Beiträge zur Serologie des Liquor cerebrospinalis.

Von

Dr. Martha Göckel.

Mit 11 Tabellen.

(Aus der serologischen Abteilung [Privatdozent Dr. V. Kafka] der Staatskrankens-
anstalt und psychiatrischen Universitätsklinik Friedrichsberg in Hamburg
[Direktor: Prof. Dr. Weygandt].)

(Eingegangen am 10. Mai 1922.)

Durch die Untersuchungen der den Ausflockungsvorgängen, die wir bei der *Sachs-Georgischen* und den *Meinicke*-Reaktionen beobachten, zugrunde liegenden Erscheinungen, sind die Anschauungen über die Serumveränderungen bei Syphilis weitgehend beeinflußt worden, wenn auch eine vollkommene Klärung des Problems noch nicht erreicht ist.

Eine wichtige Aufgabe nach dieser Richtung hin ist die Durchforschung der Rückenmarksflüssigkeit des Syphilitikers, der bisher von modernen Gesichtspunkten aus zu wenig Beachtung geschenkt wurde. *Kafka* hat in seiner Arbeit in der *Unnafestschrift*¹⁾ auf diesen Punkt hingewiesen und versucht, durch einige Untersuchungsreihen der Beantwortung der Frage, ob im Liquor eine für Lues spezifische Eiweißreaktion nachweisbar ist, näherzutreten.

In den folgenden Ausführungen soll nun versucht werden, das *Problem des biologischen und chemischen Nachweises des Komplements im Liquor* in seiner praktischen und theoretischen Bedeutung zu beleuchten.

1911 haben *Weil* und *Kafka* nachgewiesen, daß der normale Liquor weder Normalamboceptor noch Komplement enthält, — im Gegensatz zu früheren Anschauungen —, daß hingegen bei der Paralyse in ungefähr 90% Normalamboceptor und bei einer geringen Zahl der Fälle auch Komplement im Liquor vorhanden ist, während sich bei der akuten Meningitis fast stets das komplexe Hämolysin nachweisen läßt.

Diese Befunde wurden von *Boas* und *Neve*²⁾ bestätigt, desgleichen von *Hauptmann*³⁾, *Eichelberg*⁴⁾, *Brückner*⁵⁾, *Mertens*⁶⁾ u. a. mit der einzigen Ausnahme, daß sich bei der Lues cerebri und der Tabes in frisch

entzündlichem Stadium auch der Normalamboceptor oder das komplexe Hämolsin nachweisen läßt, ein Befund, der mit dem Chronischen werden der betreffenden Erkrankung allmählich verschwindet.

Dem *Komplementnachweis* im Liquor hat *G. Salus* besonderes Augenmerk geschenkt. Er hat die Technik insofern modifiziert, als er mit sensibilisierten Hammelblutkörperchen arbeitete.

Während also von diesen Autoren der *biologische* Nachweis des Normalamboceptors und Komplements im Liquor geführt wurde, ist es *Braun* und *Husler*⁷⁾ gelungen, durch den *chemischen* Nachweis des Mittelstückes des Komplements, eine praktisch wie theoretisch gleich wichtige Liquorreaktion zu schaffen.

Sie lehnten sich bei ihrer Technik an die Methode von *Sachs* und *Altmann* an, die die Fällung durch eine ganz bestimmte Salzsäurekonzentration anwandten.

Ihre Methode, die von *Kafka* und *Rautenberg*⁸⁾, sowie von *Riese*⁹⁾ und *Feiler*¹⁰⁾ nachgeprüft wurde, ist für die Diagnose der akuten Meningitis und der Paralyse wertvoll geworden.

Es lag uns nun daran, die Beziehungen zwischen der *Braun-Huslerschen* Reaktion und dem biologischen Nachweis des Normalamboceptors und des Komplements zu prüfen, ferner festzustellen, ob sich der chemische Mittelstücknachweis im Liquor durch den biologischen ersetzen läßt, und aus diesen Versuchen zu theoretischen und praktischen Folgerungen zu kommen.

I

Unsere *Technik* war die folgende:

Jeder Liquor wurde nach der in unserem Laboratorium üblichen Methodik nach allen Richtungen untersucht.

Die Methode der *Braun-Huslerschen* Reaktion wurde nach den Angaben der Autoren⁷⁾ ausgeführt, wobei jedoch, wie schon *Kafka* und *Rautenberg* getan hatten, 0,5 ccm Liquor mit 2,5 ccm $\frac{1}{300}$ Normalsalzsäure versetzt wurden. Der *biologische Nachweis des Normalamboceptors* wurde genau nach den Vorschriften von *Kafka*⁸⁾ ausgeführt, wobei wir, infolge des nicht immer sehr reichlich vorhandenen Liquors, die Reaktion nicht mit 10 ccm, sondern stets mit 5 ccm Liquor oder sogar ab und zu 1 ccm weniger ausführten.

Zum *Komplementnachweis* gingen wir in der Weise vor, daß wir zu 1 ccm Liquor 0,2 ccm einer fünffach sensibilisierten 5proz. Hammelblutkörperchenaufschwemmung zusetzten.

Bei Einstellung der nötigen Kontrollen, konnte hier jede Spur Lösung als positiv gebucht werden.

Die Grade der Hämolyse wurden nach dem Vorgehen von *Kafka* mit Zahlen von 1—6 bezeichnet, wobei 6 komplette Lösung, 5 starke, 4 mäßige, 3 wenig, 2 Spur und 1 Spürchen Lösung bedeutet.

Die 33proz. *Ammoniumsulfatfraktion* wurde nach *Kafka*⁸⁾ ausgeführt, und bei dem positiven Ausfall der Reaktion wurde der leichtere Grad der Ausfällung mit Opalescenz, der stärkere mit Trübung bezeichnet.

Das *End-* und *Mittelstück* wurde fast immer mit der CO_2 -Methode, ganz selten mit der HCl-Methode gewonnen.

Als *Untersuchungsmaterial* dienten uns die Rückenmarksflüssigkeiten von 67 Paralyse, 8 Fällen von nicht paralytischen, aber syphilitischen Erkrankungen des Z.-N.-S. und anderen pathologischen Gehirnprozessen bei Syphilitikern, ferner von 31 Fällen nichtsyphilitischer Erkrankungen des Z.-N.-S.

Gehen wir nun zunächst auf unser Paralysematerial ein, so sei eine Besprechung der Tabelle I vorausgeschickt.

Sie will eine übersichtliche Nebeneinanderstellung der einzelnen, in diesem Zusammenhang besonders wichtigen Liquorreaktionen geben.

Nach den Rubriken, die die laufende und die Laboratoriumsnummer, sodann das Datum der Einlieferung der untersuchten Flüssigkeiten enthalten, finden sich die Reaktionen des Blutes verzeichnet, wie sie sich nach der *Wassermannschen* und der *Sternschen* Reaktion, sowie nach der Cholesterinkältemethode ergeben.

Die Ergebnisse der vom Laboratorium aus vorgenommenen Untersuchungen des Liquors auf Zellen, Phase I, *Weichbrodtsche* und *Wassermannsche* Reaktion, finden sich nacheinander in den dafür bezeichneten Rubriken, wobei es öfter vorkam, daß die eine oder andere Reaktion aus äußeren Gründen (beschränkte Liquormenge) unterblieb.

In wenigen Fällen wurde auf die Anstellung der obigen vier Untersuchungen verzichtet, da es sich dabei um alte, klinisch absolut sichere und serologisch schon früher durchforschte Paralyse handelte, bei denen die betreffenden Reaktionen stark positiv ausgefallen waren.

Dann folgen die von mir ausgeführten Reaktionen, zunächst die Reaktion nach *Braun-Husler*, wobei die sofortige Beobachtung und die Beobachtungen nach ein und zwei Stunden aufgezeichnet wurden.

Bei dem positiven Ausfall der Reaktion waren zwei Hauptgruppen zu unterscheiden:

1. Opalescenzen, die je nach ihrem Stärkegrad als Opalescenz, deutliche und sehr deutliche Opalescenz gewertet wurden,
2. Spuren von Opalescenz mit den drei Untergruppen: geringe Spur, Spur und deutliche Spur Opalescenz.

Die Ergebniswertigkeiten der nun folgenden Bestimmung des Komplements und des Normalamboceptors, sowie die der 33 proz. Ammoniumsulfatfraktion wurden bereits besprochen.

Besonders erwähnt sei noch, daß Spuren von Opalescenz bei der Phase I negativ, bei *Weichbrodt* und *Braun-Husler* positiv gewertet wurden.

Es soll nun versucht werden, an Hand der Tabelle I die einzelnen Reaktionen nach verschiedenen Gesichtspunkten miteinander zu vergleichen, um so, zur Aufstellung von etwa zwischen ihnen herrschenden Beziehungen, eine Handhabe zu gewinnen.

Tabelle I.
Paralysen.

Laufende Nr.	Lab.-Nr.	Datum	Blut		Liquor							Komplement	Normal-amboc.	89% Ammon.sulf. frakt.		
			WaR	St.	Chol. Kal.	Zellen	Ph. I.	Weichbrodt	WaR	Braun-Husler						
										sofort	n. 1 Std.				n. 2 Std.	
1	14864	6. 12. 20	(+)-+	(+)	++	++	++	64/3 19/3	++	++	++	θ	θ	Sp.Op. d. Sp.	θ	
2	14866	6. 12. 20	++	++	++	f++	++	12/3	++	++	++	θ	θ	Sp.Op. ger.Sp.	θ	
3	14727	15. 11. 20	2 extr. inc.	θ	+	-	++	97/3 59/3	++	++	++	Sp.Op. d.Op.	Sp.Op. ger.Sp.	ger.Sp. ger.Op.	θ	
4	14807	29. 11. 20	++	++	++	f++	++	99/3	++	++	++	θ	θ	Op. ger.Op.	1	
5	14935	12. 12. 20	-	-	-	(+)	f+	84/3	++	++	++	θ	θ	Sp.Op. d. Sp.	3	
6	14933	12. 12. 20	-	-	-	f++	++	99/3	++	++	++	Sp.Op. Sp.Op.	Sp.Op. ger.Sp.	d. Sp. ger.Sp.	θ	
7	14959	14. 12. 20	++	++	++	++	f++	29/3	++	++	++	Sp.Op. Sp.Op.	Sp.Op. ger.Sp.	d. Sp. ger.Sp.	θ	
8	14962	14. 12. 20	++	++	++	++	++	44/3	++	++	1,0	ger.Sp. Sp.Op.	Sp.Op.	Sp.Op.	-	
9	A 776	7. 12. 20	θ	++	++	-	++	667/3	++	++	++	d. Sp. Op.	Op. Op.	Op.	6	
10	A 828	22. 12. 20	-	-	-	+	++	298/3	++	++	++	Sp.Op. Op.	Sp.Op. Op.	Op.	2	
11	14985	19. 12. 20	++	-	++	++	++	286/3	++	++	++	Op. θ	Op. θ	Op.	θ	
12	14982	19. 12. 20	++	-	++	++	++	332/3	++	++	++	θ	θ	θ	1	
13	14984	20. 12. 20	++	-	++	++	++	65/3	++	++	++	d. Sp. θ	Op. θ	Op.	θ	
14	15063	5. 1. 21	++	++	++	f++	++	163/3	++	++	++	θ	θ	Op.	1	
15	15055	5. 1. 21	-	-	-	++	++	175/3	++	++	++	d. Sp. Op.	Op.	Op.	2	
16	15053	5. 1. 21	++	++	++	++	++	16/3	(+)	(+)	1,0	d Sp. Sp.	Sp. Sp.Op.	Sp.Op.	3	
17	15052	5. 1. 21	θ	θ	+	(+)	++	68/3	++	++	++	θ	θ	θ	1	0
18	15050	5. 1. 21	++	++	++	+	++	155/3	++	++	++	θ	θ	θ	θ	3-4
19	15121	12. 1. 21	-	-	-	f++	++	51/3	++	++	++	d.Op. d. Sp.	Op. Op.	Op.	θ	3-4
20	15141	14. 1. 21	++	++	++	++	++	25/3	f++	++	++	d. Op. ger.Sp.	Op. Sp.	Op.	θ	6
21	15210	25. 1. 21	++	++	++	++	++	58/3	++	++	0,5	Sp.	Sp.	Sp.	-	6
22	15243	1. 2. 21	++	++	++	++	++	239/3	++	++	0,5	-	-	-	-	θ
23	15229	29. 1. 21	-	-	-	(+)	++	15/3	f++	++	++	θ	θ	θ	θ	5
24	15257	3. 2. 21	-	-	-	++	++									

Tabelle I (Fortsetzung).

Laufende Nr.	Lab.-Nr.	Datum	Blut		Zellen	Ph. I	Weichbrodt	Wär	Liquor			Korn- plem-ent	Normal- amboc.	88% Ammoniak	
			Wär	St.					Chol. Kal.	Braun-Husler					
										sofort	n. 1 Std.				n. 2 Std.
25	A 968	28. 1. 21	—	—	5/3	Sp. Op.	0	1,0	—	—	—	0	0		
26	15285	8. 2. 21	+++	+++	23/3	f++	+++	+++	Op.	Op.	—	2	6		
27	15287	8. 2. 21	+++	+++	98/3	+++	+++	+++	—	—	—	2	0		
28	15282	8. 2. 21	+++	+++	25/3	Sp. Op.	Sp. Op.	0	Sp.	Sp.	—	0	0		
29	15311	10. 2. 21	+++	+++	156/3	f++	+++	+++	Op.	d. Op.	Sp. Op.	0	0		
30	1028	6. 2. 21	+++	+++	164/3	+++	+++	+++	—	—	d. Op.	0	3		
31	15356	16. 2. 21	+++	+++	115/3	+	+	+++	Op.	d. Op.	d. Op.	0	0		
32	15350	16. 2. 21	0	++	17/3	(+)	+	+++	—	—	—	0	—		
33	15379	19. 2. 21	3. Extr. (+)	—	9/3	Op.	Op.	1,0 (+)	0	Sp. Op.	Sp. Op.	1	—		
34	15373	19. 2. 21	0	++	10/3	+	f++	+++	Sp. Op.	Sp. Op.	0	—	—		
35	15371	19. 2. 21	0	(+)	20/3	+	f++	+++	Op.	Sp. Op.	Sp. Op.	—	3		
36	15414	23. 2. 21	+++	+++	58/3	+++	+++	+++	d. Op.	s. d. Op.	s. d. Op.	2	2		
37	15403	22. 2. 21	—	—	13/3	f++	+++	+++	0	0	0	0	2		
38	15412	23. 2. 21	+++	+++	23/3	+	+++	+++	0	0	0	0	2		
39	15389	21. 2. 21	0	0	7/3	(+)	+	1,0 inc.	0	0	0	0	0		
40	15409	23. 2. 21	—	—	13/3	(+)	(+)	+++	0	0	0	0	0		
41	15464	2. 3. 21	—	—	19/3	+++	+++	+++	Op.	Op.	Op.	0	—		
42	15503	7. 3. 21	+++	+++	—	—	—	+++	Op.	Op.	Op.	0	6		
43	15501	7. 3. 21	+++	+++	150/3	f++	+++	+++	Op.	Op.	Op.	0	2		
44	14541	28. 2. 21	+++	+++	22/3	—	—	—	0	0	0	0	0		
45	15447	15. 3. 21	+++	+++	56/3	f++	f++	+++	Sp. Op.	d. Op.	d. Op.	5	—		
46	15573		+++	+++		+++	+++	+++						Trbg. Op.	

Trbg.
Op.
Op.
Op.
Op.

Tabelle I (Fortsetzung).

Laufende Nr.	Lab.-Nr.	Datum	Blut			Liquor								Normal-amboc.	33% Ammon. sulf. frakt.
			WaR	St.	Chol. Kal.	Zellen	Ph. I	Weichbrodt	WaR	Braun-Husler					
										sofort	n. 1 Std.	n. 2 Std.			
47	15550	14. 3. 21	++	++	++	39/3	f++	++	1,0 ++	θ	θ	θ	θ	θ	
48	15586	17. 3. 21	θ	θ	++	79/3	f++	++	1,0 ++	Op.	d. Op.	d. Op.	Op.	Op.	
49	15584	17. 3. 21	θ	θ	++	125/3	++	++	++	Op.	Op.	Op.	Op.	Op.	
50	1240	20. 3. 21	—	—	—	96/3	Op.	Op.	1,0 ++	Sp. Op.	Sp. Op.	Sp. Op.	θ	θ	
51	1239	20. 3. 21	—	—	—	6/3	Sp. Op.	Sp. Op.	1,0 (+)	θ	θ	θ	1	θ	
52	15704	4. 4. 21	—	—	—	247/3	(+)	+	++	θ	θ	θ	θ	θ	
53	1258	5. 4. 21	+	++	++	6/3	+	+	0,5 ++	Sp. Op.	Op.	Op.	θ	θ	
54	15750	8. 4. 21	θ	++	++	97/3	f++	++	++	Sp. Op.	Op.	Op.	—	Op.	
55	15735	8. 4. 21	—	—	—	11/3	f++	++	0,5 ++	θ	Sp. Op.	Sp. Op.	—	θ	
56	138	28. 3. 21	θ	θ	++	7/3	Sp. Op.	θ	1,0 ++	θ	θ	θ	—	θ	
57	14846	2. 12. 20	—	—	—	79/3	++	—	++	Op.	Op.	d. Op.	θ	Op.	
58	15902	2. 5. 21	++	++	++	96/3	++	++	++	Op.	d. Op.	s. d. Op.	θ	Op.	
59	13628	4. 5. 21	—	—	—	186/3	f++	—	++	θ	Op.	d. Op.	θ	Trbg.	
60	15946	4. 5. 21	—	—	—	24/3	f++	—	++	Op.	s. d. Op.	s. d. Op.	θ	Op.	
61	15945	4. 5. 21	—	—	—	208/3	++	—	++	d. Op.	s. d. Op.	s. d. Op.	1	Trbg.	
62	15947	4. 5. 21	—	—	—	5/3	(+)	+	0,5 ++	θ	θ	θ	1	θ	
63	15927	4. 5. 21	—	—	—					θ	θ	θ	—	θ	
64	13624	4. 5. 21	++	++	++	21/3	+	f++	0,5 ++	Sp. Op.	Sp. Op.	Op.	θ	Op.	
65	15960	9. 5. 21	++	++	++	11/3	Op.	Sp. Op.	++	θ	θ	θ	θ	—	
66	15230	29. 1. 21	—	—	—	7186/3	++	++	++	s. d. Op.	s. d. Op.	s. d. Op.	1	Trbg.	
67	15590	17. 3. 21	—	—	—		++	++	++						

In 51 Fällen wurden *Phase I* und *Weichbrodt nebeneinander* geprüft. Dabei ergaben sich in 19 Fällen gleiche, in 32 Fällen ungleiche, allerdings nur sehr geringe Unterschiede zeigende Wertegrade. Unter den letzteren war nur in einem Falle die *Phase I* stärker positiv als *Weichbrodt*. In 32 Fällen wies also die *Phase I* geringere Werte auf als die *Weichbrodtsche* Reaktion.

Stärkste Werte (f++ bis ++++) erreichten nebeneinander beide Reaktionen in 26 Fällen, negative nur zweimal.

Bei 28 Fällen, wo die *Wassermannsche Reaktion* +++ war und *Weichbrodt* und *Phase I* parallel dazu auch angestellt wurden, fanden sich diese beiden Reaktionen in 19 Fällen f++ bis +++, in neun Fällen schwächer positiv, aber nie unter f+ heruntergehend.

Unter zwölf Fällen, wo die *Wassermannsche* Reaktion erst bei 1,0 cem Liquor positiv wurde, traten in sieben Fällen auch bei *Phase I* und *Weichbrodt* geringe Werte auf (unter einmal +), höhere Werte (f++ bis +++) bei beiden Reaktionen dagegen nur in zwei, mittlere in vier Fällen.

Die *Braun-Huslersche* Reaktion und die *Komplementbestimmung* wurden 55 mal nebeneinander angestellt. Gleichwertig fielen sie 22 mal aus, und zwar so, daß sie 11 mal beide positiv und 11 mal beide negativ waren. Unter den übrigen 33 Ergebnissen war *Braun-Husler* 27 mal positiv, während die *Komplementbestimmung* negativ war, und 6 mal ergab sich ein positiver *Komplementbefund* bei negativer *Braun-Huslerscher* Reaktion.

Unter den 44 positiven Fällen der *Braun-Huslerschen* Reaktion hatten 13 geringe Werte (Spuren von Opalescenz), 31 dagegen waren deutlich positiv (Opalescenz bis sehr deutliche Opalescenz).

Vom *Komplementnachweis* ist im besonderen zu sagen, daß sich bei ihm immer nur geringe Grade von Hämolyse fanden. Unter 18 positiven Fällen ergaben:

9 Fälle eine Lösung in Stärke 1	
5 " " " " " 2	
2 " " " " " 3	
1 Fall " " " " " 5	
1 " " " " " 6	

Allein 14 Fälle treffen auf die niedersten Lösungsgrade.

Vergleichen wir nun hiermit die zu diesen einzelnen Gruppen gehörigen Werte der *Braun-Huslerschen* Reaktion, so finden wir, daß den beiden Lösungsgraden 5 und 6 Opalescenz und deutliche Opalescenz der *Braun-Huslerschen* Reaktion entsprechen, den beiden *Komplementstärken* 2 und 3 ebenfalls jedesmal positive Werte. Nur bei einer Lösungsstärke 1 fanden sich nicht regelmäßig positive Werte.

Es entsprechen also offenbar positive *Komplementbefunde* nur dann mit Sicherheit einer positiven *Braun-Huslerschen* Reaktion, wenn

die Lösungsstärke mehr als 1 beträgt. In streng proportionaler Stärke scheinen indessen die Reaktionen nicht aufzutreten. Denn in zwei Fällen, wo der Komplementgehalt mit 3 beziffert wurde, hatte *Braun-Husler* nur Spuren von Opaleszenz, wohingegen bei Komplementstärke 2 (5mal) jedesmal deutliche Opalescenzen auftraten. Umgekehrt fanden sich auch bei 14 stark positiven Fällen der *Braun-Huslerschen* Reaktion nur viermal positive Komplementbefunde.

Wir ersehen daraus, es geht wohl der stärkere Komplementgehalt mit positiver Braun-Huslerscher Reaktion Hand in Hand, aber nicht umgekehrt.

Normalamboceptor wurde 18mal bei 26 untersuchten Fällen nachgewiesen, dabei traten die Lösungsgrade 3 und 4 in fünf Fällen, die stärksten Lösungsgrade (5 und 6), sowie die geringsten (1 und 2) in ungefähr gleicher Zahl auf, aber doch zusammen die mittleren um das zwei- bis dreifache an Zahl übertreffend.

Zur *Komplementbestimmung* in Beziehung gesetzt, ergab sich, daß 16 positiven Normalamboceptorreaktionen nur vier positive Komplementbefunde entsprachen. Die anderen zwölf Komplementbestimmungen blieben negativ.

Anders war das Verhältnis zur *Braun-Huslerschen* Reaktion, von der 13 positive und 4 negative Fälle 17 Fällen mit positivem Amboceptorgehalt gegenüberstanden, allerdings ohne daß sich eine Beziehung der Reaktionsstärken deutlich erkennen läßt.

Aus einem Vergleich der 33proz. *Ammoniumsulfatfraktion* mit der *Braun-Huslerschen* Reaktion ging hervor, daß den 15 positiven Werten der 33proz. Ammoniumsulfatfraktion jedesmal, nur mit einer Ausnahme, positive nach *Braun-Husler* gegenüberstanden, und zwar trat in diesen Fällen die *Braun-Huslersche* Reaktion stets stark positiv auf. Von den zehn negativen Fällen der 33proz. Ammoniumsulfatfraktion gehörte nur ein einziger zu einem deutlich positiven *Braun-Husler*. Den übrigen neun entsprachen in sieben Fällen negative, in zwei Fällen schwach positive Reaktionen.

Betrachten wir nun die Beziehungen, die zwischen den vier untersuchten *Globulinreaktionen* bestehen, so finden wir, daß neunmal bei positiver 33proz. Ammoniumsulfatfraktion auch die drei anderen Globulinreaktionen deutlich bis stark positiv waren. In vier weiteren Fällen fehlte nur die Untersuchung der *Weichbrodtschen* Reaktion. Die drei übrigen Reaktionen erwiesen sich übereinstimmend als deutlich positiv.

Aus dem schon vorher Besprochenen ergibt sich, daß umgekehrt, bei negativer 33proz. Ammoniumsulfatfraktion zwar *Braun-Husler* fast auch immer negativ gefunden wird, nicht aber Phase I und *Weichbrodt*, deren positiver Ausfall bei der Paralyse prozentualiter beträchtlich höher ist.

Zwischen der 33proz. Ammoniumsulfatfraktion und der Komplementbestimmung ließ sich kein sicheres Verhältnis erkennen, wohl aber zwischen der ersteren und der Normalamboceptorreaktion, worauf neuerdings auch Eicke hingewiesen hat. Beide Reaktionen wurden neunmal nebeneinander geprüft; achtmal fielen beide positiv aus. Nur in einem Fall verlief die chemische Reaktion positiv, während sich biologisch kein Komplement nachweisen ließ.

Die nun folgende Tabelle II faßt die bei den von uns untersuchten 67 Paralyse angestellten Reaktionen prozentualer zusammen.

Tabelle II.
Prozentuale Zusammenstellung der einzelnen Reaktionsbefunde bei 67 Paralyse.

Reaktionen:	absolute Fälle- zahl der unters. Reaktionen	absolute Zahl der positiven Reaktionen	absolute Zahl der negativen Reaktionen	% positiv	% negativ
WaR	64	63	1	98,43	1,56
Ph I	63	59	4	93,65	6,34
Weichbrodt	51	49	2	96,07	3,92
Braun-Husler	62	44	18	70,96	29,00
Komplement- Bestimmung	58	18	40	31,03	68,97
N. amboc.- Bestimmung	26	18	8	69,23	30,76
33% Ammon. sulf. frakt.	26	16	10	61,53	38,46

Etwas auffallend dürfte es sein, daß die *Weil-Kafkasche Hämolysinreaktion* nur in 69,23% der Fälle positiv ausfiel, während andere Autoren (*Weil-Kafka, Hauptmann, Boas und Neve, Mertens, Zalocziecki*) zum Teil beträchtlich höhere Prozentsätze angeben. *Nonne* und *Eichelberg* kamen allerdings zu noch niedrigeren Resultaten: 66 und 56%. Der Grund für unser Ergebnis darf mit Sicherheit darin erblickt werden, daß, zum Teil aus rein klinisch-diagnostischen, zum Teil aus wissenschaftlichen Gründen, die *Weil-Kafkasche* Normalamboceptorbestimmung häufig erst drei bis fünf Tage nach der Liquorentnahme angestellt werden konnte, wo ja in vielen Fällen bereits eine Beeinträchtigung der biologischen Funktionen anzunehmen ist, daß wir uns ferner, wie bereits oben erwähnt wurde, genötigt sahen, in vielen Fällen mit $\frac{1}{2}$ —1 ccm weniger als 5 ccm Liquor zu arbeiten. Derselbe Faktor ist auch besonders bei der Wertung der Resultate der Komplementbestimmung zu berücksichtigen. Er kommt hier allerdings in geringerem Maße zur Geltung, da über die verhältnismäßig kleinen Liquormengen, die zur Komplementbestimmung nötig sind, in der Regel rascher verfügt werden konnte.

Gehen wir nun zu der Betrachtung von vier Fällen von Lues cerebri und sieben Fällen von Nervenerkrankungen bei Lues über, deren Ergebnisse sich in der Tabelle III zusammengestellt finden.

Die Tabelle ist nach demselben Schema wie Tabelle I angefertigt, enthält aber außerdem die Diagnosen der einzelnen Erkrankungen.

Unter den 4 Fällen von *Lues cerebri* fanden sich 2 Fälle mit *frischer Erkrankung*, wovon der eine klinisch wie serologisch bedeutend stärkere Symptome ergab. Besonders wies er die charakteristische starke Zellvermehrung auf, während der andere Fall nur eine geringe Erhöhung der Zellzahl zeigte.

Bei beiden entsprach die Deutlichkeit der *Braun-Huslerschen* Reaktion der Stärke der übrigen Befunde.

Bemerkenswert war in dem Fall 982 der ziemlich beträchtliche Gehalt an Normalamboceptor⁽⁴⁾, während die Komplementbestimmung, die allerdings erst vier Tage nach der Liquorentnahme ausgeführt wurde, negativ war. Der Übertritt des Normalamboceptors ist jedoch verständlich, da eine starke, entzündliche Affektion der Meningen vorlag. Bei dem Fall 15 171 wurden dagegen Komplement- und Normalamboceptorbestimmung gleichzeitig und 2 Tage nach der Punktion ausgeführt. Es fand sich jedoch nur ein geringer Komplementgehalt. Der eine der beiden Fälle von *alter Lues cerebri* zeigte völlig negativen Befund, der andere war, außer einer Opalescenz bei der Phase I, auch ganz negativ.

Ein Fall von *epidemischer Meningitis mit einer alten Lues* konnte ebenfalls untersucht werden und ergab stark positiven Wassermann, stark positive Phase I (*Weichbrodt* nicht ausgeführt) und sehr hohe Zellzahl. *Braun-Huslersche* Reaktion und Komplementbestimmung wurden einige Wochen später ausgeführt, wobei es sich zeigte, daß die chemische Mittelstückfunktion noch erhalten war, während sich die biologische bereits *nicht mehr* nachweisen ließ.

(Dieser Fall wird von *Kafka* und *Kirschbaum* serologisch und anatomisch bearbeitet und an anderer Stelle veröffentlicht werden.)

7 Fälle einer *abgelaufenen Lues* bei anderen Nervenerkrankungen mit noch mehr oder minder deutlichem Blutbefund gaben eine unbedeutende Beteiligung des Z.-N.-S. an derluetischen Erkrankung durch geringe Zellvermehrung (in 1 Fall) und durch wechselnde, schwach positive Globulinreaktionen (in 5 Fällen) zu erkennen.

Gehen wir nun zu den Fällen von Erkrankungen des Z.-N.-S. *ohne Lues* über.

Unser Material bestand aus 27 Fällen.

Die Ergebnisse enthält *Tabelle IV*, die nach demselben Schema wie *Tabelle III* angefertigt ist.

Ganz übereinstimmend sind dabei sämtliche Blutbefunde negativ. Desgleichen fiel in allen Fällen die *Wassermannsche* Reaktion im Liquor negativ aus.

Von den hier besonders zu besprechenden Reaktionen sei zunächst die 33 proz. Ammoniumsulfatfraktion angeführt, die bei jedem der 13 letzten Fälle der Versuchsreihe vorgenommen wurde und jedesmal völlig negativ war. Bei weiteren, in dieser Arbeit nicht mehr angeführten Fällen nichtsyphilitischer Erkrankungen des Z.-N.-S. ergab sie auch eindeutig negative Ergebnisse.

Die *Normalamboceptorbestimmung*, allerdings nur in 4 Fällen ausgeführt, ergab auch nur negative Befunde.

Dagegen führten die *Globulinreaktionen*, mit Ausnahme der 33 proz. Ammoniumsulfatfraktion, in einigen Fällen zu schwach positiven Ergebnissen. Interessant ist, daß sich mit Ausnahme von zwei dieser Fälle, nachweisliche, organische Veränderungen am Z.-N.-S. fanden.

Ein ganz geringer Komplementgehalt konnte bei einem von zwei Fällen von multipler Sklerose nachgewiesen werden.

Zum Zwecke der Übersicht sei mit *Tabelle V* noch die prozentuale Zusammenstellung der Fälle von Erkrankungen des Z.-N.-S. ohne Lues gegeben.

Tabelle V.
Prozentuale Zusammenstellung der Reaktionsbefunde bei 27 nicht-syphil. Erkrank. d. Z.-N.-S.

Reaktion	Absolute Fälle- zahl der unters. Reaktionen	Absolute Zahl der positiven Reaktionen	Absolute Zahl der negativen Reaktionen	% positiv	% negativ
WaR	27	0	27	0	100
Ph I	27	4	23	14,8	85,1
Weichbrodt	25	7	18	28,0	72,0
Braun-Husler	26	3	23	11,5	88,5
Komplement- Bestimmung }	21	1	20	4,7	95,2
N. amboc.- Bestimmung }	4	0	4	0	100
33 proz. Ammon. sulf. frakt. }	12	0	12	0	100

II.

Der zweite Teil dieser Arbeit gilt ausschließlich den Versuchen des *biologischen Nachweises des Mittelstücks* im Liquor cerebrospinalis.

Zur Technik haben wir bereits erwähnt, daß das Endstück fast stets nach der Kohlensäuremethode, selten nach der Salzsäuremethode gewonnen wurde. Dabei wurde es in der Regel aus Meerschweinchenserum dargestellt. Anfangs wurde einige Male Schweineserum und negatives Menschen Serum benutzt. Da wir feststellen konnten, daß günstigste Lösungsbedingungen bei frischem oder 1 Tag altem aus Meerschweinchenserum gewonnenem Endstück auftraten, wurde zu unsern Versuchen in der Folge nur dieses benutzt.

Unmittelbar vor jedem Versuch wurden die entsprechenden Kontrollen in einem Vorversuch eingestellt. Dabei zeigte sich, daß das Endstück meist allein

nicht, oder selten eine Spur löste, in welchem Falle wir es dennoch verwandten, diese Spur Lösung bei der Feststellung des Ergebnisses aber stets sorgfältig berücksichtigten und abrechneten.

Für sich allein stärker lösende Endstücke wurden nie verwandt.

Untersucht wurden zunächst 30 *Paralysen*. *Tabelle VI* gibt die entsprechenden Ergebnisse wieder.

Tabelle VI.
Versuche mit gespaltenem Komplement an positiven Liquores).*

Lfd. Nr.	Lab. Nr.	WaR	Br.-Husler	Endstück			Ergebnis n. Endstück-zusatz
				Art	Darstellungs-Methode	Alter	
1	15356	+++	d. Op.	Schweineserum	CO ₂	frisch	6
2	15379	(+)	Sp. Op.	"	"	4 Tage alt	0—1
3	15373	+++	Sp. Op.	"	"	4 " "	1
4	15371	++	Op.	"	"	4 " "	1
5	15414	+++	s. d. Op.	Menscheneserum	"	frisch	6
6	15403	+++	θ	"	"	"	2
7	15412	+++	θ	"	"	fr. Endst.	2
8	15389	inc.	θ	"	"	dgl.	1
9	15409	1,0 +++	θ	"	"	"	3—4
10	15465	+++	Op.	Meersch.-Ser.	HCl	"	0
11	15503	+++	Op.	"	"	"	5
12	15501	+++	Op.	"	"	"	5
13	14541	+++	θ	"	"	"	5
14	15447	+++	θ	"	"	"	5
15	15573	+++	d. Op.	"	CO ₂	1 Tg. a. E.	4
16	15550	+++	θ	"	"	"	4
17	15586	++	d. Op.	"	"	"	5
18	15584	+++	Op.	"	"	"	5
19	1240	1,0 +++	Sp. Op.	"	"	"	6
20	1239	1,0 +	θ	"	"	"	5
21	138	1,0 +++	θ	"	"	"	5
22	14846	+++	d. Op.	"	"	frisch. E.	5
23	15902	+++	s. d. Op.	"	"	2 Tg. a. E.	6
24	13628	+++	d. Op.	"	"	frisch. E.	6
25	15946	+++	d. Sp. Op.	"	"	"	6
26	15945	+++	s. d. Sp. Op.	"	"	"	5—6
27	15947	+++	s. d. Op.	"	"	"	5
28	13624	++	θ	"	"	"	4—5
29	15927	0,5 +++	θ	"	"	1 Tg. a. E.	5—6
30	15960	+++	Op.	"	"	dgl.	4

*) Überall werden zu 1,0 ccm Liquor 0,5 ccm Endstück hinzugesetzt, hierauf 1 ccm fünffach sensibilisierte 5 proz. Hammelblutkörperchenaufschwemmung.

Die *Wassermannsche* Reaktion trat bei sämtlichen dieser Fälle positiv auf, fiel allerdings bei 2 mit Malaria behandelten Fällen nur schwach positiv aus.

Die *Braun-Huslersche* Reaktion war in 11 Fällen negativ.

Festzustellen ist nun, daß in allen Fällen, bis auf einen einzigen, bei dem, seiner auffallenden, anders nicht zu begründenden Abweichung wegen, an einen technischen Fehler gedacht werden muß, der betreffende Liquor bei Zusatz von Endstück Hämolyse zeigte. Der Grad der Hämolyse war meist ein beträchtlicher und betrug in 19 unter 30 Fällen 5 oder 6. In weiteren 3 Fällen betrug er 4.

Niedere Werte (1 und 2) ergaben sich einmal bei einer Versuchsreihe mit 4 Tage altem Endstück, aus Schweineserum dargestellt, dann bei einer anderen Versuchsreihe, bei der wassermannnegatives, allerdings frisches Menschenserum verwandt wurde.

Von diesen Befunden waren jene, die in *Tabelle VII* enthalten sind, an 20 *negativen* Liquores gewonnene, *kaum verschieden*. Geringe Lösungstärken (1 und 2) zeigten sich nur bei der Benutzung von Schweine- und Menschenserum, besonders bei 4 Tage altem Endstück. Sobald aber mit *Kohlensäure gespaltenes* Meerschweinchenendstück verwandt wurde (13 Fälle), löste auch der negative Liquor fünffach sensibilisierte Hammelblutkörperchen in 77% entweder völlig oder in sehr hohem Grade auf, bei den übrigen 23% traten die Lösungsgrade 3 bis 4 auf.

Tabelle VII.

Versuche mit gespaltenem Komplement an negativen Liquores).*

Lfd. Nr.	Lab.-Nr.	WaR	Br.-Husler	Endstück			Ergebnis n. Endstück-zusatz
				Art	Darstellungs-Methode	Alter	
1	15357	0	0	Schweineserum	CO ₂	fr. Endst.	6
2	15366	0	0	"	"	1 Tg. a. E.	2
3	15385	0	0	"	"	4 Tg. a. E.	1
4	15387	0	0	Menschenser.	"	fr. Endst.	2
5	15482	0	0	Meerschw.-Ser.	HCl	dgl.	4
6	15497	0	0	"	"	"	5
7	H 1179	0	0	"	"	"	5
8	15569	0	0	"	CO ₂	"	6
9	15571	0	0	"	"	"	4
10	15597	0	0	"	"	"	5
11	15702	0	0	"	"	"	6
12	15700	0	0	"	"	"	6
13	15698	0	0	"	"	"	6
14	15722	0	0	"	"	"	f. 6
15	15760	0	0	"	"	1 Tg. a. E.	5—6
16	15759	0	0	"	"	1 " " "	5—6
17	15739	0	0	"	"	2 " " "	f. 6
18	15801	0	0	"	"	2 " " "	5
19	A 216	0	0	"	"	1 " " "	3—4
20	15757	0	0	"	"	1 " " "	3

*) Überall werden zu 1,0 ccm Liquor 0,5 ccm Endstück hinzugesetzt, hierauf 1 ccm fünffach sensibilisierte 5 proz. Hammelblutkörperchenaufschwemmung.

Wir fragten uns nun, ob auch *inaktivierter* Liquor diese Funktion zeigt.

Tabelle VIII.
Versuche mit gespaltenem Komplement an akt. und inaktivierten Liquores.

Lfd. Nr.	WaR	Br.-Husler	Endstück			Ergeb. n. Endstückzusatz	
			Art	Darstellungs-Methode	Alter	aktivierter Liquor	inaktiviert. Liquor
1	+	—	Schweineserum	CO ₂	4 Tag.	0—1	0
2	+	Sp. Op.	"	"	4 "	0—1	0
3	+++	Op.	"	"	4 "	1	0
4	0	0	"	"	4 "	1	0
5	+++	Sp. Op.	"	"	4 "	1	0
6	+++	s. d. Op.	neg. Menschenser.	"	frisch	6	0
7	+++	0	dgl.	"	"	3—4	0
8	+++	0	"	"	"	2	0
9	0	—	"	"	"	2	0
10	inc.	0	"	"	"	1	0
11	+++	0	"	"	"	2	0
12	+++	Op.	"	"	"	5	0
13	0	0	"	"	"	3—4	0
14	0	0	Meersch.-Serum	"	"	5	0

Überall werden zu 1,0 ccm Liquor 0,5 ccm Endstück hinzugesetzt, hierauf 1 ccm fünffach sensibilisierte 5 proz. Hammelblutkörperchenaufschwemmung.

Tabelle VIII gibt die Untersuchungsergebnisse an 14 Liquores (positiven und negativen) wieder, die in aktiviertem und inaktiviertem Zustand mit Endstück und fünffach sensibilisierten Hammelblutkörperchen zusammengebracht wurden. Dabei zeigte es sich einwandfrei, daß die *Hämolys*e bei inaktiviertem Liquor ausblieb, es sich hier also um eine *thermolabile* Eigenschaft des Liquors handelt.

Unsere nächste Frage war die, ob die besprochene, mittelstückartige Eigenschaft der Liquores mit der Zeit *schwindet*. Es wurden daher 7 bereits untersuchte Liquores, nachdem sie 1—2 Monate im Eisschrank gestanden hatten, ein zweites Mal untersucht. Die Ergebnisse finden sich denen der betreffenden frischen Liquores gegenübergestellt (in *Tabelle IX*) und zeigen ganz deutlich eine aller-

Tabelle IX.
Versuche mit gespaltenem Komplement an zu verschiedenen Zeiten untersuchten Liquores.

Fall	Lab. Nr.	WaR	Zeitpunkt der I. Untersuchung	Ergebnis nach Endstückzusatz	Zeitpunkt der II. Untersuchung	Ergebnis nach Endstückzusatz
I	66	+++	7. IV. 21	4—5	4. V. 21	4
II	15699	0	4. IV. 21	6	4. V. 21	3
III	15501	+++	7. III. 21	5	4. V. 21	2
IV	1240	++	20. III. 21	6	4. V. 21	1
V	15482	++	5. III. 21	4	4. V. 21	2
VI	14541	+++	15. III. 21	5	4. V. 21	2
VII	15722	0	6. IV. 21	6	4. V. 21	1—2

Überall werden zu 1,0 ccm Liquor 0,5 ccm Endstück hinzugesetzt, hierauf 1 ccm 5fach sensibilisierte 5 proz. Hammelblutkörperchenaufschwemmung.

dings in keine bestimmte Proportion zu bringende, Abnahme der erwähnten Funktion am älteren Liquor.

Wir haben weiter die *quantitativen Verhältnisse* des an die Mittelstückfunktion erinnernden Körpers des Liquors untersucht. Die Ergebnisse sind durch drei Versuchsreihen in *Tabelle X* wiedergegeben.

Tabelle X.
Quantitative Untersuchungen.

	Liquor- + Endstück- mengen	Ergebnis nach Endstückzusatz bei:						
		Fall 15789	Fall 15722	Fall 15699	Fall 15700	Fall 15708	Fall 15702	Fall 46
		WaR. 0	WaR. 0	WaR. +	WaR. 0	WaR. 0	WaR. 0	WaR. +
I. Versuchsreihe	0,1 ccm Li. + 0,5 ccm E.	4	5	6	5—6	5—6	6	5
	0,3 „ „ + 0,5 „ „	5	5	6		6	6	
	0,4 „ „ + 0,5 „ „				6			
	0,5 „ „ + 0,5 „ „	5	5	6		5	6	6
	0,7 „ „ + 0,5 „ „		5	6		5	6	5
	0,8 „ „ + 0,5 „ „	5						
	1,0 „ „ + 0,5 „ „	f6	f6	C	6	5	6	4—5
	0,05 „ „ + 0,1 „ „	0	0	0	0	0	0	0
	0,1 „ „ + 0,05 „ „	0	0	0	0	0	0	0
	0,1 „ „ + 0,1 „ „	0	0	0	0	0	0	—
	0,5 „ „ + 0,25 „ „	4	3	5	5	3—4	4—5	—

Bei dieser Versuchsreihe wurde 1 Tg altes Endstück, aus Meerschweinchen-serum dargestellt, verwandt.

	Liquor- + Endstück- mengen	Fall 15761 WaR. 0	Fall 15759 WaR. 0	Fall 15750 WaR. +++
II. Vers.-Reihe	0,1 ccm Li. + 1,0 ccm E.	4—5	3—4	3—4
	0,2 „ „ + 1,0 „ „	6	4—5	5—6
	0,3 „ „ + 1,0 „ „	6	6	6
	0,4 „ „ + 1,0 „ „	6	6	6
	0,5 „ „ + 1,0 „ „	6	6	6

Bei dieser Versuchsreihe wurde 1 Tg altes Endstück, aus Meerschweinchen-serum dargestellt, verwandt.

	Liquor- + Endstück- mengen	Fall 15759 WaR. 0	Fall 15761 WaR. 0	Fall 15785 WaR. +	Fall 15757 WaR. 0	Fall 60 WaR. 0	Fall 15762 WaR. 0	Fall 15750 WaR. +++
III. Vers.-Reihe	0,2 ccm Li. + 0,2 ccm E.	3	3	2—3	2—3	0	0	3
	0,3 „ „ + 0,3 „ „	3—4	3	2	3—4	3	6	5
	0,4 „ „ + 0,4 „ „	3—4	2—3	2	4—5	5—6	6	5
	0,4 „ „ + 0,2 „ „	3	3	2	3—4	2—3	5—6	4
	0,6 „ „ + 0,3 „ „	3	2—3	—	—	5	6	6
	0,8 „ „ + 0,4 „ „	2—3	2	—	—	—	6	5—6
	0,2 „ „ + 0,1 „ „	0	0	0	0	0	0	0

Wir gingen bei den 7 ersten Fällen der ersten Versuchsreihe zunächst so vor, daß bei unveränderter Endstückquantität (0,5 ccm) die Liquormenge variierte, und zwar stiegen wir dabei von 0,1 bis 1,0 ccm Liquor, 0,2, 0,6, 0,9 ccm wegen Liquormangels auslassend.

Es zeigte sich nun, daß bei den niederen Liquormengen (dies gilt hauptsächlich von 0,1) die Hämolyse in 3 Fällen etwas schwächer auftrat als bei den höheren. In 2 Fällen trat sie von 0,1—1,0 ccm Liquor gleichstark auf, in 2 Fällen war sie bei 1,0 ccm eine Spur geringer. Es scheint aber doch die *optimalste Reaktion bei 1,0 ccm Liquor* zu liegen.

Von den nun folgenden 4 Versuchen, die an denselben Rückenmarksflüssigkeiten vorgenommen wurden, zeigten die 3 ersten, daß, sobald mit der Liquor- und zugleich mit der Endstückmenge bis und unter 0,1 ccm heruntergegangen wurde, keine Hämolyse auftrat. Erst als im vierten Versuch 0,5 ccm Liquor und 0,25 ccm Endstück zusammengebracht wurden, trat wieder deutliche Hämolyse auf, wobei schon aus dieser einen Reihe hervorgeht, daß ihr Auftreten weniger durch die 0,5 ccm Liquor als durch die 0,25 ccm Endstück bedingt war, konnten wir doch vorher bei 0,5 ccm Endstück bis 0,1 ccm Liquor heruntergehen, ohne daß die Reaktion erlosch.

Die zweite Versuchsreihe der Tabelle X bringt 5 Versuche an 3 Fällen, aus denen hervorgeht, daß Liquor- und Endstückmengen nicht zu stark variieren dürfen, um die optimalste Reaktion zu erzielen.

Als die Liquormenge um das Zehnfache kleiner als die Endstückmenge war, trat nur mittelstarke Hämolyse auf.

Die dritte Versuchsreihe zeigt bei kleineren Liquor- und Endstückmengen nur mittlere Reaktionswerte, außerdem beweist sie deutlich, daß bei kleinen Mengen von Liquor und Endstück die Endstückmenge es ist, die über den positiven oder negativen Ausfall der Reaktion entscheidet, und zwar traten von 0,2 ccm Endstück ab positive (neben noch negativen) Reaktionswerte auf.

Schließlich interessierte uns die Frage der Adsorption des neuen thermolabilen Liquorkörpers.

Wir brachten zu diesem Zweck 1 ccm Liquor zunächst mit 0,5 ccm purem Hammelblut, in einem weiteren Versuch mit 1 ccm sensibilisierter Hammelblutkörperchen zusammen, ließen den auf diese Weise vorbehandelten Liquor einige Stunden im Eisschrank stehen und behandelten dann den von den Hammelblutkörperchen abzentrifugierten Liquor in der üblichen Weise weiter. Nebenher gingen jedesmal die Versuche mit nativem Liquor, außerdem die entsprechenden Kontrollen.

Wie die *Tabellen XIa, XIb* und *XIc* zeigen, wurde kein eindeutiges Ergebnis erhalten, insofern nämlich bald der vorbehandelte, bald der native Liquor stärkere Hämolyse ergab, bald erfolgte sie bei beiden in gleicher Stärke.

Tabelle XI.

Prüfung der Reaktion nach Endstückzusatz mit Liquor, der vorher teils mit purem Hammelblut, teils mit zehnfach sensibilisierten Hammelblutkörperchen versetzt und zentrifugiert war.

XIa.

	Mit 0,5 ccm purem H. Bl. vorbehandelter Liquor	Nativer Liquor
Fall 15902 WaR. +++	4	5
Fall Smo. (privat) WaR. 0	2	0
Fall 138 WaR. +	5—6	5
Fall 15801 WaR. 0	5	5

Es werden zu 1,0 ccm nativem, resp. vorbehandeltem Liquor 0,5 ccm 2 Tage alten Endstücks hinzugesetzt.

XIb.

	Mit 1,0 ccm zehnfach sens. H. Bl. vorbehand. Liquor	Nativer Liquor
Fall 15945 WaR. +++	1	4—5
Fall 217 WaR. +	4—5	4—5

Es werden zu 0,5 ccm nativem, resp. vorbehandeltem Liquor 0,5 ccm 2 Tage alten Endstückes hinzugesetzt.

XIc.

	Mit 0,5 ccm purem H. Bl. vorbeh. Liquor	Mit 0,5 ccm zehnfach sens. H. Bl. vorbeh. Liquor	Nativer Liquor
Fall 15960 WaR. +++	6	0	4
Fall 15953 WaR. +	6	(0,5 ccm Liquor) 5	(0,5 ccm Liq.) 4
Fall 15970 WaR. 0	0—1	1	4—5

XI d.

	Während der Vorbehandlung im Eisschrank aufbewahrt			Während der Vorbehandlung im Brutschrank aufbewahrt			nativer Liquor
	Liquor ohne Blut- körperchen- zusatz	mit 10fach sens. H.- Blutkörp. vorbehand. Liquor		Liquor ohne Blut- körperchen- zusatz	mit 10fach sens. H.- Blutkörp. vorbehand. Liquor		
		abzentrifug. Liquor	H.-Bl.-Kör- perchen Rückstand		abzentrifug. Liquor	H.-Bl.-Kör- perchen- Rückstand	
Fall 16357 WaR. 0	6	6	0	6	6	0	6
Fall 16451 WaR. 0	6	6	0	6	4	0	6
Fall 16376 WaR. 0	6	6	0	6	6	0	6
Fall 16349 WaR. +	6	6	0	—	—	—	6
Kontrolle	0	0	0	0	0	0	0

Schließlich wurde der Versuch noch dahingehend variiert, daß die Einwirkung von zehnfach sensibilisierten Hammelblutkörperchen sowohl bei Eisschrank- als auch bei Brutschranktemperatur nebeneinander geschah. Dabei zeigte sich in zwei Fällen keine Verschiedenheit des im Brutschrank vorbehandelten Liquors gegenüber dem im Eisschrank vorbehandelten. Der Grad der Hämolyse stimmte außerdem mit dem des nativen Liquors und dem des im Eis- und Brutschrank nicht vorbehandelten Liquors überein. In einem Fall jedoch zeigte der im Brutschrank vorbehandelte Liquor gegenüber dem im Eisschrank vorbehandelten, sowie den in Brut- und Eisschrank nicht vorbehandelten und ebenso dem nativen Liquor gegenüber eine geringere Hämolyse, wobei allerdings eine Adsorption des an das Mittelstück erinnernden Körpers durch die sensibilisierten Hammelblutkörperchen nicht angenommen werden kann, da der Blutkörperchenrückstand, nach dem Zentrifugieren mit Endstück weiterbehandelt, keine Hämolyse zeigte, die Mittelstücksfunktion also nicht auf dieselben übergegangen war.

III.

Wenn wir nun versuchen, das uns eingangs gestellte Problem zu beantworten, so haben wir das interessante Ergebnis zu verzeichnen, daß sich die chemische Mittelstückreaktion nach *Braun-Husler* nicht durch eine biologische Reaktion ersetzen läßt, weil nach Endstück-zusatz fast jeder Liquor hinzugefügte rote Hammelblutkörperchen auflöst. Dies geschieht sowohl bei Wassermann-positiven wie bei Wassermann-negativen Liqueuren. Diese Funktion ist thermolabil. Sie erlischt nach $\frac{1}{2}$ stündiger Erwärmung des Liquors bei 56° . Am optimalsten

zeigt sich die Erscheinung bei Anwendung von 0,5 ccm Endstück und 1,0 ccm Liquor (unter Verwendung von 0,5 ccm 5proz. Hammelblut).

Die der Erscheinung zugrunde liegenden Körper lassen sich weder durch Vorbehandlung mit einfachem, purem, noch mit zehnfach sensibilisiertem Hammelblut adsorbieren. Wir können daher nicht sagen, daß jeder Liquor in höherem oder geringerem Grade Mittelstückfunktion ausübt, aber wir haben hier eine höchst eigenartige biologische Eigenschaft des Liquors kennengelernt, deren Ursachen einem weiteren Studium noch unterzogen werden müssen. Für die Praxis muß daher zum Mittelstücknachweis weiter die bewährte Reaktion von *Braun-Husler* ausgeführt werden. Die übrigen praktischen Resultate dieser Arbeit sind aus den Tabellen und dem beigegeführten Text ersichtlich. Sie zeigen uns wieder, wie notwendig eine genaue Feststellung des Liquorbildes für die Praxis ist.

Zu erwähnen wäre noch, daß eine positive Reaktion der 33proz. Ammoniumsulfatfraktion sich bei unserem Material nur bei ParalySEN gefunden hat (*Marx*).

Es hat sich also wieder erwiesen, daß eine genaue Durchforschung des Liquors nicht nur für die Praxis von Bedeutung ist, sondern daß sie uns auch zu theoretischen Ergebnissen führt, die zur Erkenntnis serologisch charakterisierter Körper und Funktionen nicht unwichtig sind.

Literaturverzeichnis.

- ¹⁾ *Kafka*, Über die neuen Ausflockungsreaktionen zur Luesdiagnostik in Blut und Liquor. *Dermatol. Wochenschr.* **70**, Nr. 25. 1920. — ²⁾ *Boas und Neve*, Untersuchungen über die Weil-Kafkasche Hämolsinreaktion in der Spinalflüssigkeit. *Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatr.* **15**, Heft 5. 1913 u. **32**, Heft 4/5. 1916. — ³⁾ *Hauptmann*, Die Permeabilität der Meningealgefäße. *Neurol. Zentralbl.* Juni 1912. — ⁴⁾ *Eichelberg*, *Med. Klinik* 1912, Nr. 29. — ⁵⁾ *Brückner*, Die diagn. Bedeutung der W.-K. Hämolsinreaktion für die Psychiatrie. *Arch. f. Psychiatr. u. Nervenkrankh.* **55**. 1914. — ⁶⁾ *Mertens*, Klinische und serologische Untersuchungen über die diagnostische Bedeutung der W.-K.-Hämolsinreaktion im Liquor cerebrospinalis. *Dtsch. Zeitschr. f. Nervenheilk.* **49**. 1913. — ⁷⁾ *Braun-Husler*, Eine neue Methode zur Untersuchung der Lumbalpunkate. *Dtsch. med. Wochenschr.* 1912, Nr. 25. — ⁸⁾ *Kafka und Rautenberg*, Über neuere Eiweißreaktionen der Spinalflüssigkeit usw. *Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatr.* 1914, Nr. 22. — ⁹⁾ *Riese*, Die diagnostische Verwertbarkeit der Br.-Huslerschen Reaktion im Liquor cerebrospinalis von Geisteskranken. *Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatr.*, Bd. **39**, Heft 1/3. 1918. — ¹⁰⁾ *Feiler*, Zur Serologie des Liquor cerebrospinalis. *Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatr.*, Bd. **24**, Heft 5. 1914.