitins Serum stets auch eine geringe Menge Serumpräcipitin enthält, von dem es durch Zufügung einer geringen Menge von Normalserum des entsprechenden Tieres und nachfolgende Abzentrifugierung des entstandenen Niederschlages befreit werden kann.

Noch interessanter sind die Versuche *Higaschi*'s<sup>2</sup>, der Kaninchen mit krystallinischem Hämoglobin vom Hunde und Pferde, das nach *Hoppe-Seyler* gewonnen und 1—2mal umkrystallisiert war, immunisierte. *Higaschi* erzielte spezifische Sere, die mit dem entsprechenden Antigen Präcipitationsreaktionen und Komplementverbindungen, jedoch weder Hämolyse noch Agglutination der Erythrocyten des entsprechenden Tieres gaben. Bei Anwendung von unreinen Hämoglobinpräparaten erhielt *Higaschi* außer Hämoglobinpräcipitinen auch Agglutinine und Lysine, weshalb er in den *Kleinschen* Erythropräcipitinen nicht selbständige Antikörper, sondern ein Gemisch von Hämoglobinpräcipitinen, Lysinen und Agglutininen erblickt.

Leider kann die äußerst interessante und praktisch wichtige Frage der Gewinnung von Erythropräcipitinen und Hämoglobinpräcipitinen bis heute noch nicht als völlig gelöst betrachtet werden, und es sind noch eine ganze Reihe von weiteren Untersuchungen in dieser Richtung erforderlich.

Dies Ziel verfolgen auch unsere Versuche der Kaninchenimmunisation mittels Erythrocytenextrakt vom Menschen und mittels krystallinischem Hämoglobin vom Pferde und vom Menschen.

Insgesamt immunisierten wir 20 Kaninchen, darunter 8 mit Erythrocytenextrakt vom Menschen, 6 mit krystallinischem Hämoglobin vom Pferde und 6 mit krystallinischem Hämoglobin vom Menschen. Ich schreite nunmehr zur Darlegung dieser 3 Versuchsgruppen.

Die *erste Gruppe* bilden die 8 mit *Erythrocytenextrakt* immunisierten Kaninchen. Von ihnen wurden Kaninchen 1, 2, 3 und 4 nach der klassischen Methode von *Uhlenhuth intraperitoneal* immunisiert mit je 5, alle 5—6 Tage erfolgenden Injektionen.

Von diesen 4 Kaninchen gingen das erste und vierte nach der zweiten Antigeneinführung unter Anaphylaxieerscheinungen zugrunde, das zweite Kaninchen gab kein spezifisches präcipitierendes Serum, das dritte jedoch gab ein Serum mit dem Präcipitationstiter 1:1000 sowohl für das menschliche Normalserum wie für den menschlichen Erythrocytenextrakt.

Infolge des vollständigen Mißlingens der Immunisation bei intraperitonealer Antigeneinführung gingen wir im weiteren zu *intravenösen*

<sup>1</sup> *L. Hektoen* und *K. Schulhof*, Referat in Zbl. gerichtl. Med. 5, H. 2 (1925).

<sup>2</sup> *S. Higashi*, Referat im Zbl. gerichtl. Med. 5, H. 2 (1925).

Injektionen über, wobei auch die Methodik der Zubereitung des Erythrocytenextraktes im Vergleich zur *Kleinschen* Methodik etwas abgeändert wurde — und zwar lösten wir die gewaschenen Erythrocyten vom Menschen (aus dem Placentarblut) nicht im vierfachen, sondern im dreifachen Volumen Wasser und statt den Extrakt mit 8,5proz. NaCl-Lösung zu verdünnen, fügten wir zur erhaltenen Erythrocytenlösung einfach krystallinisches Kochsalz bis zu dem Gehalt, das dem gleichen in der physiologischen Lösung entsprach, hinzu.

Kaninchen 5 erhielt am 17. XI. 1926 intravenös 3 ccm, am 24. XI. 10 ccm und am 1. XII. gleichfalls 10 ccm Erythrocytenextrakt vom Menschen eingeführt. Nach der 3. Injektion Exitus letalis unter Anaphylaxieerscheinungen. Die Untersuchung des Serums dieses Kaninchens zeigte vollständige Abwesenheit von Erythro- wie von Serumpräcipitinen.

Den Kaninchen 6, 7 und 8 wurden aus Besorgnis, auch bei ihnen Anaphylaxieerscheinungen hervorzurufen, geringere Dosen des gleichen Antigens eingeführt. Die Injektionen wurden bei allen drei Tieren zu gleicher Zeit gemacht. Jedes erhielt 5 intravenöse Injektionen, und zwar: am 12. II. 1927 je 2 ccm Erythrocytenextrakt, am 15. II. 2,5 ccm, 20. II. 3 ccm, 23. II. 3,5 ccm und 28. II. 4 ccm. Alle drei Tiere ertrugen die Injektionen gut, Anaphylaxieerscheinungen waren an ihnen nicht zu beobachten. Nach 12 Tagen, d. h. am 13. III., wurden allen dreien Blutproben entnommen und nach dem Abstehen des Serums Proben auf Präcipitation von Lösungen des für die Immunisation gebrauchten Erythrocytenextraktes sowohl wie von Lösungen des normalen menschlichen Blutserums angestellt. Die Praxis *Kleins* und *Leers* hatte erwiesen, daß die Erythropräcipitinseren überhaupt keinen hohen Titer besitzen, und daher nahmen wir für die Probe nur schwache Lösungen, nämlich 1:100, 1:200 und 1:300.

Die Seren aller drei Tiere gaben mit all diesen Lösungen Präcipitation, folglich enthielten sie alle sowohl Erythropräcipitine wie auch Serumpräcipitine, mit anderen Worten, wir erhielten die gleichen Resultate wie *Hektoen* und *Schulhof* in ihren Versuchen, und es gelang uns mithin nicht, bei der Immunisation mit Erythrocytenextrakt organspezifische Seren zu erzielen.

Wesentlichere Resultate ergaben sich uns bei der Immunisierung von Kaninchen mit Lösungen von *krystallinischem Hämoglobin*. Wie schon oben erwähnt, wurden die sechs Kaninchen dieser Gruppe mit krystallinischem Pferdehämoglobin immunisiert, das uns vom Laboratorium für biologische Chemie an der Kasaner Universität geliefert, nach dem etwas abgeänderten *Hoppe-Seylerschen* Verfahren gewonnen, fünfmal umkrystallisiert und vor der Immunisierung etwa ein Jahr lang aufbewahrt gewesen war.

Für die Immunisierung wurde eine gesättigte Lösung dieses Hämoglobins hergestellt, die Lösung zwecks Abscheidung des Niederschlages 3—6 Stunden lang

zentrifugiert, darauf die klare Lösung mittels Pipette vom Niederschlag abgeseugt, Kochsalz bis zum physiologischen Gehalt hinzugefügt und sodann die Lösung in die Ohrvene des Kaninchens eingeführt. Bei jeder Injektion wurde (außer bei der 1. Injektion an Kaninchen 9) 1 ccm der Hämoglobinlösung vor der Hinzufügung des Kochsalzes auf einem Uhrgläschen zur Trockne gebracht und der Rückstand auf der chemischen Wage gewogen. Auf diese Weise konnte die Menge des dem Kaninchen eingeführten krystallinischen Hämoglobins genau bestimmt werden. Vor dem Beginn der Immunisierung wurde das Serum sämtlicher Versuchstiere auf Präcipitation der Hämoglobinlösungen geprüft, wobei sie alle negative Resultate ergaben.

Die Kaninchen wurden 1—3 Immunisationsserien unterzogen, wobei alle 3 Serien nur beim Kaninchen 9 und eine einzige Serie nur beim Kaninchen 14 durchgeführt wurde. Die Tiere 10, 11, 12 und 13 erhielten je 2 Injektionsserien. Die eingeführten Hämoglobinmengen schwankten etwas bei den verschiedenen Tieren sowie auch bei den einzelnen Immunisationsserien. Diese Mengen sowie auch die Zeitpunkte der Injektionen sind in Tab. 1 angegeben.

12 Tage nach Beendigung einer jeden Immunisationsserie wurde jedem einzelnen Kaninchen aus der Ohrvene eine Blutprobe behufs Prüfung der Spezifität des Serums entnommen. Eine genaue Bestimmung des Titors der gewonnenen Seren wurde nicht ausgeführt, da unsere Hauptaufgabe in der Lösung der Frage lag, ob die Erzielung *hochspezifischer* Hämoglobinpräcipitinseren möglich ist.

Sämtliche Seren wurden auf ihre Aktivität gegenüber Lösungen von Pferdehämoglobin, normalem Pferdeserum, Rinderblut, Menschenblut und physiologischer Kochsalzlösung, mit der sämtliche Verdünnungen hergestellt wurden, geprüft.

Die Seren erwiesen sich dem Pferdehämoglobin allein gegenüber als aktiv, mit allen übrigen Lösungen war die Präcipitationsreaktion in sämtlichen Fällen negativ.

Als Pferdehämoglobin-Stammlösung, aus der sämtliche Verdünnungen für die Prüfung der Seren von Kaninchen 9 nach der 1. und 2. Immunisationsserie und 10, 11 und 12 nach der 1. Immunisationsserie hergestellt wurden, diente uns eine Lösung mit 0,0039 g Hämoglobin auf den Kubikzentimeter, für die Prüfung der Seren von Kaninchen 13 und 14 nach der I. Serie aber eine Lösung, in der 0,0105 Hämoglobin auf 1 ccm kam. Für die Prüfung der Spezifität der Seren von Kaninchen 9 nach der 3. Immunisationsserie sowie von Kaninchen 10 und 12 nach der 2. Immunisationsserie gebrauchten wir eine Lösung, die in 1 ccm 0,0105 Pferdehämoglobin enthielt, und für die Prüfung der Seren von Kaninchen 11 und 13 nach der 2. Injektionsserie eine Lösung mit 0,0118 krystallinischem Pferdehämoglobin auf den Kubikzentimeter. Nach Prüfung der Seren wurde die Mindestmenge des Hämoglobins, die mit den erhaltenen Seren positive Präcipitinreaktion ergeben hatte, bestimmt. Die betreffenden Mengen sind in Tab. 2 angeführt.

Wie aus der Tabelle hervorgeht, hatten wir Seren erhalten, die mit minimalen Hämoglobinmengen reagierten und deren Aktivität sich nach wiederholten serienweisen Immunisierungen nach und nach steigerte. Zudem waren diese Seren hoch spezifisch, da kein einziges derselben sogar mit Pferdeblutserum in beliebiger Verdünnung irgendwelche Reaktion ergab.

Da die Immunisation der Kaninchen mit Pferdehämoglobin vollauf befriedigende Resultate geliefert hatte, so konnte von vornherein an-

Tabelle I.

	Kaninchen 9		Kaninchen 10		Kaninchen 11		Kaninchen 12		Kaninchen 13		Kaninchen 14	
	Zeitpunkt d. Injektion	Menge des eingegeführten Hämoglobins	Zeitpunkt d. Injektion	Menge des eingegeführten Hämoglobins	Zeitpunkt d. Injektion	Menge des eingegeführten Hämoglobins	Zeitpunkt d. Injektion	Menge des eingegeführten Hämoglobins	Zeitpunkt d. Injektion	Menge des eingegeführten Hämoglobins	Zeitpunkt d. Injektion	Menge des eingegeführten Hämoglobins
<i>I. Serie.</i>												
1. Injektion	1926	?	1927	0,07215	1927	0,07215	1927	0,07215	1927	0,0405	1927	0,0405
2. "	23. X.		16. I.	0,0455	16. I.	0,0455	16. I.	0,0455	17. III.	0,034	17. III.	0,034
3. "	28. X.	0,0441	19. I.	0,0385	19. I.	0,0385	22. I.	0,0385	20. III.	0,0505	20. III.	0,0505
4. "	5. XI.	0,107	22. I.	0,0592	22. I.	0,0592	25. I.	0,0592	25. III.	0,0606	25. III.	0,0606
5. "	12. XI.	0,061	25. I.	0,0945	25. I.	0,0945	28. I.	0,08925	30. III.	0,1169	30. III.	0,1169
5. "	20. XI.	0,074	28. I.	0,30985	28. I.	0,30985	—	—	2. IV.	0,3025	2. IV.	0,3025
Gesamt in der I. Serie	—	0,2861	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>II. Serie.</i>												
1. Injektion	1927	0,0221	1927	0,0232	1927	0,02625	1927	0,0232	1927	0,02625	—	—
2. "	22. I.	0,0592	23. IV.	0,02525	26. VI.	0,0315	28. IV.	0,02525	26. VI.	0,0315	—	—
3. "	25. I.	0,0945	2. V.	0,0315	30. VI.	0,03675	2. V.	0,0315	30. VI.	0,03675	—	—
4. "	28. I.	0,172	6. V.	0,03815	6. VII.	0,042	6. V.	0,03815	6. VII.	0,042	—	—
5. "	5. II.	0,058	10. V.	0,0404	10. VII.	—	10. V.	0,03815	10. VII.	—	—	—
5. "	10. II.	—	14. V.	0,1585	—	—	14. V.	0,0404	—	—	—	—
Gesamt in der II. Serie	—	0,4058	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>III. Serie.</i>												
1. Injektion	1927	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2. "	28. IV.	0,0232	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3. "	2. V.	0,02525	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4. "	6. V.	0,0315	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5. "	10. V.	0,03815	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5. "	14. V.	0,0404	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gesamt in der III. Serie	—	0,1585	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gesamtmenge des eingegeführten Hämoglobins	—	> 0,8504	—	0,46835	—	0,4411	—	0,46835	—	0,439	—	0,3025

Tabelle 2. Mindestmengen des Pferdehämoglobins, die mit den erhaltenen Seren Präcipitinreaktion ergaben.

Nach Serie	Mit dem Serum von Kaninchen						
	Nr. 9	Nr. 10	Nr. 11	Nr. 12	Nr. 13	Nr. 14	
I	Die Hämoglobinmenge wurde nicht bestimmt	0,000855	0,00004275	0,00004275	0,0000189	0,0000315	
II		0,00001755	0,0000117	0,00001062	0,0000117	0,00001062	—
III		0,00000792	—	—	—	—	—

genommen werden, daß auch die Immunisation mit Lösungen von krystallinischem Menschenhämoglobin in gleichem Maße Erfolg haben werde.

Die Erzielung eines für das *Menschenhämoglobin* spezifischen Serums war für uns am wichtigsten, da nur nach Erhalt eines solchen auf die praktische Verwendbarkeit der Hämoglobinpräcipitinreaktion bei der gerichtsarztlichen Expertise gerechnet werden konnte. Indessen verfügten wir über keine Methode, mittels deren es möglich gewesen wäre, stabile Hämoglobinkrystalle in großer Anzahl aus dem Menschenblut zu gewinnen, und wir mußten daher zunächst versuchen, eine solche Methode aufzufinden.

Diese Versuche sind von uns in einer Arbeit unter dem Titel: „Die Erzielung von stabilen Hämoglobinkrystallen aus Menschenblut“<sup>1</sup> dargestellt.

Nach vielfachen Versuchen gelang es uns schließlich, eine Methode auszuarbeiten, die keine besonders komplizierten Laboratoriumsvorrichtungen erforderte.

Die Methode besteht in folgendem: Placentarblut oder solches von einem menschlichen Leichnam wird zum Abstehen gebracht, das Serum abgenommen, darauf werden die Erythrocyten in einer 1proz. NaCl-Lösung sorgfältig gewaschen, die Flüssigkeit von neuem zum Abstehen gebracht und durch Leinwand geseiht. Danach werden die Erythrocyten durch zweimaliges etwa 15stündiges Gefrieren und Auftauen zerstört. Die erhaltene lackfarbige Lösung läßt man 18—24 Stunden bei Zimmertemperatur faulen und fügt dann erkalteten Weingeist nebst 1proz. Pyrogallussäure derart hinzu, daß auf 100 Teile Blutlösung 30 Teile Weingeist kommen. Das Gemisch wird bis zur vollständigen Krystallisation in die Kälte gestellt. Sowie sich der Krystallbrei gebildet hat, wird er auf ein Papierfilter gebracht, die auf dem Filter zurückgebliebenen Krystalle werden mit destilliertem Wasser, das mit Alkohol (30proz.) und Pyrogallussäure (1proz.) gemischt ist, sorgfältig gewaschen, sodann in einer minimalen Menge warmen destillierten Wassers gelöst; zur Lösung wird von neuem Alkohol mit Pyrogallussäure getan, das Gemisch wieder zwecks Krystallgewinnung in die Kälte gebracht und dann die gesamte Operation, falls erforderlich, noch mehrere Male wiederholt, bis sich endlich vollkommen reine Hämoglobinkrystalle ergeben.

<sup>1</sup> Kasaner Med. Z. 1928, H. 7.

Mit dem derart gewonnenen Menschenhämoglobin immunisierten wir sechs Kaninchen (15—20), wobei sie alle je eine aus 5 Injektionen bestehende Serie erhielten.

Der Verlauf der Immunisierung ist in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3.

	Kaninchen 15		Kaninchen 16 u. 17		Kaninchen 18, 19 u. 20	
	Zeitpunkt d. Injektion	Eingeführte Hämoglobinmenge	Zeitpunkt d. Injektion	Eingeführte Hämoglobinmenge	Zeitpunkt d. Injektion	Eingeführte Hämoglobinmenge
1. Injektion . . . . .	11. II.	0,0266	11. II.	0,01995	29. III.	0,036
2. „ . . . . .	15. II.	0,03325	15. II.	0,0266	4. IV.	0,0431
3. „ . . . . .	20. II.	0,102	20. II.	0,085	9. IV.	0,054
4. „ . . . . .	24. II.	0,06405	24. II.	0,0549	13. IV.	0,0612
5. „ . . . . .	28. II.	0,0931	28. II.	0,0798	19. IV.	0,072
Insgesamt in einer Serie		0,319		0,26625		0,2663

Die Seren sämtlicher sechs Kaninchen wurden 12 Tage nach der letzten Injektion mit den gleichen Lösungen wie die Seren der mit Pferdehämoglobin immunisierten Kaninchen und ebenso mit Menschenblutlösungen auf ihre Spezifität und Stärke geprüft. Bloß das Serum von Kaninchen 18 erwies sich vollkommen inaktiv und gab sogar mit Menschenhämoglobinlösungen keine Präzipitation. Die Seren aller übrigen Kaninchen waren aktiv und streng spezifisch und gaben Präzipitation ausschließlich mit Lösungen von menschlichem Hämoglobin und menschlichem Blut. Mit Pferdehämoglobin und menschlichem Blutserum war die Reaktion bei sämtlichen Verdünnungen negativ.

Die Mindestmengen an Menschenhämoglobin, durch die Präzipitation in den Seren hervorgerufen wurde, sind in Tabelle 4 angegeben.

Tabelle 4.

Kaninchen	Mindestmenge an Hämoglobin, die Reaktion gab	Zeitpunkt d. Reaktions- eintritts nach Hinzufügung des Serums
15	0,0000162	nach 2 Minuten
16		
17		
18	Reaktion negativ	
19	0,0000153	nach 5 Minuten
20	0,0000153	sofort

Wie aus dieser Tabelle zu ersehen, waren die Resultate der Kaninchenimmunisation mit krystallinischem Menschenhämoglobin bereits nach der ersten Injektionsserie vollauf befriedigend. Was Kaninchen 18

anbelangt, so darf nicht vergessen werden, daß wir auch bei der Kaninchenimmunisation mit Seren auf einen gewissen Prozentsatz Tiere treffen, die absolut keine spezifischen Seren liefern, dadurch aber sich die Bedeutung der Methode nicht verringert.

Wie die Versuche der Kaninchenimmunisation mit krystallinischen Pferdehämoglobin gezeigt haben, steigt bei Anwendung wiederholter Immunisationsserien der Titer des Serums nach und nach; folglich werden wir auch bei Immunisierung mit Menschenhämoglobin dasselbe sehen.

Im Besitz von hoch spezifischen Hämoglobinpräcipitinseren wird nun auch die Methodik der gerichtlichen Blutuntersuchungen eine schroffe Wandlung erfahren dürfen — die positive Hämoglobinreaktion wird uns von vornherein zeigen, daß in einem gegebenen Flecken Blut, und zwar Menschenblut vorhanden ist, und wir werden weiter keiner Vorproben noch Proben auf Blutkrystalle noch auch der Spektraluntersuchung bedürfen.

Außerdem aber werden die Hämoglobinpräcipitinseren auch große Bedeutung für die Diagnostik solcher Erkrankungen gewinnen, wie Magenkrebs und Magengeschwür, wo wir gegenwärtig das sog. „latente“ Blut im Kot mit Hilfe unvollkommener Proben (Guajak-, Benzidin- u. a. Proben) und das auch nur nach längerer fleischloser Diät bestimmen. Die Hämoglobinpräcipitinprobe dagegen kann dank der hohen Spezifität der Serums ex tempore ausgeführt werden, ohne vorbereitende Maßnahmen am Kranken, und wird stets exakte Resultate ergeben.

Allerdings ist noch, bevor die Hämoglobinpräcipitinreaktion in die Praxis eingeführt werden kann, ein großes Stück Arbeit zu leisten, um die mögliche Aufbewahrungsdauer der Hämoglobinpräcipitinseren zu ermitteln und ihr Verhalten gegen die verschiedenen Stoffe außer Blut und seinen Derivaten zu bestimmen.

Als Ergebnis unserer Arbeit glauben wir nachstehende Sätze aufstellen zu können:

1. Die Immunisation der Kaninchen mit Erythrocytenextrakten ergibt kein streng spezifisches Serum, sondern es bilden sich, wie zu erwarten, bei solcher Immunisation im Körper des Tieres sowohl Serumpräcipitine als auch Hämoglobinpräcipitine.

2. Immunisation der Kaninchen mit Hämoglobinlösungen führt zur Bildung hochspezifischer Hämoglobinpräcipitine, wobei sich bei Einführung von Lösungen reinen krystallinischen Hämoglobins keine Serumpräcipitine bilden.

3. Die Hämoglobinpräcipitine besitzen nicht nur Artspezifität, sondern sie sind auch durchaus spezifisch für das Hämoglobin eines bestimmten Tieres, da sie sogar mit dem Blutserum desselben Tieres nicht reagieren.