

I.

Aus der psychiatrischen Universitätsklinik zu Frankfurt a. M.
(Direktor: Prof. Dr. Sioli).

Serologische Untersuchungen bei Geisteskrankheiten, insbesondere bei Paralyse.

Von

Dr. Paul Kirchberg.



Die serologischen Untersuchungen bei Geisteskrankheiten, besonders an Liquor cerebrospinalis haben in den letzten Jahren eine solche Bedeutung gewonnen, dass eine Reihe Parallelversuche, die ich in den letzten drei Jahren in der hiesigen städtischen Irrenanstalt angestellt habe, hier mitgeteilt seien.

Man kann die 7 hier behandelten Reaktionen in zwei Gruppen teilen, nämlich in solche, die auch für das Blut des Patienten charakteristisch sind (Wassermann'sche, Hämolyisin-, Abderhalden'sche Reaktion) und als zweite Gruppe die Eiweissreaktionen des Liquors, zu denen wir auch die drei Kolloidreaktionen (Goldsol, Berlinerblau, Mastix) rechnen dürfen. Es scheint mir von besonderer Wichtigkeit, den Befund bei diesen 7 Reaktionen in eine Parallele zu stellen und daraus Vergleiche zu ziehen.

Wassermann'sche Reaktion und Lymphozytose.

Die Ansichten über den Ausfall der W-R im Liquor cerebrospinalis bei der progressiven Paralyse sind noch heute geteilt. Hat doch Kaplan die W-R im Serum in etwa 88 pCt., im Liquor in etwa 65 pCt. positiv gefunden; Globulin war in 80 pCt. vermehrt, die Zahl der Zellen per Kubikmillimeter betrug in 95 pCt. unter 80. Die Auswertungsmethode führte er in 342 Fällen aus und erhielt nur 2 positive Resultate mehr als mit der ursprünglichen W-R. Im Gegensatz hierzu gibt Nonne über die Beziehungen dieser vier Reaktionen zur progressiven Paralyse folgenden typischen Befund an:

W-R im Blut positiv (fast in 100 pCt.),
 Phase I positiv (in etwa 95 bis 100 pCt.),
 Lymphozytose positiv (in etwa 95 pCt.),
 W-R im Liquor:

Positiv in etwa 85 bis 90 pCt., bei Anstellung der Original-
 methode 0,2 ccm Liquor,

Positiv in 100 pCt. bei Verwendung grösserer Liquormengen.

Edel und Piotrowski haben neuerdings 9 Fälle von beginnender progressiver Paralyse mitgeteilt, deren einziges spezielles Paralyse-symptom bei negativer Luesanamnese und negativer somatisch-psychi-schem Befund positive W-R im Liquor bei 0,1 ccm war.

Das Resultat von 30 Fällen, die aus der hiesigen Irrenanstalt stammen, deren W-R für Liquor und Blut in dem Kgl. Institut für experimentelle Therapie untersucht, seien in der folgenden Tabelle kurz zusammengestellt.

Fall	Stand und Alter	Lymphozytose	Wassermann		Nonne	Somatisch	Psychisch	Körperlicher Zustand	Salvarsan
			Blut	Liquor					
1	Metzgermstr., 45 Jahre.	27	+	+ 0,2	+	Pup.R/L —, R/C +, art.Sprachst., Knph. lebhaft.	Euphor., dement.	Gut.	—
	9 Mon. später.	32	+	+ 0,2	+	do.	do.	do.	—
	6 Mon. später.	30	+	+ 0,2	+	do.	do.	do.	—
	3 Mon. später.	2	+	+ 0,2	Schwach +	do.	Stumpf, völlig dement.	Kachekt.	—
2	Arbeiter, 40 Jahre.	25	+	+ 0,2	+	Pup.R/L —, R/C +, art. Sprachst., Refl. gest.	Stumpf, dement.	Gut.	—
	9 Mon. später.	25	+	+ 0,2	+	do.	do.	do.	—
	2 Mon. später.	15	+	+ 0,2	+	do.	do.	Zustand ver- schlecht.	—
	3 Mon. später.	30	+	+ 0,2	+	do.	do.	Zustand wieder besser.	—
3	Schneider- meister, 43 Jahre.	91	+	+ 0,2	+	Pup.R/L —, R/C +, art.Sprachst., Knph. sehr lebhaft.	Erregt, laut.	Gut.	—
	9 Mon. später.	89	+	+ 0,2	+	do.	do.	do.	—
	4 Mon. später.	40	+	+ 0,2	+	do.	do.	Sehr reduziert.	—
4	Arbeiter, 35 Jahre.	78	+	+ 0,2	+	Pup.R/L —, R/C +, art.Sprachst., Knph. gest.	Euphor., dement.	Gut.	—
	4 Mon. später.	31	+	+ 0,2	+	do.	do.	Reduziert.	—
	5 Mon. später.	16	+	+ 0,2	Schwach +	do.	do.	Sehr reduziert.	—

Fall	Stand und Alter	Lymphozytose	Wassermann		Nonne	Somatisch	Psychisch	Körper- licher Zustand	Salvarsan
			Blut	Liquor					
5	Arbeiterfrau, 37 Jahre.	9	+	+ 0.2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Knph., gest.	Euphor., dement.	Reduziert.	—
	3 Mon. später.	8	+	+ 0.2	+	do.	do.	Unveränd.	—
	3 Mon. später.	8	+	+ 0.2	+	do.	do.	do.	—
6	Kaufmanns- chefrau, 35 Jahre.	40	+	+ 0.4	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst. Reflexe lebhaft.	do.	Gut.	Salvarsan- behandl.
	3 Mon. später (nach Salvar- sanbehandl.).	26	+	+ 0.4, schwach + 0.2.	+	do.	do.	Etwas reduziert.	—
	2 Mon. später.	24	+	+ 0.4	+	do.	do.	do.	—
7	Prostituierte, 42 Jahre.	8	+	+ 0.2	+	do.	Grössen- ideen.	Reduziert (Dekubit.).	—
	3 Mon. später.	16	+	+ 0.4	+	do.	do.	Zustand gebessert.	—
	2 Mon. später.	3	+	+ 0.4	+	do.	do.	Kachekt.	—
8	Arbeitersehe- frau, 34 Jahre.	31	+	+ 0.2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Refl. s. gest.	Euphor., dement.	Mässig.	—
	4 Mon. später.	40	+	+ 0.2	+	do.	do.	Gebessert.	—
9	Kaufmanns- chefrau, 44 Jahre.	27	+	+ 0.2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst. Reflexe s. gest.	Stumpf, dement.	Reduziert.	—
	3 Mon. später.	36	+	+ 0.2	+	do.	do.	Gebessert.	—
	4 Woch. später.	21	+	+ 0.2	+	do.	do.	Ver- schlecht.	—
10	Kaufmann, 37 Jahre.	112	+	+ 0.2	+	do.	Dement, ruhig.	Gut.	—
	18 Mon. später.	1	+	+ 0.2	+	Status paralyticus.	—	Kachekt.	—
11	Prostituierte, 40 Jahre.	2	+	+ 0.2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst.	Euphor., dement.	Mässig.	Salvarsan- behandl.
	3 Mon. später.	19	+	+ 0.2	+	do.	do.	Gebessert.	—
12	Arbeiter, 38 Jahre.	33	+	+ 0.2	+	do.	Stumpf, dement.	Gut.	—
	9 Mon. später.	7	+	+ 0.2	+	do.	do.	Ver- schlecht.	—
13	Kaufmann, 45 Jahre.	28	+	+ 0.2	+	do.	Erregt, laut.	Mässig.	—
	3 Mon. später.	26	+	+ 0.2	+	do.	do.	Unveränd.	—
14	Arbeiterfrau, 39 Jahre.	62	+	+ 0.2	+	do.	Grössen- ideen.	Gut.	—
	4 Mon. später.	25	+	+ 0.2	+	do.	do.	Reduziert.	—
15	Oberlehrer, 48 Jahre.	14	+	+ 0.2	+	do.	Unruhig, laut.	Gut.	—
	20 Mon. später.	12	+	+ 0.2	+	do.	Stumpf, dement.	Unveränd.	—

Fall	Stand und Alter	Lymphocyto- tose	Wassermann		Nonne	Somatisch	Psychisch	Körper- licher Zustand	Salvarsan
			Blut	Liquor					
16	Kaufmann, 35 Jahre.	11	+	+ 0,2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst. do.	Euphor., dement.	Mässig.	—
	3 Mon. später.	10	+	+ 0,2	+		do.	Unveränd.	—
17	Schülerin, 12 Jahre.	22	+	+ 0,2	+	do.	Dement, euphor.	Mässig.	—
	2 Mon. später.	24	+	+ 0,2	+	do.	do.	Unveränd.	—
18	Schüler, 11 Jahre.	20	+	+ 0,4	+	do.	Läppisch, dement.	Mässig.	—
	2 Mon. später.	17	+	Schwach + 0,2, + 0,4.	+	do.	do.	Unveränd.	—
19	Schüler, 14 Jahre.	10	+	+ 0,4	+	do.	Dement, euphor.	Mässig.	—
	12 Mon. später.	3	+	+ 0,4	+	do.	do.	Sehr reduziert.	—
20	Kaufmann, 34 Jahre.	14	+	+ 0,2	+	do.	Euphor., Grössen- ideen.	Gut.	—
	1 Mon. später.	25	+	+ 0,2	+	do.	do.	do.	—
	3 Mon. später.	40	+	+ 0,2	+	do.	do.	do.	—
21	Kaufmann, 36 Jahre.	62	+	+ 0,2	+	do.	Euphor., dement.	do.	Vor der Aufnahme Salvarsan- behandl.
	2 Mon. später.	6	+	+ 0,2	+	do.	do.	Sehr reduziert.	—
	1 Mon. später.	20	+	+ 0,2	+	Status paralyticus.	—	—	—
22	Offizier, 47 Jahre.	13	—	Zweifel- haft wegen Eigenhem- mung. + 0,8	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst. Knph. fehlen.	Euphor., Grössen- ideen.	Gut.	Salvarsan- behandl.
	2 Mon. später.	35	—	+	+	do.	do.	do.	—
23	Arbeiter, 34 Jahre.	3	Schwach +	— (1,0)	—	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Knph. fehlen.	Stumpf, dement.	Mässig.	—
	1 Mon. später.	30	+	+ 0,2	+	do.	do.	Unveränd.	Salvarsan- injektion.
	6 Woch. später.	20	+	+ 0,2	+	do.	do.	do.	—
24	Kaufmanns- ehefrau, 42 Jahre.	8	+	+ 0,6	+	do.	do.	Reduziert.	—
	1 Mon. später.	13	+	+ 0,4, schwach + 0,2.	+	do.	do.	Unveränd.	—

Fall	Stand und Alter	Lymphozytose	Wassermann		Nonne	Somatisch	Psychisch	Körper- licher Zustand	Salvarsan
			Blut	Liquor					
25	Arbeitsfrau, 38 Jahre.	30	Schwach +.	— (1,0)	Schwach +.	Pup.R/L —, R/C +, art. Sprachst., Refl. gest.	Stumpf, dement.	Mässig.	—
	4Woch.später.	29	+	— (Andeutung einer + - Re- aktion bei 0,8 und 1,0)	do.	do.	do.	Unveränd.	—
	4Woch.später.	29	+	Schwach + (0,8).	+	do.	do.	do.	—
	14Tage später.	27	+	+ 0,8	+	do.	do.	do.	—
	5Woch.später.	24	+	+ 0,2	+	Paralytischer Anfall.	do.	do.	—
26	Kaufmanns- frau, 47 Jahre.	15	—	— (1,0)	Schwach +.	Pup.R/L —, R/C +, art. Sprachst., Knph. fehlen.	Sehr dement.	Genügend.	—
	4Woch.später.	15	+	— 0,8 + 1,0	do.	do.	do.	do.	—
27	Ehefrau, 39 Jahre.	2	+	— 1,0	—	Pup.R/L —, R/C +, art. Sprachst., Refl. sehr gest.	Euphor., dement.	Gut.	—
	4Woch.später.	2	+	Schwach + (1,0).	Schwach +.	do.	do.	do.	—
28	Arbeitsfrau, 35 Jahre.	11	Schwach +.	— (1,0)	—	Pup.R/L —, R/C +, art. Sprachst., Knph. lebhaft.	—	—	—
	4Woch.später.	7		— 0,8 + 1,0	Schwach +.	do.	—	—	—
29	Arbeiter, 32 Jahre.	26	+	Schwach + 0,6.	+	Pup.R/L —, R/C +, art. Sprachst., Knph. fehlen.	—	—	Salvarsan- behandl.
	6Woch.später.	26	+	— 0,2, schwach + 0,4, + 0,6.	+	do.	—	—	—
30	Schneiderin, 35 Jahre.	4	Sehr schwach +.	Sehr schwach + 0,2, schwach + 0,4; + 0,6.	Schwach +.	Pup.R/L —, R/C +, art. Sprachst., Knph. fehlen.	—	—	—
	3 Mon. später.	2		+ 0,6	—	do.	—	—	—

Es sind also bei Paralyse in 30 Fällen Liquor und Blut untersucht worden. Als Ergebnis finden wir in 86 pCt. positive Reaktion im Liquor, in 93 pCt. der Fälle positive Reaktion im Blut. In meiner früheren Statistik fand sich eine positive Reaktion im Blut ebenfalls in 93 pCt., im Liquor in nur 78 pCt. der Fälle, wobei allerdings die Auswertungsmethode nur bei einzelnen Fällen durchgeführt wurde; dennoch

fiel schon damals bei 2 Fällen die W-R mit Auswertung bis 1,0 negativ aus.

In der einschlägigen Literatur sind folgende Fälle von Paralyse beschrieben, deren W-R im Liquor auch bei Anwendung der Auswertungsmethode negativ ausfiel:

Eskuchen schildert einen derartigen Fall.

Förster erwähnt einen Fall von Paralyse mit negativer W-R im Blut und Liquor.

Brückner findet in 12 pCt. seiner Paralysefälle im Liquor die W-R bis 1,0 negativ.

Kaplan fand 35 pCt. negativer W-R im Liquor. Von diesen Fällen boten 29 negativen Wassermann im Liquor, Wassermann im Blut und Globulin positiv. Pleozytose 62 bis 78. Bei 25 Fällen war die W-R im Blut positiv. Liquor und Globulin negativ, Pleozytose 30 bis 83. 10 Fälle verhielten sich serologisch vollkommen normal.

Betrachten wir nun zunächst unsere Fälle, in denen die W-R — wenigstens vorübergehend — im Liquor negativ ausfiel.

Fall 23 hatte Wassermann im Blut schwach positiv, Wassermann im Liquor negativ, Nonne negativ 3 Lymphozyten. — 4 Wochen später, allerdings nach Salvarsaninjektion: Wassermann im Liquor positiv 0,2, Nonne positiv, 30 Lymphozyten. — 6 Wochen später: Wassermann und Nonne unverändert, 20 Lymphozyten.

Fall 25 zeigte folgenden Befund: Wassermann im Blut schwach positiv, Wassermann im Liquor negativ bis 1,0, Nonne schwach positiv, 30 Lymphozyten. — 4 Wochen später: Wassermann im Blut positiv, Wassermann im Liquor negativ (Andeutungen einer positiven Reaktion bei 0,8 und 1,0), Nonne schwach positiv, 29 Lymphozyten. — 4 Wochen später: Wassermann im Blut positiv, Wassermann im Liquor schwach positiv bei 0,8, Nonne positiv, 29 Lymphozyten. — 14 Tage später: Wassermann im Blut positiv, Wassermann im Liquor positiv bei 0,8, Nonne positiv, 27 Lymphozyten. — 5 Wochen später (nach paralytischem Anfall): Wassermann im Blut positiv, Wassermann im Liquor positiv bei 0,2, 24 Lymphocyten. — Die Sektion bestätigte die Diagnose.

Fall 26: Wassermann im Blut negativ, Wassermann im Liquor negativ, Nonne schwach positiv, 15 Lymphozyten. — 4 Wochen später: Wassermann im Blut positiv, Wassermann im Liquor negativ bei 0,8, positiv bei 1,0, Nonne schwach positiv, 15 Lymphozyten.

Fall 27: Wassermann im Blut positiv, Wassermann im Liquor negativ bis 1,0, Nonne negativ, 2 Lymphozyten. — 4 Wochen später: Wassermann im Blut positiv, Wassermann im Liquor schwach positiv bei 1,0, Nonne schwach positiv, 2 Lymphozyten.

Fall 28: Wassermann im Blut schwach positiv, Wassermann im Liquor negativ bis 1,0, Nonne negativ, 11 Lymphozyten. — 4 Wochen später: Wassermann im Blut schwach positiv, Wassermann im Liquor negativ bei 0,8, positiv bei 1,0, Nonne schwach positiv, 7 Lymphozyten.

Von diesen Fällen mit negativem Wassermann im Liquor sind 40 pCt. Taboparalysen. Es ist dies deshalb von Interesse, weil in meiner früheren Arbeit ebenfalls ein hoher Prozentsatz (46 pCt.) der Taboparalysen negativen Wassermann im Liquor boten. Eskuchen fand im Liquor die W-R bei $\frac{3}{4}$ der Fälle mit 0,1 ccm positiv, bei $\frac{1}{4}$ der Fälle erst mit 0,5 ccm. Auffallenderweise sind letztere Fälle Taboparalysen. Taboparalysen, die erst bei höheren Liquormengen (0,6 und 0,8 ccm) positiven Wassermann zeigten, hatte ich mehrfach zu beobachten Gelegenheit. Alle diese Fälle im einzelnen hier aufzuzählen, würde zu weit führen; als Beispiel sei nur auf Fall 22, 29 und 30 hingewiesen.

Entschieden sei nochmals betont, dass man, so wertvoll die W-R im Liquor bei positiven Fällen ist, doch wegen negativer Resultate Paralyse niemals ausschliessen soll, da negativer Wassermann, wenigstens vorübergehend, auch bei Anwendung der Auswertungsmethode viel häufiger vorkommt, als unter dem Eindruck der positiven Ergebnisse fast allgemein geglaubt wird. Besonders hervorgehoben sei, dass im Lauf der Zeit in allen meinen Fällen der negative Wassermann positiv wurde, wenn auch in mehreren Fällen die positive Reaktion nur schwach ausfiel. Eine wiederholte Liquoruntersuchung erscheint daher zur Sicherung der Frage einer negativen W-R dringend erforderlich. Nach wie vor hat die Untersuchung und Beobachtung am Krankenbett das entscheidende Wort zu sprechen.

Lymphozytose.

Wenden wir uns einer näheren Betrachtung der Zellzahl bei der Paralyse zu. Um genaue Vergleichswerte zu erhalten, wurde bei den Kranken in gewissen Zeitabständen die Untersuchung wiederholt. Bei allen Fällen, sofort nach der Liquorentnahme, wurden die Lymphozyten mit Essigsäure-Methylviolett gefärbt, worauf die Zählung in der Fuchs-Rosenthal'schen Zählkammer erfolgte.

Die Lymphozytose ist bei der Paralyse sehr wechselnd. Wohl scheint bei längerer Dauer der Erkrankung die Zahl der Lymphozyten sich ziemlich gleich zu bleiben oder nur langsam abzunehmen, jedoch sei im Gegensatz zu der Ansicht Kaplan's, für den „der Zellgehalt das ausschlaggebende Moment ist und bleibt“, besonders bemerkt, dass Zellvermehrung vollständig fehlen kann; öfters finden sich auch Grenzbefunde oder nur ganz geringe Zellvermehrung.

Von besonderem Interesse dürfte der Wechsel der Lymphozytose bei den Fällen sein, die mit Salvarsan behandelt wurden. Unmittelbar nach der Salvarsankur oder im Verlauf derselben war zunächst ein Anstieg der Zellzahl zu beobachten (Fall 11, 21, 22, 23), dann sank sie (Fall 21 und 23). Im Gegensatz hierzu sank bei Fall 6 die Zellzahl unmittelbar nach der Salvarsanbehandlung. Im Fall 29 blieb die Zellzahl unverändert. v. Bremen hat unter 8 mit Salvarsan behandelten Fällen deutliche Abnahme der Zellzahl in 5 Fällen, Zellvermehrung in 2 Fällen, bei 1 Fall keine Veränderung der Zellzahl festgestellt. Nach seiner Ansicht können wir uns die Zellabnahme am besten deuten, wenn wir die Fischer'schen Arbeiten über die anatomische Ursache der Pleozytose verwenden. Fischer zeigte an der Hand von vielen Schnitten durch die Meningen des Rückenmarks, dass bei Fällen, in denen ante mortem Pleozytose bestand, Rund- und Plasmazelleninfiltrate in den unteren Abschnitten des Rückenmarks gefunden wurden. Er deutet allerdings im Gegensatz zu Nonne und anderen Autoren die Liquorzellen als ausgeschwemmte Exsudatzellen. Ebenso würde auch die Eiweissausscheidung zu erklären sein. Durch das Salvarsan würden die entzündungserregenden Faktoren an den gut erreichbaren Meningen ausgeschaltet, die Infiltrate resorbiert, so müsste auch die Zellausschwemmung und Eiweissausscheidung schwinden. Nicht direkt gegen diese Theorie würden die beiden Fälle sprechen, in denen die Zellzahl bei der zweiten Punktion gestiegen war, denn wir sehen auch bei anderen Prozessen, dass das Salvarsan manchmal wirkungslos ist, oder den Prozess zum Aufflackern bringen kann.

Raecke fand bei seinen mit Salvarsan behandelten Paralytikern Abnahme der Stärke der Lymphozytose. Die W-R schwand einige Male im Blute, aber niemals ganz im Liquor, auch nicht bei Gesamtdosen von 8—10 g Altsalvarsan. „Die Resultate hinsichtlich der Stärke der Pleozytose, mehr noch hinsichtlich der W-R, können auch ohne jede therapeutische Beeinflussung bei wiederholten Untersuchungen recht verschiedenartig ausfallen. Vor einer Ueberschätzung der Liquorbefunde bei Beurteilung der Frage einer Besserung sollte gewarnt werden, da ja schon eine Reihe von Autoren — ich nenne nur Bonhoeffer und Nonne — festgestellt haben, dass jene den übrigen klinischen Symptomen durchaus nicht immer parallel gehen“, wie denn auch bei unseren oben geschilderten Fällen von Paralyse mit negativem Wassermann im Liquor und fehlender Lymphozytose die klinischen Symptome, sowohl somatisch wie psychisch, sehr schwere waren.

Bestimmung des Eiweissgehaltes.

An Eiweisskörpern können sich im Liquor Albumine und Globuline finden; Globuline nur im pathologischen Liquor, Albumine in Spuren auch im normalen.

Zur Bestimmung des Eiweissgehaltes im Liquor wurde neben der Probe von Nonne in vielen Fällen die Probe von Ross-Jones und Pandy ausgeführt. Ross und Jones überschieften 2 ccm konzentrierte $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ -Lösung mit 1 ccm Liquor und nennen die Reaktion positiv, wenn an der Berührungsstelle der Flüssigkeiten ein scharfer, papierdünner Ring innerhalb 3 Minuten entsteht; nach etwa $\frac{1}{2}$ Stunde bildet sich dann darüber ein zarter Schleier. Da an der Berührungsstelle der Flüssigkeiten ein Konzentrationsgefälle von 100—0 pCt. konzentrierter Ammonsulfatlösung entstehen muss, können an der Ringbildung neben Globulinen auch in gewissem Grade Albumine mitbeteiligt sein, da Ammoniumsulfat in höheren Konzentrationen Albumine fällt. Nach Zaloziecki handelt es sich hier aber doch um eine Globulinreaktion, deren Ausfall leichter zu beurteilen sei als die Nonne-Appelt'sche, bei der auch die Grenze nach den negativen Fällen leichter feststellbar sei, denn als Ringprobe sei sie auch empfindlicher als die Fällungsreaktion. Zugleich betont Zaloziecki aber die enge Parallelität zwischen dem Ausfall beider nachdrücklich. Auf Grund meiner eigenen Untersuchungen, bei denen — nach seinem Vorschlag — beide Reaktionen miteinander verbunden wurden, möchte ich mich in diesem Punkte seinem Urteile anschliessen.

Die von Pandy angegebene, auf Globulinvermehrung des Liquors zurückgeführte Eiweissreaktion wird so ausgeführt, dass man zu etwa 1 ccm konzentrierter Karbolsäurelösung (1 Teil 2 ccm Ac. carbol. crist., 15 Teile Aqua dest.) einen Tropfen Liquor gibt. Ueberall dort, wo die Flüssigkeiten sich berühren, entsteht in pathologischen Fällen innerhalb weniger Sekunden eine rauchwolkenähnliche bläulichweisse Trübung als Zeichen, dass in dem betr. Liquor die Globuline vermehrt sind. Zaloziecki betont mit Recht den grossen diagnostischen Wert der Methode, die Einfachheit ihrer Ausführung und Beurteilung. Sie sollte daher mit den Proben von Nonne und Ross-Jones kombiniert werden, um so mehr, da negativer Ausfall der Pandy-Reaktion jede pathologische Eiweissvermehrung ausschliessen liesse. Auch bei meinen Untersuchungen hat sich die Reaktion Pandy's stets als eine ebenso feine wie zuverlässige Methode erwiesen.

Die Weil-Kafka'sche Hämolysinreaktion.

Nach den Untersuchungen von Weil und Kafka kommen Ambozeptoren im normalen Liquor nicht vor, dagegen mit einer gewissen Regelmässigkeit bei der akuten Meningitis und progressiven Paralyse; bei ersterer wurde stets, bei letzterer selten auch Komplement gefunden.

Die Technik der Hämolysinreaktion im Liquor ist kurz folgende: Mit 10 ccm klaren, blutfreien Liquors wurde 1 ccm einer 5proz. Aufschwemmung von roten Hammelblutkörperchen sensibilisiert. Wenn nicht bereits Lösung durch Komplementgehalt eingetreten ist, wird zentrifugiert, bis die über den Blutkörperchen stehende Flüssigkeit klar ist. Der Liquor wird dann abgegossen und mit Kochsalz auf 1 ccm aufgefüllt. Nach guter Vermischung erfolgt Verteilung in gleichen Mengen auf zwei Röhrchen, nunmehr wird Meerschweinchenkomplement hinzugefügt und auf ein 1 ccm aufgefüllt. Eine Kochsalzkontrolle ist notwendig. Zur Austitrierung des Komplements braucht man 6 Röhrchen, die mit Hammelblut (0,5 ccm der Aufschwemmung) und fallenden Mengen von Komplement (0,2 bis 0,03 ccm) beschickt werden. Diejenigen Mengen der beiden Röhrchen, die eine Spur und eben keine Spur mehr von Liquor zeigen, werden nach Kafka zum Hauptversuch benutzt. Meine Versuche wurden mit 0,1 und 0,05, bezüglich 0,05 und 0,03 ccm Komplement angesetzt. Als Frist der Ablösung gab Kafka früher 2, später 3 Stunden an. Die Fälle, die eben gerade eine Spur Lösung zeigen, habe ich mit \pm bezeichnet und rechne sie den fraglichen Resultaten zu.

Die Methodik der Untersuchung im Blut ist folgende: Das Serum des zu untersuchenden Kranken wurde am Tage der Entnahme im aktiven und inaktiven Zustand in den Mengen 0,25, 0,1, 0,05, 0,025, 0,01 mit je $\frac{1}{2}$ ccm einer 5proz. Hammelblutaufschwemmung versetzt; zu der Reihe des inaktiven Serums kam noch 0,05 ccm Komplement in jedes Gläschen, dann erfolgte Auffüllung mit NaCl-Lösung auf 1 ccm und Einstellung in den Brutschrank. Die Beobachtung der eintretenden Hämolyse geschah nach 15 Minuten, 1 Stunde und 2 Stunden. Es konnten nun, wenn nicht beide Röhrchenreihen Lösung zeigten, drei verschiedene Reaktionstypen beobachtet werden:

1. Trat weder in den Gläschen mit inaktivem noch aktivem Serum Hämolyse auf, so war dies ein Beweis, dass Normalambozeptor fehlte. Es musste dann der Versuch mit aktivem Serum und Immunambozeptor nochmals gemacht werden, um festzustellen, ob Komplement vorhanden sei. Dies geschieht in der Weise, dass man zu den schon erwähnten Mengen des aktiven Serums 1 ccm sensibilisierter Hammelblutkörper-

chen ($\frac{1}{2}$ ccm der lösenden Ambozeptordosis + $\frac{1}{2}$ ccm 5proz. Hammelblutaufschwemmung) hinzufügt, auf 2 ccm auffüllt und 2 Stunden beobachtet.

2. War in den Gläsern mit inaktivem Serum Lösung aufgetreten, in jenen mit aktivem nicht, so war der Komplementgehalt herabgesetzt.

3. War umgekehrt Lösung in den Gläsern des aktiven, nicht aber inaktiven Serums zu verzeichnen, so war dies ein Beweis, dass Zwischenkörper und Komplement wirklich vorhanden waren, dass aber der erstere durch die Inaktivierung verändert worden oder aber dass das inaktive Serum antikomplementäre Eigenschaften zeigte.

In solchen Fällen macht man, um sich von der Intaktheit des Zwischenkörpers zu überzeugen, noch folgenden Versuch:

Nach Vornahme der Probe mit dem inaktiven Serum wurden die roten Blutkörperchen abzentrifugiert und neuerdings mit 0,05 Komplement und NaCl-Lösung bis 1 ccm versetzt. Eine jetzt auftretende Lösung zeigt, dass der Grund der negativen Reaktion nicht in einem Fehlen oder einer Veränderung des Zwischenkörpers zu suchen ist (denn die roten Blutkörperchen waren sensibilisiert), sondern in der antikomplementären Wirkung des inaktiven Serums.

Fall	Stand und Alter	Somatisch	Psychisch	Hämolysinreaktion					Wassermann	
				Liquor			Blut		Liquor	Blut
				0,1	0,05	0,03	aktiv	inaktiv		
1	Schneidermeister, 42 Jahre.	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Refl. s. gest., Pleozytose.	Erregt, laut, unruhig.	+++	+++		++	—	+ 0,2	+
2	Kaufmann, 49 Jahre.	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Knph. fehlen, Pleozytose.	Euphor., dement.	+++	+++		++	—	+ 0,2	+
3	Kaufmann, 40 Jahre.	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Refl. lebhaft, Pleozytose.	Stumpf, dement.	—	—		—	—	+ 0,2	+
4	Arbeiter, 32 Jahre.	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Knph. lebhaft, Pleozytose.	Unruhig, gewalttät.	—	—				+ 0,2	+
5	Tagelöhner, 43 Jahre.	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Refl. gest., Pleozytose.	Euphor., dement.	—	—		++	++	+ 0,2	+
6	Kaufmann, 38 Jahre.	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Knph. lebhaft, Pleozytose.	do.	++	++		++	++	+ 0,2	+
7	Tagelöhner, 35 Jahre.	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Refl. gest., Pleozytose.	Stumpf, dement.	+	+		+	±	+ 0,2	+

Fall	Stand und Alter	Somatisch	Psychisch	Hämolysinreaktion					Wassermann	
				Liquor			Blut		Liquor	Blut
				0,1	0,05	0,03	aktiv	inaktiv		
8	Arbeiter, 45 Jahre.	Pup.R/L —, R/C +, art. Sprachst., Refl. lebhaft, Pleozytose.	Euphor., dement.	±	—		+	++	+ 0,2	+
	4Woch. später.	do.	do.	±	—		+	++	+ 0,2	+
9	Arbeitsfrau, 32 Jahre.	Pup.R/L —, R/C +, art. Sprachst., Knph. lebhaft, Pleozytose.	Stumpf, dement.	±	—				+ 0,2	+
10	Offizier, 48 Jahre.	Pup.R/L —, R/C +, art. Sprachst., Refl. gest., Pleozytose.	Euphor., Grössen- ideen.	++	+				+ 0,8	—
11	Arbeiterin, 35 Jahre.	Pup.R/L —, R/C +, art. Sprachst., Refl. s. gest., Pleozytose.	Stumpf, dement.		+++	+++	+	++	+ 0,2	+
12	Metzgermstr., 50 Jahre.	do.	do.	+++	+++		+	+	+ 0,2	+
	6Woch. später.	do.	do.		++	—	+	+	+ 0,2	+
13	Arbeitsfrau, 35 Jahre.	Pup.R/L —, R/C +, art. Sprachst., Knph. lebhaft, ger. Pleozyt.	Euphor., dement.	+++	+++		++	++	— 1,0	Schwach +.
	4Woch. später.	do.	do.	+++	+++				— 0,8 + 1,0 + 0,2	+
14	Arbeiter, 43 Jahre.	Pup.R/L —, R/C +, art. Sprachst., Refl. lebhaft, Pleozytose.	Stumpf, dement.	±	—		+	+	+ 0,2	+
15	Arbeitsfrau, 38 Jahre.	Pup.R/L —, R/C +, art. Sprachst., s. gest. Refl., Pleozytose.	Völlig dement.		—	—	—	+	+ 0,2	+
16	Kaufmann, 36 Jahre.	Pup.R/L —, R/C +, art. Sprachst., Refl. lebhaft, Pleozytose.	Euphor., dement.	+++	+++		++	++	+ 0,2	+
17	Kaufmann, 32 Jahre.	Pup.R/L —, R/C +, art. Sprachst., Refl. gest., Pleozytose.	Euphor., Grössen- ideen.		++	++	++	—	+ 0,2	+
18	Arbeiter, 40 Jahre.	Pup.R/L —, R/C +, art. Sprachst., Knph. lebhaft, Pleozytose.	Stumpf, dement.	+	+		++	++	+ 0,2	+
19	Arbeiter, 35 Jahre.	Pup.R/L —, R/C +, art. Sprachst., Refl. lebhaft, Pleozytose.	do.		+	—	++	++	+ 0,2	+
20	Schüler, 14 Jahre.	Pup.R/L —, R/C +, art. Sprachst., Refl. s. gest., keine Pleozyt.	Euphor., dement.	±	—		±	++	+ 0,4	+
21	Schüler, 11 Jahre.	Pup.R/L —, R/C +, art. Sprachst., Refl. s. gest., Pleozytose.	Stimmung sehr wechselnd.		±	—	+	++	+ 0,4	+
22	Schülerin, 12 Jahre.	do.	Euphor., dement.		—	—	—	++	+ 0,2	+

Fall	Stand und Alter	Somatisch	Psychisch	Hämolysinreaktion					Wassermann	
				Liquor			Blut		Liquor	Blut
				0,1	0,05	0,03	aktiv	inaktiv		
23	Arbeitsfrau, 35 Jahre.	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Refl. lebh., keine Pleozyt.	Stumpf, dement.		++	++			+ 0,2	+
24	Prostituierte, 45 Jahre.	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Refl. s. gest., keine Pleozyt.	Euphor., dement.		++	++	±	+	+ 0,2	+
25	Arbeiter, 34 Jahre.	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Refl. lebh., Pleozytose.	Stumpf, dement.		++	++	++	++	+ 0,2	+

Betrachten wir zunächst die Hauptdaten aus der einschlägigen Literatur. Eichelberg fand unter 16 Paralytikern 9mal eine positive Reaktion, während 50 Kontrollfälle negativ reagierten. Hauptmann bei Paralytikern in 77 pCt. eine positive Reaktion, Mertens in 81 pCt. Zaloziecki in 88 pCt., endlich Boas und Neve absolut in 73 pCt., bei Berücksichtigung etwaigen Ambozeptormangels im Serum in 81 pCt., Kafka endlich fand ein positives Resultat in 87 pCt., nach einer späteren Arbeit 97 pCt., Brückner endlich in 80 pCt., bei Berücksichtigung des Umstandes, dass 2 der Fälle im Blut keine Ambozeptoren hatten, in 83 pCt. Nach meinen eigenen Untersuchungen fand sich eine positive Reaktion in 75 pCt. der Fälle, wobei ich allerdings hervorheben muss, dass ich die fraglichen mit ± bezeichneten Fälle hierbei unberücksichtigt liess und sie weder den positiven noch den negativen Resultaten eingereiht habe.

Kurze Zusammenfassung.

Weil-Kafka-Hämolysinreaktion fällt bei der progressiven Paralyse meist positiv aus, wenn der Ambozeptortiter im Serum hinreichend hoch ist.

Bei der progressiven Paralyse fehlt das Komplement im Liquor und der Ambozeptor ist in wechselnder Stärke vorhanden.

Da bei Paralyse in der Mehrzahl der Fälle das Komplement auch im Blut stark vermindert ist, so ist damit zum Teil der Komplementmangel des Liquors erklärt.

Auch das inaktive Serum verliert häufig bei der Paralyse seine hämolytische Tätigkeit.

Ein gewisser Parallelismus zwischen Lymphozytose und Hämolysinreaktion scheint vorhanden zu sein.

Die W-R im Liquor war in unseren Fällen in 96 pCt. positiv, die Hämolysinreaktion in 75 pCt. Brückner, ebenso Boas und Neve haben in je 2 Fällen von Paralyse bei negativem Wassermann positive Hämolysinreaktion gefunden. Auch unter unseren oben angeführten Fällen zeigten zwei (Fall 10 und 13) negativen Wassermann bis 0,8 bez. 1,0 bei positiver Hämolysinreaktion.

Die Lange'sche Goldsolreaktion.

Die Lange'sche Goldsolreaktion besteht in der Ausflockung von kolloidem Gold durch den mit Kochsalzlösung verdünnten Liquor cerebro-spinalis.

Nach Lange's Vorschrift erfolgt die Herstellung der kolloiden Goldsollösung derart, dass man, nachdem man sich zuvor an einer Probe von 100 ccm versichert hat, dass das destillierte Wasser, Chemikalien und Gläser geeignet sind, auf 1000 ccm doppeldestilliertes Wasser 10 ccm 1proz. Goldchlorid und 10 ccm 2proz. Pottasche gibt; darauf kocht man schnell auf und lässt unter starkem Umschütteln 10 ccm 1proz. Formol schnell, aber portionsweise zufließen. Nach einiger Zeit färbt sich die Flüssigkeit schwach rosa, die Farbe wird allmählich dunkler, bis sie schliesslich einen prachtvollen satt-purpur-roten Ton annimmt. Auf die Farbe der Goldlösung ist sehr genau zu achten, denn erstens darf sie nicht bläulich sein, sondern sattrot, und zweitens muss sie auch im auffallenden Lichte in dicken Schichten vollkommen klar und durchsichtig sein. Nicht ganz so gute Goldsollösungen zeigen einen rauchigen Oberflächenschimmer, der die Lösung wenigstens in schwachem, auffallendem Lichte undurchsichtig macht; immerhin sind solche Lösungen noch brauchbar. Dagegen sind Lösungen mit dem geringsten blauen Ton wohl für orientierende Versuche, nicht aber für die eigentliche Reaktion zu gebrauchen, da mit ihnen in keiner Weise exakte Resultate zu erzielen sind.

Die Beschaffenheit des Wassers ist von besonderer Wichtigkeit zur Erzielung einer tadellosen Lösung. Die Destillation muss möglichst in Apparaten aus Jenaer Glas ohne Korken, mit Glasschliffen erfolgen; einmalige Destillation ist vollkommen unzureichend; es ist zum mindesten eine zweimalige langsame Destillation erforderlich.

Bei den vorliegenden Untersuchungen ist die Goldsollösung genau nach Lange's Vorschrift hergestellt, jedoch immer nur in Mengen von 100 ccm. Wenn die Gewinnung der Goldsole auch auf diese Weise sehr zeitraubend ist, so hat sie den Vorteil, dass fast stets eine einwandfreie Goldsollösung erzielt wurde; allerdings muss ich bemerken,

dass trotz aller Vorsichtsmassregeln einige Male die Goldsollösung misslang, ohne dass ein Grund hierzu sich finden liess.

Die Anstellung der Reaktion erfolgt derart, dass man sich in dem ersten von 15 nebeneinander aufgestellten Reagenzgläsern eine Mischung von 0,2 ccm steril aufgefangenem Liquor und 1,8 ccm 0,4proz. Kochsalzlösung herstellt. Es empfiehlt sich, die Kochsalzlösung gleichfalls mit frisch doppelt destilliertem Wasser zu bereiten (0,4 pCt. ist die stärkste Konzentration, in der sich Globuline sicher noch gelöst halten), in die übrigen Gläser gibt man nur 1 ccm der 0,4proz. Kochsalzlösung. Nach Umschütteln wird nun aus dem ersten Glas, das 2 ccm des auf $\frac{1}{10}$ verdünnten Liquors enthält, 1 ccm in das zweite Glas, nach Umschütteln wiederum je 1 ccm in das dritte, vierte usw. hinüberpipettiert.

Die Flüssigkeit in den Gläsern stellt somit eine aufsteigende Verdünnungsreihe des Liquors mit 0,4proz. NaCl-Lösung dar, von $\frac{1}{10}$ anfangend, steigend auf $\frac{1}{20}$, $\frac{1}{40}$, $\frac{1}{80}$ usw. bis $\frac{1}{160000}$. In jedes Glas fügt man nun möglichst rasch 5 ccm der kolloiden Goldsollösung hinzu und schüttelt jedesmal sofort um.

Als Optimum der zeitlichen Ablesung empfehlen de Crinis und Frank 2 Stunden nach Ansetzung der Reaktion. Das Ablesen nach 5 Minuten, und einer halben Stunde, hält Eskuchen für durchaus notwendig, denn die anfängliche Kurve erleide in der ersten halben Stunde oft noch wichtige Veränderungen. So werde manche anfänglich tabische Kurve z. B. noch paralytisch und gerade diese Spätreaktion kann von besonderer Wichtigkeit sein. Hingegen zeige die $\frac{1}{2}$ stündige Kurve weiterhin keinerlei Veränderungen mehr in bezug auf den Typus, es trete im Laufe der Stunden und Tage ausschliesslich eine Verstärkung des $\frac{1}{2}$ stündigen Typus ein.

Man notiert sich die Resultate in der Weise, dass man auf der Abszisse eines Liniensystems die verschiedenen Verdünnungen des Liquors mit 0,4proz. NaCl-Lösung, auf der Ordinate die verschiedenen Grade der event. erfolgten Ausflockung von Rot über Violett, Hellblau bis Weiss einträgt. Normale Liquoren lassen nach Lange's u. a. Angaben das Goldsol so gut wie immer unverändert, sodass die purpurrote Färbung desselben in allen Gläsern bestehen bleibt, pathologische Liquoren bedingen eine Ausflockung des Goldsols, sodass die durch die graphische Darstellung erzielten Kurven ein für bestimmte Krankheiten charakteristisches Aussehen haben.

In der folgenden Tabelle sind 65 Fälle zusammengestellt, bei denen die Goldsolreaktion angewandt wurde.

Fall	Stand und Alter	Goldsol	Wassermann		Nonne	Somatisch	Psychisch	Körperlicher Zustand
			Blut	Liquor				
1	Arbeiter, 40 Jahre.	+++	+	+ 0,2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Reflexe gest., Lymphozytose.	Stumpf, dement.	Mässig.
2	Kaufmann, 35 Jahre.	+++	+	+ 0,2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Knph. lebhaft, Lymphozytose.	Grössenideen, dement.	do.
3	Prostituierte, 42 Jahre.	+++	+	+ 0,2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Knph. lebhaft, Lymphozytose.	Grössenideen, euphor. do.	do.
4	4 Mon. später.	+++	+	+ 0,2	+	do.	do.	Unveränd.
4	Arbeiter, 37 Jahre.	+++	+	+ 0,2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Reflexe s. gest., Lymphozytose.	Stumpf, dement.	Mässig.
5	Tagelöhner, 39 Jahre.	+++	+	+ 0,2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Reflexe lebhaft, Lymphozytose.	do.	Gut.
6	Arbeiter, 47 Jahre.	+++	+	+ 0,2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Reflexe s. gest., Lymphozytose.	do.	Reduziert.
7	Schneidermeister, 43 Jahre.	+++	+	+ 0,2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Reflexe gest., Lymphozytose.	Sehr unruhig, dement.	Gut.
8	Arbeiter, 42 Jahre.	+++	+	+ 0,2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Knph. s. gest., Lymphozytose.	Stumpf, dement.	do.
9	Arbeitsfrau, 38 Jahre.	+++	+	+ 0,2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Reflexe lebhaft, keine Lymphozytose.	do.	Reduziert.
10	Oberlehrer, 48 Jahre.	+++	+	+ 0,2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Reflexe gest., Lymphozytose.	do.	do.
11	Prostituierte, 46 Jahre.	+++	+	+ 0,2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Knph. fehlen, Lymphozytose.	Euphor., dement.	do.
12	Prostituierte, 42 Jahre.	+++	+	+ 0,2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Reflexe gest., Lymphozytose.	Stumpf, dement.	Mässig.
13	Arbeiter, 37 Jahre.	+++	+	Schwach + 0,2, + 0,4.	Schwach +	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Knph. fehlen, Lymphozytose.	do.	Reduziert.
14	Kaufmann, 35 Jahre.	+++	+	+ 0,2	—	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Knph. lebhaft, keine Lymphozytose.	Euphor., dement.	Mässig.
15	Kaufmann, 42 Jahre.	+++	+	+ 0,2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Reflexe lebhaft, Lymphozytose.	Stumpf, dement.	do.
16	Arbeiter, 36 Jahre.	+++	+	+ 0,2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Knph. gest., Lymphozytose.	Euphor., dement.	Gering.

Fall	Stand und Alter	Goldsol	Wassermann		Nonne	Somatisch	Psychisch	Körperlicher Zustand
			Blut	Liquor				
17	Kaufmann, 45 Jahre.	+++	+	+ 0,4	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Reflexe lebhaft, Lymphozytose.	Euphor., dement.	Gut.
18	Eisenbahner, 40 Jahre.	+++	+	+ 0,2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Reflexe s. gest., Lymphozytose.	Grössenideen.	Mässig.
19	Kaufmanns-ehfrau, 49 Jahre.	+++	+	+ 0,2	Schwach +	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Reflexe lebhaft, keine Lymphozytose.	Erregt, laut.	Kachekt.
20	Arbeitsfrau, 43 Jahre.	+++	+	+ 0,4	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Knph. lebhaft, keine Lymphozytose.	Euphor., dement.	Reduziert.
21	Kaufmann, 38 Jahre.	+++	+	+ 0,2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Knph. fehlen, keine Lymphozytose.	Stumpf, dement.	Gut.
22	Arbeiter, 36 Jahre.	+++	+	+ 0,2	+	Status paralyticus, Lymphozytose.	—	Reduziert.
23	Kaufmann, 42 Jahre.	+++	+	+ 0,2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Knph. lebhaft, Lymphozytose.	Grössenideen.	Gut.
	3 Mon. später.	++++	+	+ 0,2	+	do., Lymphozytose, jedoch vermindert.	do.	Reduziert.
24	Metzgermstr., 45 Jahre.	+	+	+ 0,2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Reflexe s. gest., Lymphozytose.	Stumpf, dement.	do.
	3 Mon. später.	++	+	+ 0,2	Schwach +	do., keine Lymphozytose.	do.	Unveränd.
25	Arbeiterin, 37 Jahre.	+	Sehr schwach +	Sehr schwach + 0,2, schwach + 0,4, + 0,6.	Schwach +	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Knph. fehlen, geringe Lymphozytose.	do.	Reduziert.
	3 Mon. später.	++	Sehr schwach +	+ 0,6.	—	do., keine Lymphozytose.	do.	Unveränd.
26	Schülerin, 12 Jahre.	+	+	+ 0,2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Reflexe gest., Lymphozytose.	Euphor., dement.	Mässig.
	2 Mon. später.	+++	+	+ 0,2	+	do., stärkere Lymphozyt.	do.	Reduziert.
27	Schüler, 11 Jahre.	+	+	+ 0,4	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Reflexe s. lebhaft, Lymphozytose.	Stumpf, dement.	Mässig.
	2 Mon. später.	+++	+	Schwach + 0,2, + 0,4.	+	do., stärkere Lymphozyt.	do.	Reduziert.
28	Arbeitsfrau, 32 Jahre.	+	+	+ 0,2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Knph. s. leb., Lymphozytose.	Euphor., dement.	Genügend.
	3 Mon. später.	+++	+	+ 0,2	+	do., stärkere Lymphozyt.		Reduziert.

Fall	Stand und Alter	Goldsol	Wassermann		Nonne	Somatisch	Psychisch	Körper- licher Zustand
			Blut	Liquor				
29	Kaufmanns- frau, 40 Jahre. 3 Mon. später. 1 Mon. später.	++ ++++ ++++	++ ++ ++	+ 0,2 + 0,2 + 0,2	++ ++ ++	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Reflexe s. lebh., Lymphozytose. do., stärkere Lymphozyt. do., geringere Lymphozyt.	Stumpf, dement. do. do.	Genügen Reduzier —
30	Arbeitsfrau, 38 Jahre. 3 Mon. später. 1 Mon. später.	++ ++ ++++	++ ++ ++	+ 0,2 + 0,2 + 0,2	++ ++ ++	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Reflexe gest., Lymphozytose. do., Lymphozyt. unveränd. do.	do. do. do. do.	Mässig. Reduzier do.
31	Prostituierte, 45 Jahre. 3 Mon. später. 1 Mon. später.	++ ++++ ++++	++ ++ ++	+ 0,4 + 0,4 + 0,4	++ ++ ++	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Reflexe gest., Lymphozytose. do., stärkere Lymphozyt. do., keine Lymphozytose.	Euphor., dement. do. do.	Gut. Reduzier Unveränd.
32	Arbeitsfrau, 36 Jahre. ¹⁾ 3 Mon. später. 1 Mon. später.	++++ Unveränd. do.	++ ++ ++	+ 0,4 + 0,4 + 0,4	++ ++ Schwach +	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Knph. gest., Lymphozytose. do., geringere Lymphozyt. do., Lymphozytose etwas geringer.	do. do. do. do.	Gut. Unveränd. do.
33	Tagelöhners- frau, 40 Jahre. 4 Mon. später.	++ ++++	++ ++	+ 0,2 + 0,2	++ ++	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Knph. lebhaft, Lymphozytose. do., geringe Lymphozyt.	do. do.	Genügen Reduzier
34	Arbeiter, 59 Jahre. 3 Mon. später, 2 Tage vor seinem Tode.	++ ++++	++ ++	+ 0,2 + 0,2	++ ++	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Reflexe gest., Lymphozytose. do., Lymphozytose un- verändert.	Stumpf, dement. do.	do. Sehr reduziert
35	Arbeiter, 34 Jahre. ²⁾ 4 Woch. später. 6 Woch. später.	++ ++++	Schwach ++	— (1,0) + 0,2 + 0,2	— ++ ++	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Knph. fehlen, keine Lymphozytose. do., Lymphozytose. do., Lymphozytose ver- ringert.	do. do. do.	Mässig. Unveränd. do.
36	Kaufmanns- frau, 45 Jahre. 1 Mon. später.	++ ++	++ ++	+ 0,6 Schwach + 0,2, + 0,4.	++ ++	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Knph. gest., geringe Lymphozytose. do., Lymphozytose etwas stärker.	do. do.	Mässig. Unveränd.

1) Salvarsanbehandlung. — 2) Salvarsaninjektion.

Fall	Stand und Alter	Goldsol	Wassermann		Nonne	Somatisch	Psychisch	Körperlicher Zustand
			Blut	Liquor				
37	Arbeiter, 35 Jahre.	+++	+	Schwach + 0,6.	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Reflexe s. gest., Lymphozytose.	Stumpf, dement.	Mässig.
	1 Mon. später.	Unveränd.	+	— 0,2, schwach + 0,4, + 0,6.	+	do., Lymphozytose un- verändert.	do.	Unveränd.
38	Tagelöhner, 38 Jahre.	++	+	+ 0,2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Reflexe gest., Lymphozytose.	Euphor., dement.	Gut.
39	Arbeiter, 36 Jahre.	+	+	+ 0,2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Knph. lebhaft, Lymphozytose.	Stumpf, dement.	Genügend.
40	Arbeiter, 42 Jahre.	+	+	+ 0,2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Reflexe s. gest., Lymphozytose.	Euphor., dement.	Gut.
41	Ehefrau, 40 Jahre.	+	Schwach +	— 1,0	—	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Reflexe lebhaft, Lymphozytose.	Dement.	Mässig.
	3 Mon. später.	++	+	+ 0,2	+	do., keine Lymphozytose.	do.	Reduziert.
42	Ehefrau, 38 Jahre.	—	+	— 1,0	—	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Reflexe s. gest., keine Lymphozytose.	Euphor., dement.	Gut.
	1 Mon. später.	+	+	Schwach + 1,0.	Schwach +	do.	do.	Unveränd.
43	Arbeitsfrau, 40 Jahre.	+	+	+ 0,2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Reflexe lebhaft, keine Lymphozytose.	do.	Reduziert.
44	Tagelöhner, 59 Jahre.	+	+	+ 0,2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Knph. gest., Lymphozytose.	Stumpf, dement.	Genügend.
45	Kaufmann, 38 Jahre.	+	+	+ 0,2	Schwach +	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Knph. lebhaft, Lymphozytose.	Völlig dement.	Gut.

Fall	Stand und Alter	Diagnose	Goldsol	Nonne	Wassermann		Lympho- zytose	Bemerkungen
					Blut	Liquor		
46	Kaufmann, 42 Jahre.	Lues cerebri.	+	—	+	— 1,0	—	—
47	Arbeiterin, 38 Jahre.	do.	++	Schwach +	Schwach +	+ 1,0, sehr schwach + 0,6 u. 0,8, — 0,2 u. 0,4.	+	—
48	Tagelöhners- frau, 43 Jahre.	do.	++	+	+	+ 0,6, schwach + 0,2 u. 0,4.	+	—

Fall	Stand und Alter	Diagnose	Goldsol	Nonne	Wassermann		Lymphozytose	Bemerkungen
					Blut	Liquor		
49	Ehefrau, 41 Jahre.	Lues cerebri.	++	+	+	+ 0,4	+	—
50	Puella, 45 Jahre.	Hebephrenie, Lues III.	+	—	Schwach +	Andeut. einer Reaktion vor- handen	—	—
51	Ehefrau, 25 Jahre.	Hirntumor, Status epilept.	+	—	—	— (1,0)	—	—
52	Ehefrau, 52 Jahre.	Arteriosklerose, Status epilept.	++	—	—	— (1,0)	—	Sektion ergab Hirnblutung.
53	Arbeiter, 56 Jahre.	Arteriosklerot. Demenz.	—	—	—	— (1,0)	—	
54	Mädchen, 30 Jahre.	Epilepsie, Status epilepticus.	+	Trübung.	—	— (1,0)	—	—
55	Mädchen, 20 Jahre.	Epileptische Demenz.	—	—	—	— (1,0)	—	—
56	Ehefrau, 40 Jahre.	Hysterie mit Anfällen.	—	—	—	— (1,0)	—	—
57	Arbeitsfrau, 43 Jahre.	Hysterie.	—	—	—	— (1,0)	—	—
58	Kaufmann, 38 Jahre.	do.	—	—	—	— (1,0)	—	—
59	Ehefrau, 38 Jahre.	Alkoholismus.	—	—	—	— (1,0)	5 im cmm	—
60	Prostituierte, 32 Jahre.	Katatonie, Lues III.	—	—	—	— (1,0)	—	—
61	Arbeiterin, 28 Jahre.	Katatonie.	—	—	—	— (1,0)	—	—
62	Tagelöhners- frau, 37 Jahre.	do.	—	—	—	— (1,0)	—	—
63	Arbeiter, 40 Jahre.	do.	—	—	—	— (1,0)	—	—
64	Prostituierte, 29 Jahre.	do.	—	—	—	— (1,0)	—	1908 Lues. Wa. Blut + Liquor —
65	Arbeitsfrau, 34 Jahre.	do.	—	—	—	— (1,0)	—	

Die Goldsolreaktion wurde bei vorliegenden Untersuchungen in 45 Fällen von Paralyse, 4 Fällen von Lues cerebri und 16 Fällen von Geisteskrankheiten verschiedener Art angestellt.

Stärkste Entfärbung in den 6—9 ersten Gläsern mit ziemlich plötzlichem Anstieg zur Norm, d. h. eine auch nach Ansicht der anderen Autoren charakteristische Paralysekurve, fand sich in 23 Fällen (Fall 1 bis 23). In Fall 23 hatte sich die in der ersten Untersuchung entstehende Entfärbung der ersten 6 Gläser im Lauf der Zeit so verstärkt, dass eine Entfärbung in den ersten 9 Gläsern aufgetreten war. Die

Lymphozytose war zurückgegangen, Nonne und W-R im Liquor hatten sich nicht geändert.

Fall 26 bis 31 und 33 bis 37 zeigen uns atypische Reaktionen. In Fall 26 bis 31 glich die Kurve der von de Crinis geschilderten. Die Kurve beginnt sich bei $\frac{1}{20}$ zu senken, erreicht bei $\frac{1}{80}$ seine maximale Entfärbung (blau bis weissblau) und steigt wieder langsam zur Norm. In Fall 33 bis 37 fand sich eine Kurve, wie man sie bei *Tabes dorsalis* beobachtet. In allen Fällen ergab sich in kürzerer oder längerer Zeit bei Wiederholung des Versuchs die typische Paralysekurve. Die Lymphozytose verhielt sich bei diesen Fällen sehr verschieden, sie blieb unverändert, sie wurde stärker oder sie wurde schwächer. Die W-R im Liquor veränderte sich in den Fällen 35, 36 und 37. In Fall 35 war zunächst die W-R im Liquor 0, Nonne 0, 3 Lymphozyten im Kubikmillimeter.

Die Goldsolreaktion war die einzige Reaktion, die — wenn auch atypisch — positiv ausfiel; nach einer Salvarsaninjektion war die W-R positiv bei 0,2, Nonne positiv, 90 Lymphozyten. Auch die Goldsolreaktion war stärker ausgeprägt, bot aber noch nicht die charakteristische Paralysekurve. Im Lauf der Zeit blieb die W-R im Liquor und Nonne unverändert, die Lymphozytose ging auf 17 zurück, die Goldsolreaktion zeigte die charakteristische Paralysekurve.

Im Fall 36 und 37 wurde die W-R etwas schwächer, Nonne blieb unverändert, die Lymphozytose wurde in Fall 36 stärker, im Fall 37 blieb sie unverändert. Nur die Goldsolreaktion verstärkte sich derart, dass die Kurve für Paralyse typisch wurde.

Fall 32 zeigt, dass die Goldsolreaktion bei stationärem Krankheitszustand auch auf längere Zeit hinaus unverändert bleiben kann; Lymphozytose und Nonne wurden schwächer.

Fall 38 bis 45 beweisen, dass auch bei sicherer Paralyse die Goldsolreaktion, wenn auch positiv, doch atypisch ausfallen kann. Allerdings ist es möglich, dass im Lauf der Zeit die Reaktion typisch wird, wie es Fall 26 bis 31 und 33 bis 37 beweisen.

Fall 41 ist deshalb von besonderem Interesse, weil, wie bei Fall 35, die Goldsolreaktion als einzige positiv ausfiel.

Im Fall 42 waren zunächst sämtliche Reaktionen im Liquor, auch die Goldsolreaktion, negativ und wurden erst nach einiger Zeit schwach positiv. Eine nochmalige Untersuchung war leider nicht möglich, da Patient entlassen wurde.

In den 4 Fällen von *Lues cerebri* war die Goldsolreaktion wohl positiv, die Kurven waren jedoch ganz atypisch. Bei Krankheiten, die

nicht auf luetischer Erkrankung des Zentralnervensystems beruhen, fiel die Reaktion 4mal positiv aus. Es handelte sich in 3 dieser Fälle um einen Status epil. und zwar bei Arteriosklerose, Hirntumor und Epilepsie; der vierte Fall war eine Hebephrenie mit Lues III.

Zusammenfassung.

Die Goldsolreaktion scheint bei Paralyse stets positiv zu sein, in den meisten Fällen ist oder wird die Kurve für Paralyse charakteristisch.

Lange nimmt an, dass die Stärke der Reaktion bei luetischen Affektionen des Zentralnervensystems ungefähr der Lymphozytose parallel gehe und dass die Reaktion quantitativ feiner sei als die Globulinreaktion und die W-R im Liquor, eine Ansicht, die vorliegende Untersuchungen bestätigen dürften.

Eine positive W-R im Liquor ist erst von einer bestimmten Stärke der Goldsolreaktion ab zu erwarten, wie bereits Lange hervorhebt.

Eine Differentialdiagnose zwischen Paralyse, Tabes und Lues cerebri mit Hilfe der Goldsolreaktion scheint leider nicht möglich. Die für Tabes und Lues cerebri als charakteristisch geltenden Kurven finden sich nach meinen Erfahrungen auch bei Paralyse. Zweifellos ist jedoch die Goldsolreaktion eine ebenso feine wie diagnostisch wertvolle Methode zur Sicherung der Diagnose der Paralyse und sollte daher stets angewandt werden, wenn auch ihre Ausführung infolge der Schwierigkeit der Herstellung einer brauchbaren Goldlösung nicht leicht durchführbar ist.

Die Berlinerblaureaktion.

Auf der Suche nach einer Reaktion, die von dem schwer herzustellenden Goldsol unabhängig macht, wies mich Prof. Bechhold auf das kolloide Berlinerblau hin, das ausserordentlich leicht herzustellen ist. Mit einigen Worten sei hier diese neue Methode zur Untersuchung des Liquor cerebrospinalis berührt, die ich bis jetzt in 40 Fällen angewandt habe. Die Untersuchungen werden selbstverständlich fortgesetzt; diese Zeilen sollen daher nur eine kurze, vorläufige Mitteilung einer Reaktion sein, die, wie ich glaube, durch die Einfachheit ihrer Technik und Anwendung eine nähere Betrachtung verdient; ausserdem ist die Methode schnell und mit wenig Material durchführbar.

Die Technik ist kurz folgende: 1 g käufliches Berlinerblau wird mit 5 ccm 5proz. Oxalsäure auf 100 ccm in destilliertem Wasser in der Kälte gelöst. Die Lösung erfolgt rasch ohne einen Rückstand zu lassen. Auf die Beschaffenheit des Wassers ist ein gewisser Wert zu legen, jedoch scheint das käufliche destillierte Wasser völlig ausreichend. Es

ist nicht nötig, das in Oxalsäure gelöste Berlinerblau durch Diffusion von der Oxalsäure zu befreien. Die so hergestellte Stammlösung ist monatelang haltbar. Die peinliche Sorgfalt bei Wahl und Reinigung der Gläser, wie sie bei Goldsol erforderlich ist, ist hier überflüssig, sodass die Reaktion auch mit unzureichenden Hilfsmitteln ausgeführt werden kann.

Die Versuchsanordnung ist nun folgende: Im ersten Glas bringen wir 1,8 ccm einer 0,4proz. Kochsalzlösung mit 0,2 ccm klaren, blutfreien Liquors zusammen (die käufliche 4prom. Kochsalzlösung, wie sie für Salvarsaninjektion benutzt wird, ist brauchbar, jedoch ist es zweckmässig, eine möglichst frische Kochsalzlösung anzuwenden). In das zweite, dritte und vierte Glas usw. kommt 1 ccm 0,4proz. Kochsalzlösung. Nach guter Durchmischung wird 1 ccm von Glas 1 in Glas 2 hinüberpipettiert; nach guter Durchmischung 1 ccm von Glas 2 in Glas 3 usw. In jedes Glas kommt nun 5 ccm Berlinerblaulösung. Diese Lösung wird so hergestellt, dass 1 ccm Stammlösung mit destilliertem Wasser auf 10 ccm verdünnt wird. Schon nach wenigen Minuten bis etwa $\frac{1}{2}$ Stunde beginnt das Berlinerblau auszufallen bis völlige Entfärbung eingetreten ist, was nach 1—2 Stunden der Fall ist. Je grösser die Liquorverdünnung ist, bei der Ausfällung noch stattfindet und je rascher diese eintritt, um so stärker die Reaktion. Meist tritt die Reaktion in den ersten 2 bis 3 Gläsern ein, nur bei sehr starker Reaktion noch in weiteren Gefässen. Minimale Aufhellungen scheinen keine pathologische Bedeutung zu haben.

In der folgenden Tabelle sind 40 Fälle zusammengestellt:

Fall	Stand und Alter	Diagnose	Berlinerblau	Goldsol	Nonne	Wassermann		Lymphozytose	Bemerkungen
						Blut	Liquor		
1	Arbeiterin, 28 Jahre.	Katatonie.	—	—	—	—	— (1,0)	0	—
2	Tagelöhnersfrau, 37 Jahre.	do.	—	—	—	—	— (1,0)	0	—
3	Ehefrau, 52 Jahre.	Arteriosklerose mit Anfällen. Liquorentnahmenach Stat. epilept.	++	++	—	—	— (1,0)	0	Sektion ergab Hirnblutung.
4	Arbeiter, 56 Jahre.	Arteriosklerotische Demenz.	—	—	—	—	— (1,0)	0	—
5	Prostituierte, 32 Jahre.	Katatonie, Lues III.	—	—	—	—	— (1,0)	0	—
6	Mädchen, 20 Jahre.	Epileptische Demenz.	—	—	—	—	— (1,0)	0	—

Fall	Stand und Alter	Diagnose	Berliner-blau	Goldsol	Nonne	Wassermann		Lymphocytoze	Bemerkunge
						Blut	Liquor		
7	Arbeiter, 40 Jahre.	Katatonie.	—	—	—	—	— (1,0)	0	—
8	Prostituierte, 29 Jahre.	do.	—	—	—	—	— (1,0)	0	1908 Lues, Wassermann Blut + Liquor —
9	Arbeitersfrau, 34 Jahre.	do.	—	—	—	—	— (1,0)	0	—
10	Ehefrau, 38 Jahre.	Alkoholismus.	—	—	—	—	— (1,0)	5	—
11	Ehefrau, 25 Jahre.	Hirntumor, Stat. epilept.	+	+	—	—	— (1,0)	—	—
12	Mädchen, 30 Jahre.	Epilepsie, Stat. epilept.	+	+	Trübung.	—	— (1,0)	0	—
13	Ehefrau, 40 Jahre.	Hysterie mit Anfällen.	—	—	—	—	— (1,0)	0	—
14	Arbeitersfrau, 43 Jahre.	Hysterie.	—	—	—	—	— (1,0)	0	—
15	Kaufmann, 38 Jahre.	do.	—	—	—	—	— (1,0)	—	—
16	Puella, 45 Jahre.	Hebephrenie, Lues III.	+	+	—	Schwach +	Andeutung einer + Reaktion vorhanden.	—	—
17	Arbeitersfrau, 40 Jahre.	Paralyse.	++	++	—	—	+ 0,4	—	—
18	Arbeiter, 47 Jahre.	do.	+++	+++	+	+	+ 0,2	+	—
19	Kaufmann, 37 Jahre.	do.	+++	+++	+	+	+ 0,2	+	—
20	Kaufmann, 34 Jahre.	do.	+++	+++	+	+	+ 0,2	+	—
21	Arbeiter, 41 Jahre.	do.	+++	+++	+	+	+ 0,2	+	—
22	Postsekretär, 43 Jahre.	Taboparalyse.	++	+	—	+	— 1,0	—	—
23	Arbeitersfrau, 42 Jahre.	Paralyse.	+++	+++	+	+	+ 0,2	+	—
	4 Wochen später.	do.	+++	++	+	+	+ 0,2	Lymphocytoze geringer.	—
24	Metzgermeister, 47 Jahre.	do.	++	+	Schwach +	+	+ 0,2	—	—
25	Arbeitersfrau, 40 Jahre.	do.	+++	+	+	+	+ 0,2	—	—
26	Ehefrau, 38 Jahre.	do.	+++	+++	+	+	+ 0,2	+	—
27	Arbeiterin, 36 Jahre.	Taboparalyse.	++	+	—	+	+ 0,6	—	—

Fall	Stand und Alter	Diagnose	Berlinerblau	Goldsol	Nonne	Wassermann		Lymphozytose	Bemerkungen
						Blut	Liquor		
28	Arbeitsfrau, 36 Jahre.	Paralyse.	+++	+++	Schwach +	+	+ 0,2	+	—
29	Kaufmann, 42 Jahre.	do.	+++	+++	—	+	+ 0,2	+	—
30	Arbeiter, 39 Jahre.	do.	+++	+++	Schwach +	+	+ 0,2	—	—
31	Kaufmann, 42 Jahre.	do.	+	+	—	Schwach +	+ 0,6	—	—
32	Kaufmann, 37 Jahre.	do.	+++	+++	+	+	+ 0,2	+	—
33	Kaufmanns- frau, 40 Jahre.	do.	+	+	—	+	Schwach + 1,0	—	—
34	Tagelöhner, 45 Jahre.	do.	+++	+++	+	+	+ 0,2	+	—
35	Arbeitsfrau, 39 Jahre.	do.	+++	+++	+	+	+ 0,2	+	—
36	Schneider, 47 Jahre.	do.	+++	+++	+	+	+ 0,2	+	—
37	Kaufmann, 42 Jahre.	Lues cerebri.	+	+	—	+	— 1,0	—	—
38	Arbeiterin, 38 Jahre.	do.	++	++	Schwach +	Schwach +	+ 1,0, sehr schwach + 0,6 u. 0,8, — 0,2 u. 0,4.	+	—
39	Tagelöhners- frau, 43 Jahre.	do.	++	++	+	—	+ 0,6, schwach + 0,2 u. 0,4.	+	—
40	Ehefrau, 41 Jahre.	do.	++	++	+	+	+ 0,4	+	—

Die Berlinerblaureaktion wurde bei 21 Fällen von Paralyse, 4 Fällen von Lues cerebri und 16 Fällen von Geisteskrankheiten verschiedenster Art angewandt. Die Reaktion fiel positiv aus bei allen Fällen von Paralyse und Lues cerebri, ferner in 3 Fällen von Status epilepticus (bei Arteriosklerose, Epilepsie und Hirntumor) und 1 Fall von Hebephrenie mit Lues III, negativ bei 6 Fällen von Katatonie, 3 Fällen von Hysterie, darunter 1 Fall von Hysterie mit Anfällen, 1 Fall von chronischem Alkoholismus, 1 Fall von arteriosklerotischer und 1 Fall von epileptischer Demenz. Der positive Ausfall der Reaktion bei den beiden Fällen von Arteriosklerose und Epilepsie im Status epilepticus steht im interessanten Gegensatz zu dem negativen Ausfall der Reaktion bei Arteriosklerose und Epilepsie ohne Anfälle und zu dem einen Fall von Hysterie mit Anfällen.

Qualitativ wie quantitativ scheint die Berlinerblaureaktion hinsichtlich des positiven Ausfalls mit der Goldsolreaktion parallel zu gehen.

Eine positive W-R im Liquor ist erst von einer bestimmten Stärke der Berlinerblaureaktion ab zu erwarten, wie dies auch bei Goldsol der Fall ist. Die Stärke der Berlinerblaureaktion kommt anscheinend im allgemeinen dem Grade der Gesamteiweisserhöhung am nächsten, wie dies Flesch für die Goldsolreaktion annimmt; von einer Abhängigkeit der Reaktion vom Eiweissgehalt kann jedoch keine Rede sein; wahrscheinlich sind beide von einem dritten unbekannten Moment abhängig, das vielleicht auch die qualitativen Unterschiede im Ausfall der Reaktion bedingt.

Mastixreaktion.

Diese von Emanuel angegebene neue Methode soll als Ersatz der Lange'schen Goldreaktion dienen. Für die Reaktion sind erforderlich: Mastixstammlösung: 10 g Mastix werden in 100 ccm Alkohol absolut. gelöst und die Lösung filtriert. Für den Gebrauch werden zunächst 1 ccm dieser Stammlösung mit 9 ccm Alkohol vermischt und rasch mit 40 ccm Aqua dest. eingeblasen. Für diesen Zweck genügt vollkommen das käufliche destillierte Wasser, so dass die umständliche Reinigung des Wassers, wie es die Goldsolreaktion erfordert, wegfällt. Die Stammlösung ist scheinbar unbegrenzt haltbar. Dagegen müssen die Verdünnungen im Wasser stets frisch hergestellt werden. 1,25proz. Kochsalzlösung, 1 ccm dieser Lösung flocken 1 ccm Mastixlösung sofort aus.

Anstellung der Reaktion: Für die Reaktion sind 5 Reagenzröhrchen erforderlich. Röhrchen 1 wird mit 1,5 ccm, die übrigen mit 1 ccm Kochsalzlösung beschickt. In das Röhrchen 1 wird nun 0,5 ccm der zu untersuchenden Spinalflüssigkeit eingefüllt, nach guter Vermischung wird 1 ccm in das Röhrchen 2 übertragen, hierauf nach Vermischung 1 ccm in das Röhrchen 3 usw. Das Röhrchen 5 bleibt frei.

In Röhrchen 1 befindet sich 0,25 ccm Spinalflüssigkeit,

"	"	2	"	"	0,125	"	"
"	"	3	"	"	0,062	"	"
"	"	4	"	"	0,031	"	"
"	"	5	"	"	0	"	"

Nun kommt in jedes Röhrchen 1 ccm der Mastixlösung, nach kurzem Umschütteln kann der Eintritt der Reaktion sogleich beobachtet werden. Das endgültige Resultat wird nach 12 Stunden verzeichnet. Bei normaler Spinalflüssigkeit bleiben Röhrchen 1—4 in Uebereinstimmung mit der Lange'schen Reaktion unverändert. Während aber dort auch die Kontrolle infolge des geringen Elektrolytgehaltes stabil bleibt, tritt hier in Röhrchen 5 sofortige Ausflockung ein. Dieses Resultat zeigt, dass in der normalen Spinalflüssigkeit ein Schutzkolloid enthalten ist. Ganz

anders verläuft die Reaktion bei Verwendung der auch nach Lange am stärksten flockenden Spinalflüssigkeit von Paralytikern. Hier tritt in allen 5 Röhrchen sofortige Fällung ein. Zwischen diesen beiden Extremen gibt es nun Uebergänge und zwar macht sich eine ganz schwache Reaktion durch Flockung in Röhrchen 4 kenntlich. Bei etwas stärkerer Reaktion tritt auch in Röhrchen 3 Fällung ein. Die Flockung tritt dann aber bei weiterer Verstärkung nicht in Röhrchen 2, sondern in Röhrchen 1 mit Ueberspringen des Röhrchens 2 ein.

Auf Grund seiner klinischen Untersuchungen hält Emanuel eine scharfe Unterscheidung der metaluetischen Erkrankungen möglicherweise auch der Lues cerebrospinalis von andersartigen Affektionen des Nervensystems mit seiner Reaktion für möglich.

In der folgenden Tabelle seien 40 Fälle, die aus der hiesigen Irrenanstalt stammen, kurz zusammengestellt.

Fall	Stand und Alter	Diagnose	Mastix- reaktion	Wassermann		Nonne	Lympho- zytose
				Blut	Liquor		
1	Tagelöhner, 36 Jahre.	Paralyse.	++++	+	+ 0,2	+	+
2	Ehefrau, 34 Jahre.	do.	++++	+	+ 0,4	+	+
3	Prostituierte, 42 Jahre.	do.	++++	+	+ 0,4	+	+
4	Arbeitsfrau, 35 Jahre.	do.	++++	+	+ 0,4	+	+
5	Kaufmannsfrau, 49 Jahre.	do.	++++	+	+ 0,2	+	+
6	Eisenbahn- schaffner, 46 Jahre.	do.	++++	+	+ 0,2	+	+
7	Ehefrau, 43 Jahre.	do.	++++	+	Schwach + 0,8	Schwach +	+
8	Schneiderin, 45 Jahre.	do.	++++	+	+ 0,2	+	+
9	Prostituierte, 48 Jahre.	do.	++++	+	+ 0,2	+	+
10	Arbeiter, 39 Jahre.	do.	++++	+	+ 0,2	+	+
11	Kaufmann, 36 Jahre.	do.	++++	+	+ 0,2	+	+
12	Postsekretär, 42 Jahre.	do.	++++	+	+ 0,2	+	+
13	Dienstfrau, 37 Jahre.	do.	++++	+	+ 0,4	+	+
14	Hutnäherin, 44 Jahre.	do.	++++	+	+ 0,2	+	+
15	Kaufmann, 40 Jahre.	do.	++++	+	+ 0,2	+	+

Fall	Stand und Alter	Diagnose	Mastix- reaktion	Wassermann		Nonne	Lympho- zytose
				Blut	Liquor		
16	Agent, 43 Jahre.	Paralyse.	++++	+	+ 0,2	+	+
17	Postbeamter, 49 Jahre.	Taboparalyse.	++++	+	+ 0,2	+	—
18	Hutnäherin, 38 Jahre.	do.	++++	+	+ 0,6	Schwach +	—
19	Metzgermeister, 53 Jahre.	Paralyse.	++++	+	+ 0,4	Schwach +	—
20	Kaufmann, 46 Jahre.	do.	++++	+	+ 0,2	—	+
21	Tagelöhner, 37 Jahre.	do.	++++	+	+ 0,2	+	+
22	Frieseur, 38 Jahre.	do.	++++	+	+ 0,2	+	+
23	Ehefrau, 36 Jahre.	do.	++++	+	+ 0,4	+	+
24	Schüler, 12 Jahre.	Juvenile Paralyse.	+	+	+ 0,4	+	+
25	Schülerin, 13 Jahre.	do.	++	+	+ 0,2	+	+
26	Kaufmann, 46 Jahre.	Lues cerebri.	++++	+	- 1,0	+	—
27	Arbeiter, 38 Jahre.	do.	++++	+	- 1,0	—	—
28	Tagelöhner, 40 Jahre.	Katatonie.	—	—	—	—	—
29	Ehefrau, 33 Jahre.	do.	+	—	—	—	—
30	Schneiderin, 35 Jahre.	do.	—	—	—	—	—
31	Arbeitsersfrau, 42 Jahre.	do.	—	—	—	—	—
32	Ehefrau, 52 Jahre.	Arteriosklerose mit Anfällen.	++++	—	—	—	—
33	Arbeiter, 56 Jahre.	Arteriosklerotische Demenz.	—	—	—	—	—
34	Prostituierte, 32 Jahre.	Katatonie mit Lues III.	—	—	—	—	—
35	Mädchen, 20 Jahre.	Epileptische Demenz.	—	—	—	—	—
36	Prostituierte, 29 Jahre.	Katonie. 1908 Lues. W. Blut + W. Liquor	—	—	—	—	—
37	Arbeitsersfrau, 34 Jahre.	Katatonie.	—	—	—	—	—
38	Ehefrau, 38 Jahre.	Alkoholismus.	—	—	—	—	—
39	Ehefrau, 25 Jahre.	Hirntumor (Status epilepticus).	++++	—	—	—	—
40	Mädchen, 30 Jahre.	Status epilepticus bei Epilepsie.	++++	—	—	—	—

Die Mastixreaktion ist also in 40 Fällen ausgeführt worden, bei Paralyse in 25 Fällen, in 2 Fällen von Lues cerebri, in 13 Fällen bei Geisteskrankheiten verschiedener Art. Bei Paralyse und Lues cerebri war die Reaktion stets in allen Röhrchen positiv, während bei den Fällen von juveniler Paralyse die Reaktion nur sehr schwach positiv ausfiel. Es ist dies deshalb von Interesse, weil die W-R, die Goldsolreaktion, Nonné und Lymphozytose stark positiv waren. Nonné gibt in der Zeitschrift für Nervenheilkunde 4 Fälle an, bei denen die 4 Reaktionen bei kongenitaler Lues, bei Tabes und Paralyse fehlen, eine Beobachtung, auf die Nonné, Plaut und Stertz schon 1908 hingewiesen hätten, während ein 5. Fall beweist, dass dieses negative Verhalten der Reaktionen bei hereditären metasypilitischen Erkrankungen kein Gesetz, sondern nur eine Regel mit Ausnahmen bildet. Ein neuer Beweis hierfür sind die oben und die bereits in meiner früheren Arbeit geschilderten Fälle, bei denen die W-R im Blut und Liquor positiv waren und deutliche Pleozytose sich zeigte. Anstaltsbeobachtung, Tod und Sektion bestätigten die Diagnose in allen Fällen.

Positiver Ausfall der Mastixreaktion fand sich ferner bei einem Fall von Arteriosklerose mit gehäuften epileptischen Anfällen (Fall 32), und bei einem Fall von Epilepsie im Status epilepticus; dagegen reagierten ein Fall von arteriosklerotischer (Fall 33) und ein Fall von epileptischer (Fall 40) Demenz negativ. Negativen Ausfall zeigten ferner 6 Fälle von Katatonie, darunter ein Fall von Katatonie mit Lues III und ein Fall von chronischem Alkoholismus, positiven Ausfall ein Fall von Katatonie und ein Fall von Hirntumor.

Von besonderem Interesse dürfte es sein, dass positiver Ausfall der Goldsol-, Berlinerblau- und Mastixreaktion bei den gleichen Fällen sich fand, nicht nur bei Paralyse und Lues cerebri, sondern auch bei den wenigen Fällen andersartiger Geisteskrankheiten, bei denen die Reaktionen positiv ausfielen. Der positive Ausfall der Reaktionen dürfte vielleicht wohl von einem gemeinsamen, leider noch unbekannten Faktor abhängen. Eine Untersuchung nach dieser Richtung an einem grösseren Material dürfte diese Frage noch klären.

Das Dialysierverfahren nach Abderhalden.

Die Ansichten über die Brauchbarkeit des Abderhalden'schen Dialysierverfahrens in der Psychiatrie sind noch sehr verschieden. Während die einen Autoren von der Brauchbarkeit der Methode zur Sicherung der klinischen Diagnose völlig überzeugt sind, herrscht bei den anderen grösste Skepsis.

Betrachten wir zunächst die Hauptdaten der Literatur, soweit sie sich auf die progressive Paralyse beziehen.

Fausser glaubt, dass beiluetischen und metaluetischen Psychosen stets ein Eindringen blutfremden Gehirnmateriels in die Blutbahn vorliege.

Neue's Untersuchungen zeigten bei 15 Fällen von Paralyse 14mal Abbau von Gehirn, häufig aber auch Abbau anderer Organe (9mal Leber, 4mal Hoden bei 13 Untersuchungen, 8mal Niere bei 9 Untersuchungen).

Kafka fand bei 8 Paralyse: 7mal Abbau von Gehirn und Rückenmark (der Fall, dem Abbau fehlte, war ein schwerer, kurz vor dem Exitus), 5mal von Schilddrüse bei 6 Untersuchungen, 1mal positiv, 1mal?, von Hoden bei 4 Untersuchungen, 1mal Ovarium bei 2 Untersuchungen, 1mal Nebenniere bei 4 Untersuchungen. Nach ihm kommt es zur Bildung von Abwehrfermenten gegen das Gehirn, wenn dasselbe durch schwere organische, im Zentralnervensystem selbst lokalisierte Schädigungen affiziert ist oder durch langdauernde oder plötzlich einsetzende und sehr schwer verlaufende Stoffwechselstörungen in Mitleidenschaft gezogen wird; das Fehlen bei dem einen schweren Fall von Paralyse sei wohl nach Fausser mit der eingetretenen Unfähigkeit zur Fermentbildung zu erklären. Schilddrüsenabbau sei ein häufiges Vorkommnis bei Paralyse. Abwehrfermentbildung gegen Geschlechtsdrüse zeige sich vorzugsweise bei Paralyse und Dementia praecox.

W. Mayer fand bei 8 Fällen stets Abbau von Hirnrinde, 5mal von Testikel, 2mal von Schilddrüse, 5mal von Leber, Liquoruntersuchungen blieben negativ. Er ist der Ansicht, dass das Serum bei Paralyse eine Reihe von Abwehrfermenten enthält, immer eins gegen Hirnrinde. Bei 14 sicheren Paralytikern fand Hussels die Reaktion, deren Stärke aufiel, für Gehirn regelmässig, für Hoden 3mal, für Plazenta 2mal positiv, für letzteres sei wohl an Versuchsfehler zu denken. Niemals wurde eine positive Reaktion beobachtet bei Ansetzen von Organen mit inaktivem Serum mit Ausnahme der wenigen Fälle (Paralyse), in denen schon das Dialysat des betreffenden aktiven Serums allein eine schwach positive Reaktion gab.

S. Maas fand, dass bei 25 Paralysefällen Gehirn 23mal abgebaut wurde, bei 2 terminalen Fällen in stärkster Weise, daneben fand sich wiederholt Abbau von Keimdrüse (bei 20 Untersuchungen 11 positiv, 1?) und Schilddrüse (bei 7 Untersuchungen 3mal). Nie baute der Liquor Gehirn ab.

Theobald gibt an, dass von 19 Paralytikern 12mal Hirnrinde, 5mal Leber bei 14 Untersuchungen, 1mal Testikel bei 8 Untersuchungen abgebaut wurden.

Golla fand bei 35 Fällen in 80 pCt. Abbau von Gehirn, in 30 bis 60 pCt. von Thyreoidea, Testikel, Ovarium, Leber, Niere. Er schliesst, dass bei organischen Gehirn- und Rückenmarkserkrankungen die positive Reaktion überwiegt und zwar bei Paralyse mit Gehirn. Unter 21 Fällen von Paralyse findet Sioli 8 mit positiver Kontrolle. Es bleibt ein Rest von 13 Fällen, bei diesen wurde Gehirnabbau, bei 13 Untersuchungen 6mal gefunden, Geschlechtsdrüsenabbau bei 10 Untersuchungen 4mal, Schilddrüsenabbau bei 10 Untersuchungen 3 mal, Gehirnabbau bei 11 Untersuchungen 7mal, Leberabbau bei 11 Untersuchungen 8mal. Aus seinen Paralysefällen mit negativen Kontrollen entnimmt er, dass der Abbau von Gehirn durchaus nicht regelmässig nachweisbar ist, dass aber auch andere Organe abgebaut werden und zwar nicht nur Organe, deren Schädigung bei einem schweren Leiden ohne weiteres verständlich ist, wie Niere und Leber, sondern auch die Keimdrüse und Schilddrüse, und zwar in einem von der Dementia praecox gar nicht sehr verschiedenen Prozentsatz.

Das Resultat bei 20 Fällen, die aus der hiesigen Irrenanstalt stammen, sei in der folgenden Tabelle kurz zusammengestellt. Die Untersuchungen sind nach Abderhalden's Originalmethode ausgeführt. Von Organen wurden Gehirn, Geschlechtsdrüse und Schilddrüse benutzt. Bei jeder Untersuchung wurden 2—3 Kontrollen angesetzt. Positive Kontrollen, wie sie Sioli und Hussels hervorheben, habe ich unter meinen Fällen nicht gefunden.

Fall	Stand und Alter	Abderhalden			Wassermann			Somatisch	Psychisch	Körperlicher Zustand
		Gehirn	Geschlechtsdrüse	Schilddrüse	Blut	Liquor	Nonne			
1	Kaufmann, 40 Jahre.	—	—	—	+	+ 0,2	+	Status paralyticus, Lymphozytose.	Stumpf, dement.	Kachekt.
2	Arbeitsfrau, 37 Jahre.	+	—	—	+	+ 0,2	+	Pup. R/L —, R/L +, art. Sprachst., Knph. gest., Lymphozytose.	do.	Mässig.
3	Arbeiter, 35 Jahre.	+	—	—	+	+ 0,2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Reflexe gest., Lymphozytose.	Euphorisch, dement.	Genügend.
4	Schlosser, 45 Jahre.	+	+	+	+	+ 0,2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Knph. gest., Lymphozytose.	do.	Gut.
5	Schneidermeister, 48 Jahre.	+	+	+	+	+ 0,2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Reflexe leb., Lymphozytose.	Erregt, laut.	do.
6	Kaufmann, 37 Jahre.	—	+	—	+	+ 0,2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Reflexe gest., Lymphozytose.	Stumpf, dement.	Sehr reduziert.

Fall	Stand und Alter	Abderhalden			Wassermann			Somatisch	Psychisch	Körper- licher Zustand
		Gehirn	Ge- schlechts- drüse	Schild- drüse	Blut	Liquor	Nonne			
7	Gepäckträger, 42 Jahre.	+	—	—	+	+ 0,2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Reflexe s. gest., Lymphozytose.	Euphorisch, dement.	Mässig.
8	Tagelöhner, 35 Jahre.	—	+	+	+	+ 0,2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Knph. lebh., Lymphozytose.	Stumpf, dement.	Genügend.
9	Schreiner, 38 Jahre.	+	+	—	+	+ 0,2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Reflexe gest., Lymphozytose.	Euphorisch, dement.	Gut.
10	Metzgermstr., 48 Jahre.	—	—	—	+	+ 0,2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Knph. lebh., Lymphozytose.	Völlig dement.	Reduziert.
11	Arbeiterin, 36 Jahre.	—	+	—	+	+ 0,2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Reflexe s. gest., Lymphozytose.	Stumpf dement.	Sehr reduziert.
12	Arbeiter- chefrau, 43 Jahre.	+	—	—	+	Schwach + 0,8 u. 1,0	—	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Reflexe gest., keine Lymphozytose.	do.	Genügend.
13	Kaufmanns- frau, 41 Jahre.	+	—	—	+	+ 0,2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Knph. lebh., keine Lymphozytose.	do.	Mässig.
14	Schreiner, 48 Jahre.	—	+	—	+	+ 0,2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Reflexe gest., Lymphozytose.	Euphorisch, dement.	Reduziert.
15	Schüler, 12 Jahre.	—	—	+	+	+ 0,2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Reflexe gest., Lymphozytose.	Stumpf, dement.	do.
16	Schülerin, 13 Jahre.	—	—	+	+	+ 0,2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Reflexe gest., Lymphozytose.	do.	do.
17	Prostituierte, 40 Jahre.	+	—	—	+	+ 0,2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Knph. lebh., keine Lymphozytose.	Euphorisch, dement.	Gut.
18	Arbeitsfrau, 43 Jahre.	+	—	—	+	+ 0,2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Knph. gest., keine Lymphozytose.	do.	do.
19	Tagelöhner, 36 Jahre.	—	—	+	+	+ 0,2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Reflexe s. gest., Lymphozytose.	Stumpf, dement.	Reduziert.
20	Kaufmann, 38 Jahre.	+	—	—	+	+ 0,2	+	Pup. R/L —, R/C +, art. Sprachst., Knph. gest., Lymphozytose.	Grössenideen.	Genügend.

Es ist also bei 20 Fällen von Paralyse das Abderhalden'sche Dialysierverfahren angewendet worden und zwar gegen Gehirn, Geschlechts- und Schilddrüse.

Bei diesen Fällen wurden:

Gehirn 11mal abgebaut,
Geschlechtsdrüse 7mal abgebaut und
Schilddrüse 6mal abgebaut.

Wir finden also bezüglich des Abbaus von Gehirn, Geschlechts- und Schilddrüse ähnliche Verhältnisse wie Sioli. Hervorgehoben seien die beiden Fälle, die weder Gehirn-, noch Geschlechtsdrüsen-, noch Schilddrüsenabbau zeigten. In dem einen Fall (Fall 1) handelte es sich um einen Status paralyticus. Der Fall erscheint mir deshalb von besonderem Interesse, da ich bei gehäuften epileptischen Anfällen sowohl bei einem Fall von Lues cerebrospinalis wie bei Fällen von genuiner Epilepsie niemals Organabbau finden konnte. Ueber diese Fälle soll an anderer Stelle eingehender berichtet werden.

Der zweite Fall (Fall 10) war ein vollständig verblödeter Paralytiker, so dass die Annahme nahe liegt, dass er überhaupt nicht mehr imstande war, Abbaufemente zu produzieren.

So bedeutungsvoll Abderhalden's Dialysierverfahren sein mag, erscheint es in Anbetracht der Möglichkeit der zahlreichen Fehlerquellen zur Sicherung der klinischen Diagnose noch nicht geeignet. Mit Recht sagt Sioli: „Die Methode stellt noch keine Hilfswissenschaft für die Psychiatrie vor, sondern erfordert kritische Vorversuche, nicht klinische Versuche“.

Zusammenfassung.

Betrachten wir die beiden im Eingang erwähnten Gruppen, Wassermann- und Hämolysinreaktion und Eiweissreaktionen.

Bei der Wassermann- und Hämolysinreaktion zeigt sich folgendes:

Die W-R und Hämolysinreaktion gehen im allgemeinen einander parallel, doch ist die W-R viel ausgeprägter, d. h. sie ist weit häufiger positiv als die Hämolysinreaktion, insbesondere im Liquor.

Bei den Eiweissreaktionen, nämlich dem direkten chemischen Nachweis von Eiweiss nach Nonne, Ross-Jones, Pandy und den drei Kolloidreaktionen (Goldsol, Berlinerblau, Mastix) hat sich ein vollkommener Parallelismus ergeben; die Kolloidreaktionen erwiesen sich jedoch als noch empfindlicher als die chemischen Eiweissreaktionen.

Nach den bisherigen Erfahrungen erscheint die Berlinerblaureaktion wegen ihrer einfachen Ausführbarkeit und den ausgeprägten Ergebnissen besonders geeignet zum Nachweis von pathologisch verändertem Liquor.

Die Resultate mit dem Abderhalden'schen Dialysierverfahren sind noch nicht genügend einwandfrei, um ein Urteil zu gestatten.

Die Lymphozytenvermehrung ist charakteristisch für eineluetische Erkrankung des Zentralnervensystems, jedoch schliesst negativer Ausfall der Lymphozytose eine solche Erkrankung in keiner Weise aus.

Herrn Prof. Sioli spreche ich für die freundliche Ueberlassung des Materials meinen aufrichtigen Dank aus.

Literaturverzeichnis.

- Boas und Newe, Untersuchungen über die Weil-Kafka'sche Hämolysinreaktion in der Spinalflüssigkeit. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psych. 1912. H. 10.
- Boas und Newe, Weitere Untersuchungen usw. Ebendas. 1913. H. 15.
- v. Bremen, Ueber Lumbalpunktionen bei der progressiven Paralyse, mit besonderer Berücksichtigung der Salvarsantherapie. Inaug.-Diss. Kiel 1915.
- Brückner, Die diagnostische Bedeutung der Weil-Kafka'schen Hämolysinreaktion für die Psychiatrie. Archiv f. Psych. 1914. Bd. 55. H. 1.
- de Crinis und Frank, Ueber die Goldsolreaktion im Liquor cerebrospinalis. Münchener med. Wochenschr. 1914. Nr. 22.
- Edel und Piotrowski, Beitrag zur Verwertung der Wassermannreaktion bei progressiver Paralyse. Neurol. Zentralbl. 1916. Nr. 5.
- Eicke, Die Goldreaktion im Liquor cerebrospinalis. Münchener med. Wochenschrift. 1913. Nr. 49.
- Eskuchen, Die fünfte Reaktion (Goldreaktion). Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psych. 1914.
- Emanuel, Eine neue Reaktion zur Untersuchung des Liquor cerebrospinalis. Berliner klin. Wochenschr. 1915. Nr. 30.
- Fausser, Weitere Untersuchungen X (3. Liste) auf Grund des Abderhalden'schen Dialysierverfahrens. Deutsche med. Wochenschr. 1913. Nr. 7.
- Flesch, Die Untersuchung des Liquor cerebrospinalis mit kolloidaler Goldlösung. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psych. 1914. Bd. 26.
- Hauptmann, Die Permeabilität der Meningealgefässe. Neurol. Zentralbl. 1912.
- Hussels, Die Anwendung des Abderhalden'schen Dialysierverfahrens in der Psychiatrie. Psych.-neurol. Wochenschr. Jahrg. 15. Nr. 27.
- Jäger und Goldstein, Goldsolreaktion im Liquor cerebrospinalis. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psych. Bd. 16. H. 1—2.
- Kafka, Ueber den Nachweis von Abwehrfermenten im Blutserum vornehmlich Geisteskranker durch das Dialysierverfahren nach Abderhalden. 1. Mitteilung. Ebendas. 1913. Bd. 18.
- Kafka, Ueber die Bedingungen und die praktische und theoretische Bedeutung des Vorkommens hammelblutlösender Normalambozeptoren und des Komplements im Liquor cerebrospinalis. Ebendas. 1912. Bd. 9.
- Kafka und Rautenberg, Ueber neuere Eiweissreaktion der Spinalflüssigkeit, ihre praktische und theoretische Bedeutung mit besonderer Berücksichtigung ihrer Beziehungen zum Antikörpergehalt des Liquor cerebrospinalis. Ebendas. 1914. Bd. 22.

- Serologische Untersuchungen bei Geisteskrankheiten, insbes. bei Paralyse. 35
- Kaplan, Analyse der Spinalflüssigkeit und des Blutserums in ihrer Bedeutung für die Neurologie. Deutsche med. Wochenschr. 1913. Nr. 22.
- Kirchberg, Zur Frage der Häufigkeit der Wassermannreaktion im Liquor cerebrospinalis bei Paralyse. Archiv f. Psych. Bd. 50. H. 3.
- Lange, Die Ausflockung kolloidalen Goldes durch Zerebrospinalflüssigkeit beiluetischen Affektionen des Zentralnervensystems. Zeitschr. f. Chemother. Bd. 1.
- Lange, Ueber die Ausflockung von Goldsol durch Liquor cerebrospinalis. Berliner klin. Wochenschr. 1912. Nr. 19.
- Maas, S., Psychiatrische Erfahrungen mit dem Abderhalden'schen Dialysierverfahren. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psych. 1913. Bd. 20.
- Mayer, W., Die Bedeutung der Abderhalden'schen Serodiagnostik für die Psychiatrie. Münchener med. Wochenschr. 1913. Nr. 37.
- Mertens, Klinische und serologische Untersuchungen über die diagnostische Bedeutung der Weil-Kafka'schen Hämolysinreaktion im Liquor cerebrospinalis. Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilk. 1913. Nr. 49.
- Neue, Ueber die Anwendung des Abderhalden'schen Dialysierverfahrens in der Psychiatrie. Monatsschr. f. Psych. u. Neurol. Bd. 34.
- Nonne, Syphilis und Nervensystem.
- Pandy, Ueber eine neue Eiweissprobe für die Zerebrospinalflüssigkeit. Neurol. Zentralbl. 1910.
- Raecke, Zur Salvarsanbehandlung der progressiven Paralyse. Deutsche med. Wochenschr. 1913. Nr. 28.
- Sioli, Die Abwehrfermente Abderhalden's in der Psychiatrie. Archiv f. Psych. 1914.
- Theobald, Zur Abderhalden'schen Serodiagnostik in der Psychiatrie. Berliner klin. Wochenschr. 1913. Nr. 47.
- Weil und Kafka, Ueber die Durchgängigkeit der Meningen, besonders bei der progressiven Paralyse. Wiener klin. Wochenschr. 1911. Nr. 10.
- Weil und Kafka, Weitere Untersuchungen über den Hämolysingehalt der Zerebrospinalflüssigkeit bei akuter Meningitis und progressiver Paralyse. Med. Klinik. 1911.
- Zaloziecki, Zur Frage der Permeabilität der Meningen, insbesondere Immunstoffen gegenüber. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psych. 1913. Nr. 46.
- Zaloziecki, Ueber den Eiweissgehalt der Zerebrospinalflüssigkeit. Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilk.