

(Aus der Psychiatrischen Klinik [Vorstand: Prof. Dr. *Pötzl*] und der Heil- und Pflegeanstalt für Geistes- und Nervenkranke „Am Steinhof“ [Direktor: Landes-sanitätsrat Dr. *Mauczka*] Wien.)

Liquoralkoholwerte bei Delirium-tremens-Kranken.

Von

Prim. Dr. E. Gabriel, Dr. S. Novotny und Dr. Ch. Palisa.

(Eingegangen am 6. Januar 1937.)

Seit Oktober 1933 beschäftigen wir uns damit, die in Liquor und Blut von Alkoholikern gefundenen Alkoholwerte nach der Methode von *Widmark* festzustellen, und zwar unter anderm auch deshalb, um einen Beitrag zur Klärung der schon seit Jahrzehnten heftig umstrittenen Frage des „Abstinenzdeliriums“ (*K. Miyake*) zu leisten.

Die Untersuchung nach *Widmark* beruht bekanntlich darauf, daß der in Blut und Liquor enthaltene Alkohol durch Kaliumbichromatschwefelsäure zu Essigsäure oxydiert wird. Die zu untersuchende Flüssigkeit wird dabei einer Temperatur von 50—60 Graden durch $2\frac{1}{4}$ Stunden ausgesetzt, wobei sämtlicher vorhandener Alkohol durch Verdunstung in die Kaliumbichromatschwefelsäure übergeht. *Widmarks* Methode ist deshalb so vorteilhaft, weil sie die Bestimmung schon mit ganz kleinen Mengen der zu untersuchenden Gewebsflüssigkeit gestattet. Unserer Erfahrung nach genügen dabei 50—100 mmg Blut, während man sich beim Liquor nach der zu erwartenden Konzentration richten muß. Da wir 4—5mal so hohe Blutalkoholwerte bei der Untersuchung von Personen, die keinen Alkohol vorher bekommen haben, fanden als Liquoralkoholwerte, empfiehlt es sich, bei diesen $1\frac{1}{2}$ —1 ccm Liquor zu untersuchen, um eine möglichst große Genauigkeit zu erzielen.

In ausgedehnten Untersuchungen, über die an anderer Stelle berichtet wird, fanden wir als normale Alkoholwerte im Liquor von 0,00140% bis 0,01612%, im Durchschnitt 0,00693%, im Blut Werte von 0,00 (das ist an der Grenze der Bestimmbarkeit) bis 0,0746%, im Durchschnitt 0,03702%. Es zeigte sich somit, daß die Blutwerte im Durchschnitt das 5fache der Liquorwerte betrugen. Diese Zahlen, die übrigens auch mit den von anderen Autoren gefundenen übereinstimmen, legen wir daher als Normalwerte unseren Untersuchungen zugrunde. Die Untersuchten sind zum Teil Pfleglinge der psychiatrischen Klinik, zum Teil solche der Heil- und Pflegeanstalt „Am Steinhof“ mit Einschluß der Trinkerheilstätte.

Die von uns untersuchten Trinker teilen wir zunächst in 2 Gruppen: 1. in einfache chronische Alkoholisten, 2. in chronische Alkoholisten, bei denen psychotische Erscheinungen vorlagen.

Bei Betrachtung der Tabelle 1 wird es wohl klar, daß die bei den einfachen Trinkern gefundenen Alkoholwerte von den als Normal angesehenen Durchschnittswerten kaum abweichen. Absehen müssen wir allerdings von dem Fall K. A., der ein schwerer Rumtrinker war und noch

am Tage vor seiner Aufnahme Rum getrunken hatte. Diese Tatsache erklärt wohl die verhältnismäßig hohen Alkoholwerte in Blut und Liquor. Ähnliches trifft wohl auch für die Fälle P. J., K. J., H. F. und B. J. zu.

Tabelle 1. Einfache Alkoholisten.

Fall	Blutalkohol in ‰	Liquor- alkohol in ‰	Fall	Blutalkohol in ‰	Liquor- alkohol in ‰
R. O.	an der Grenze der Bestimmbarkeit		S. J.	an der Grenze der Bestimmbarkeit	0,0104
S. F.	desgl.		W. A.	desgl.	0,0108
M. K.	„		P. F.		0,012
F. J.	an der Grenze der Bestimmbarkeit	0,00171	K. M.	0,028	0,015
Z. J.	desgl.	0,004	E. P.	an der Grenze der Bestimmbarkeit	0,015
St. K.	„	0,00427	P. J. ¹	0,018	0,017
J. A.	0,049	0,0044	K. J. ²	0,059	0,018
K. B.	0,032	0,0076	H. F. ³	0,0696	0,034
K. K.	an der Grenze der Bestimmbarkeit	0,008		6 Tage nach 1. Punktion 0,0817	0,00228
G. O.	0,081	0,0095	B. J. ⁴	an der Grenze der Bestimmbarkeit	0,0403
K. R.	an der Grenze der Bestimmbarkeit	0,0098	K. A. ⁵	0,13	0,08

¹ Vor 2 Jahren Schädeltrauma, Rumtrinker, letzter Potus angeblich vor 4 Tagen, Punktion und Blutabnahme 6 Stunden nach der Aufnahme.

² Letzter Alkoholgenuss angeblich vor 4 Tagen, 7 Stunden nach der Aufnahme Punktion und Blutabnahme.

³ Letzter Alkoholgenuss vor mehr als 20 Stunden.

⁴ Letzter Alkoholgenuss vor etwa 24 Stunden.

⁵ Letzter Alkoholgenuss vor mehr als 25 Stunden (Rumtrinker).

Die folgenden 8 Fälle boten klinisch deutliche Zeichen der Alkoholisierung, von keinem jedoch könnte gesagt werden, daß er ausgesprochen berauscht war. Auch diese Erfahrung deckt sich mit der Ansicht anderer Autoren, so z. B. Widmarks, Kriels, Kollers u. a., die 2‰ Alkoholgehalt im Blut als jene Grenze ansehen, von der ab man von einem Rauschzustande sprechen kann. Es ist jedoch bekannt, daß den Alkoholwerten nicht immer das gleiche klinische Bild entspricht. Sehr stark unterliegt seine Entwicklung, bzw. die seiner Unterdrückung geistig-seelischen Momenten. Wir erinnern bloß an die allgemein bekannte Erscheinung, daß auch schwer Berauschte unter der Einwirkung eines seelischen Shocks plötzlich ernüchtert erscheinen können. Der Alkoholgehalt in ihren Gewebeen jedoch ist nachgewiesenermaßen unverändert hoch. Die Liquorwerte sind bei diesen Fällen höher als die Blutwerte, da der Alkoholgehalt im Liquor später seine Höhe erreicht als im Blut, und da er in diesem früher zurückgeht als im Liquor.

Tabelle 2. Angeheiterete.

Fall	Blutalkohol in %	Liquoralkohol in %	Fall	Blutalkohol in %	Liquoralkohol in %
R. J.	0,71	1,29	E. F.	1,075	2,04
B. W.	0,77	1,62	C. F.	2,0	—
G. A.	1,23	1,88	M. F.	1,9773	2,7887
D. J.	1,06	2,0	Frau F.E.	0,93	1,6

alkohol : Hirnalkohol zwischen 3 und 1,1. Die Verhältniszahl Blutalkohol zu Hirnalkohol ist dagegen unregelmäßiger und schwankt zwischen 0,66—4,55. Da wahrscheinlich für die psychischen Erscheinungen der Alkoholgehalt des Gehirnes ausschlaggebend ist, kommt nach diesen Forschern dem Alkoholgehalt im Liquor eine größere Bedeutung zu als dem im Blut. Dies ist auch deshalb von Bedeutung, weil der Liquoralkohol oft noch erhöht ist, wenn der Blutalkohol schon zur Norm zurückgekehrt ist. Wir konnten dies wiederholt nachweisen. Einige von den hierfür in Betracht kommenden Fällen finden sich in den folgenden Tabellen für trunkfällige Sinnestäuschungen und Delirium tremens. Wir haben sie durch ein * kenntlich gemacht.

Tabelle 3. Trunkfällige Sinnestäuschungen.

Fall	Blutalkohol in %	Liquoralkohol in %	Fall	Blutalkohol in %	Liquoralkohol in %
M. J.	—	0,0041	K. J. ¹	0,11	0,029
W. J.	0,05	0,006	*St. J. ²	an der Grenze der Bestimmbarkeit	0,066
M. J.	0,0882	0,0062	L. F.	—	0,23
*Sch. F.	an der Grenze der Bestimmbarkeit	0,018	G. A. ³	0,35	0,99

¹ Punkt 16 Stunden, ² Punkt 18 Stunden nach der Aufnahme.

³ Letzter Potus vor etwa 16 Stunden.

Aus der Zusammenstellung ersehen wir, daß die Alkoholwerte bei 8 Kranken, die mit trunkfälligen Sinnestäuschungen zur Aufnahme kamen, 3mal als nicht erhöht angesehen werden müssen, die restlichen 5 waren erhöht und es gelang uns nicht immer, festzustellen, wie lange vor der Punkt 16 Stunden der letzte Potus stattgefunden hat. In 2 Fällen finden wir eine starke Erhöhung, obwohl die Patienten sicher 16—18 Stunden vorher keinen Alkohol zu sich genommen haben. Auch hier tritt die Erhöhung bedeutend stärker im Liquor als im Blut zutage, ja sie ist in einzelnen Fällen überhaupt nur mehr im Liquor nachweisbar.

In einem Fall, bei dem delirante Halluzinationen vorlagen, aber von einem Delirium tremens noch nicht gesprochen werden konnte, fanden wir normale Werte (0,0067%) im Liquor.

Was nun die Alkoholwerte im Gehirn anlangt, so wissen wir nach den Untersuchungen von *Gettler* und *Freireich*¹, daß der Liquoralkoholwert höher als der des Gehirns ist und zwar liegt die Verhältniszahl Liquor-

¹ *Gettler* u. *Freireich*: Dtsch. Z. gerichtl. Med. 19, 232 (1932).

Tabelle 4. Delirium tremens.

Nr.	Fall		Blut-alkohol in % _{oo}	Liquor-alkohol in % _{oo}
1	M. F.	Abgelaufenes Delirium tremens	an der Grenze der Bestimmbarkeit	
2	F. K.		desgl.	
3	S. F.		an der Grenze	0,00228
4	K. J.		an der Grenze	0,0036
5	R. K.	5 Std. 30 Min. nach der Aufnahme	—	0,00494
6	P. J.		an der Grenze	0,00513
7	St. J.	12 Tage nach der Aufnahme	—	0,00624
8	J. V.	15 Std. nach der Aufnahme	0,072	0,00779
9	F. T.	Abgelaufenes Delirium tremens	—	0,00874
10	G. J.	14 Std. nach der Aufnahme	—	0,00912
		10 Tage nach dem Obigen, Nervenstämmen druckschmerhaft	0,0858	0,01311
11	St. J.	16 Tage nach der Aufnahme	—	0,00893
12	M. K.		0,0829	0,00858
13	R. K.		—	0,00954
14	C. L.	Neuritis	0,0641	0,01045
15	K. K.	4 Std. nach der Aufnahme	0,055	0,01111
16	K. J.	6 Std. nach der Aufnahme, Nervenstämmen druckschmerhaft	0,049	0,0114
17	L. J.	16 Std. nach der Aufnahme	an der Grenze	0,0133
18	P. J.	Mischzustand von Delirium tremens und Halluzinose	—	0,01278
		2 Monate später	—	0,02946
		2 Monate später	an der Grenze	0,00627
19	K. J.	Abgelaufenes Delirium tremens, 8 Tage nach dem letzten Alkoholgenuß	0,1484	0,01558
		18 Tage später	0,0438	0,01453
20	A. F.	+ 23 Tage später, Atrophia cerebri, leptomeningitis	0,0685	0,01567
21	S.		0,073	0,01624
22	W. J.	Prädelirant, 1/2 Std. nach der Aufnahme	0,0776	0,01630
23	B. L.	Prädelirant, 2 Std. nach der Aufnahme	0,0269	0,01681
24	K. K.	12 Std. nach der Aufnahme	—	0,017385
25	St. A.	21 Std. nach der Aufnahme	0,0673	0,01710
26	T. R.	Seit 5 Tagen keinen Alkohol	0,0505	0,01716
27	S. J.	Korsakoff, Neuritis, 5 Std. nach der Aufnahme. Angeblich seit 4 Tagen abstinent	0,1472	0,01809
28	J. R.	24 Std. nach der Aufnahme	0,0618	0,02151
29	G. V.		—	0,02608
30	L. F.	5 Std. nach der Aufnahme	0,0781	
		24 Std. später	an der Grenze	0,02650
31	T. F.	Vor mehr als 24 Std. letzter Alkohol	0,106	0,02565
32	O. R.	Nervenstämmen druckschmerhaft	0,1145	0,0265
		12 Tage später	0,01092	0,02128
		16 Tage später	0,0781	0,01539
33	K. F.		0,217	0,03106
34	M. F.	9 Std. nach der Aufnahme	0,04575	0,03149
35	E. J.	Hat vor der Aufnahme noch getrunken	0,093	0,03505
36	R. K.	17 Std. nach der Aufnahme, Nervenstämmen noch druckschmerhaft	0,0998	0,0379
		5 Tage nach der Aufnahme	0,1066	0,0372
37	F. F.	7 Std. nach der Aufnahme	0,07611	0,05857
38	St. J.	1 Std. nach der Aufnahme	0,0309	0,05956

Tabelle 4 (Fortsetzung).

Nr.	Fall		Blut-alkohol in %	Liquor-alkohol in %
39	L. J.	Polyneuritis, Neuritis retrobulb.	0,05408	0,08863
		3 Tage später	—	0,01292
		12 Tage später	0,04596	0,00817
		25 Tage später	—	0,00556
		32 Tage später	0,0539	0,01235
40	K. J.	Letzter Alkohol vor mehr als 25 Std. . .	0,0577	0,096
41	H. L.	3 Tage nach der Aufnahme	0,102	0,15124
42	M. R.	5½ Std. nach der Aufnahme, Eiweiß +	1,609	2,5593
		1½ Tage später	0,029	0,02318

Unsere Delirium-tremens-Kranken sind in Tabelle 4 zusammengefaßt. Sie wurden nach der Aufnahme auf die psychiatrische Klinik sofort, bzw. nach der angegebenen Zeit punktiert und haben selbstverständlich weder Alkohol bekommen noch irgendein Medikament, das die Untersuchung stören könnte. Mehrere Fälle wurden mehrmals punktiert, um festzustellen, ob der anfänglich gefundene Liquorwert bei behalten wurde oder nicht.

Wir fanden bei allen diesen ein Zurückgehen der Werte, wobei — selbstverständlich in den Grenzen, die wir, wie bereits erwähnt, für normale Fälle im nüchternen Zustand gefunden haben — Schwankungen nach unten und oben vorkommen. Einmal jedoch (Fall 18) war der Liquorwert 2 Monate nach der ersten Punktation von 0,01278 auf 0,02946 gestiegen, nach weiteren 2 Monaten fanden wir ihn mit 0,00627 normal. In diesen Fall handelt es sich um einen Mischzustand eines Delirium tremens und einer Alkoholhalluzinose, die Monate hindurch ihre Halluzinationen unverändert darbot.

Krankengeschichte, Fall 18.

P. J., 45 Jahre alt, Zimmermalermeister. Trinkt seit vielen Jahren hauptsächlich Wein und Tee mit Rum, habe auch viel geraucht, bis zu 60 Zigaretten. Trank in den letzten 8 Tagen vor Ausbruch seines Deliriums besonders viel, war ständig berauscht.

4. 1. 36. In die psychiatrische Klinik eingewiesen, da er sich im berauschten Zustande auf der Gasse nackt ausziehen wollte. Bei dem Transport sehr unruhig, so daß er auf die Tragbahre geschnallt werden mußte. Ernässtert gab er diese Parereangaben zu, im Rausch sei ihm „alles durcheinander gegangen“. Klagt über unruhige Träume, sieht weiße Mäuse, Schmetterlinge und Vögel. Vor seiner Einweisung Vomitus matutinus. Während des Krieges Lues. Somatisch ohne Auffälligkeiten, außer starker Tremores der Finger, der Augenlider und Zunge, erhöhte Transpiration, Druckschmerhaftigkeit der Wadenmuskulatur.

6. 1. kam Patient in die Anstalt am Steinhof. Zeigt sich örtlich orientiert, sieht noch immer Mäuse und Schmetterlinge, konfabuliert auf einem leeren Blatt Papier eine nackte Frau, so wie den „Schein seiner Frau“. Schwitzt stark, ist in ständiger Unruhe, Beschäftigungsdeler.

13. 1. Ist voll Angst, schreit um Hilfe, duldet kein Hemd am Leib, wirft das Bett durcheinander. Punktio lumbalis: 0,01278%₀₀. 17. 1. Noch nicht klar, hört Stimmen, ist ängstlich und motorisch unruhig. 24. 1. Völlig geordnet, frei von Halluzinationen, ruhig, zugänglich. Kann außer Bett gehalten und der Beschäftigungstherapie zugeführt werden. Schwächt seine Trunksucht ab, zeigt wenig Einsicht, ist der Tatsache seines Trinkens gegenüber ziemlich stumpf. 8. 2. Nach Angabe der den Patienten besuchenden Gattin erzählt ihr dieser, er werde von Stimmen geplagt und bestrahlt. 12. 2. In den letzten Tagen etwas ängstlich und aufgereggt, motorisch unruhig, hört Stimmen, ist ungeordnet und desorientiert, muß im Bett gehalten werden. 7. 3. Etwas ruhiger, muß immer noch im Bett gehalten werden, hört Stimmen, wird von elektrischen Strömen geplagt, ist verwirrt. Lumbalpunktion: 0,02946%₀₀. 29. 3. Negiert Stimmen hören, auch Ströme seien keine mehr zu verspüren, ist noch etwas unruhig. 6. 4. Wesentlich gebessert, frei von Halluzinationen, ruhig, orientiert. 24. 4. Ruhig, ausgeglichen, arbeitet in der Anstreicherei. Keine Beeinträchtigungsideen, keine Sinnestäuschungen. Erinnert sich an die überstandene Erkrankung. 13. 5. Völlig klar, ruhig, geordnet, gesellig, arbeitet fleißig in der Anstreicherei. Lumbalpunktion: 0,00627%₀₀. 17. 5. In häusliche Pflege entlassen.

Zusammenfassung. Das Auffallende an diesem Falle besteht, wie bereits betont, darin, daß der Liquoralkoholwert zu einer Zeit, als dem Patienten Alkohol sicher unzugänglich gewesen war, und er auch kein anderes, die Alkoholreaktion ergebendes Medikament bekommen hatte, deutlich erhöht gefunden wurde. Diese Erhöhung wurde festgestellt, als auch das klinische Bild eine wesentliche Verschlechterung im Sinne einer Halluzinose darbot.

Die in der Tabelle zusammengefaßten 42 Fälle zeigten bei ihrer ersten Punktions 23mal Liquoralkoholwerte unterhalb 0,017%₀₀, das heißt, die Werte bewegen sich in normaler Breite. 19 Fälle zeigten erhöhte Werte. Dazu muß bemerkt werden, daß diese nicht nur damit erklärt werden können, daß die Deliranten kurz vor der Punktions Alkohol bekommen hätten; allerdings sind einzelne darunter, so z. B. der Fall 42, der noch zur Zeit der Punktions unter akuter Alkoholwirkung gestanden hatte.

Wie sollen wir uns nun die hohen Liquorwerte in jenen Fällen erklären, die nachgewiesenermaßen seit ihrer Einweisung in die psychiatrische Klinik, bzw. in die Anstalt am Steinhof, keinen Alkohol bekommen haben? Selbstverständlich lag bei keinem ein Hungerzustand oder eine Kachexie mit Acetongehalt des Blutes oder Liquors vor.

In Anbetracht der Zeiten, während welcher die Kranken erwiesenermaßen keinen Alkohol zu sich genommen haben, müßten die gefundenen Werte entsprechend dem *Widmarkschen* Abbaukoeffizienten¹ längst normal sein. Nun wäre es ja denkbar, daß für so niedrige Konzentrationen, wie wir sie im Liquor gefunden haben, der konstante *Widmarksche* Abbaukoeffizient nicht mehr gelten würde, und entsprechend dem Umstand,

¹ Darunter versteht man den Konzentrationsabbau je Minute in %₀₀.

daß hier der Alkohol relativ zum Abbaufermennt nicht mehr in Überschuß vorhanden wäre, sich die Abnahme des Alkohols proportional zu seiner Konzentration vollzöge. Wir haben aber in Versuchen, über die an anderer Stelle berichtet wird, feststellen können, daß sich auch beim Abbau des Liquoralkohols zu seinem Normalwert — also auch bei tiefen Werten — dieser annähernd mit der gleichen Geschwindigkeit vollzieht, wie der im Blut. Wir können uns daher die in Rede stehenden Werte nicht anders erklären, als daß sie durch die Eigenheit krankhafter Veränderungen mancher Deliranter hervorgerufen werden. Worin diese bestehen können, entzieht sich allerdings gänzlich unserer Beurteilung. Hierzu kommt noch, daß wir in dem oben bereits dargelegten Fall 18 bei normalem Anfangswert nach 2 Monaten eine sichere Erhöhung des Liquoralkoholwertes fanden. Da wir ausschließen können, daß dieser Kranke Alkohol oder ein Medikament mit ähnlicher Reaktionsweise bekommen hat, bleibt nichts anderes übrig, als anzunehmen, daß dieser erhöhte Alkoholwert in engem Zusammenhang steht mit der Verschlechterung des klinischen Bildes.

Wenn wir gehofft hatten, durch unsere Untersuchungen auch chemisch einen Beweis für die von vielen Autoren im Laufe der letzten Jahre durchgeführten Ablehnung des Begriffes „Abstinenzdeliriums“ beibringen zu können, müssen wir heute zugeben, daß uns dies nicht voll gelungen ist, denn die Mehrzahl aller Deliranten zeigen normale Liquoralkoholwerte, befinden sich also im Zustande der Nüchternheit. Allerdings spricht die von uns in 19 Fällen gefundene Erhöhung dieser Werte durchaus gegen die Annahme eines *Abstinenzdeliriums*. Ganz besonders der Fall 42 muß hier hervorgehoben werden mit seinem, einem Rauschzustande entsprechenden Alkoholwert. Da kann natürlich von einer Abstinenz keine Rede sein, und es ist auch nicht anzunehmen, daß die bei ihm noch vorhandene große Menge Alkohols nicht mehr genügte, einen angenommenen alkohologenen toxischen Stoff zu binden. Der Einwand, es könnte eine relative Abstinenz (*A. Elzholz*) vorliegen, erscheint uns angesichts des nach $5\frac{1}{2}$ Stunden nach der Aufnahme bestehenden besonders hohen Liquorwertes kaum berechtigt.

Es würde zu weit gehen, wollten wir hier näher auf diese klinisch durch die Arbeiten von *Büchler*, *Gabriel*, *Pohlisch*, *Prokop* und *Skaličkova* u. a. wiederholt behandelte Frage eingehen. Die letzten beiden Autoren fanden bei ihrer Untersuchung der Zusammenhänge von Leberfunktion und Alkoholpsychose bei 7 Delirien 6mal die Leberfunktion gestört, den Alkoholgehalt der Cerebrospinalflüssigkeit normal. Dagegen stellten sie bei 5 alkoholintoleranten chronischen Alkoholikern bis 20 Stunden nach der letzten Alkoholaufnahme erhöhte Liquoralkoholwerte fest. Auch bei 3 einfachen chronischen Alkoholikern war dies der Fall. Die Leberfunktion war in allen diesen Fällen gestört. Die beiden Forscher vertreten die Ansicht, daß durch den Alkohol Stoffwechselstörungen

hervorgerufen werden, deren giftige Erzeugnisse in der Leber entgiftet werden. Wenn diese Entgiftung versagt, treten Vergiftungsscheinungen auf, und zwar vor allem solche des zentralen Nervensystems.

Ein Teil der von uns als erhöht gefundenen Liquoralkoholwerte wäre etwa noch damit zu erklären, daß der Kranke unmittelbar vor seiner Aufnahme noch schwer getrunken hat, wie es ja zweifellos vorkommt, und daß daher der Alkoholwert im Liquor und übrigens auch in ver einzelten Fällen im Blut über der Norm liegt. Nach dem von *Widmark* angegebenen Abbaukoeffizienten müßte sich ja bei einem Menschen von etwa 70 kg, der auf einmal einen Liter Rum getrunken hat, dieser noch etwa 3 Tage nachweisen lassen¹. Da wir aber auch noch nach 5, ja nach 12 Tagen erhöhte Liquoralkoholwerte fanden, kann nicht angenommen werden, daß diese noch in physiologischer Weise auf den vor der Internierung verbrauchten Alkohol zurückzuführen seien, da ein solcher auch in größter Menge längst abgebaut sein müßte.

In der folgenden Zusammenstellung sind Delirante zusammengefaßt, die auf der psychiatrischen Klinik aus therapeutischen Gründen Alkohol bekommen haben. Durchwegs waren es Fälle, bei denen Kollapsgefahr bestand und die nach *Wagner-Jauregg* Alkohol bekamen. Auf der Klinik ist es üblich, derartigen Kranken 2stündig 1 Eßlöffel 33% Alkohols und Tinct. stroph. 3mal täglich 15 gtts zu verabreichen. Dementsprechend sind alle Werte erhöht. Ob diese Erhöhung den Alkoholgaben, was Menge und zeitliche Distanz betrifft, entspricht, können wir nicht feststellen, da wir leider die verabreichten Alkoholmengen nicht in allen Fällen hinreichend genau bestimmen konnten. Auffallend in dieser Hinsicht ist der Fall 4, der einen deutlich erhöhten Wert zeigt, obwohl er rechnungsmäßig schon den Normalwert erreicht haben müßte. Er kam 2 Tage vor der Punktions aus einem Spital, in dem er keine besonders großen Mengen Alkohols erhalten haben kann. Auf der psychiatrischen Klinik wurden ihm nun am Tage vor der Punktions insgesamt 95 g Alkohol eßlöffelweise im Abstand von 2 Stunden verabreicht. Nehmen wir nun an, daß sein Abbaukoeffizient selbst dem von *Widmark* beobachteten kleinsten Wert von 0,0017%₀₀ pro Minute entspricht, so müßte er etwa 25 Stunden nach dem ersten Eßlöffel Alkohol seinen normalen Alkoholliquorwert erreicht haben. Da der Patient um 4 Uhr nachmittags des nächsten Tages punktiert wurde, so beträgt der zeitliche Abstand von dem sicher nicht nach 12 Uhr mittags des vorhergehenden Tages gegebenen ersten Eßlöffel

$$1 \quad c_t = \frac{A}{pr} - \beta t.$$

c_t Konzentration zur Zeit *t*. *t* Zeit in Minuten. β Abbaukoeffizient (Mittelwert nach *Widmark*: bei Männern 0,0025, bei Frauen 0,0026). *A* Gesamtmenge des genossenen Alkohols. *p* Körpergewicht. *r* Reduktionsfaktor, der den verschiedenen Konzentrationen des Alkohols in den verschiedenen Bestandteilen des Körpers (Blut, Fett) Rechnung trägt (Mittelwert nach *Widmark*: bei Männern 0,68, bei Frauen 0,55).

mindestens 28 Stunden. Wenn auch die zeitliche Differenz nicht überwältigend ist, erscheint das Untersuchungsergebnis doch bemerkenswert.

Im gleichen Sinne zu werten und ganz besonders auffallend erscheint uns der Fall 11. Er wurde das erstmal 3 Stunden nach seiner Aufnahme punktiert und zeigte einen deutlich erhöhten Alkoholwert in Blut und Liquor, obzwar er mehr als 7 Stunden vor der Punktion nicht mehr getrunken hatte. Dies kann aber jedenfalls einem außerordentlich hohen Alkoholgenuss vor dieser Zeit entsprechen. Die zweite Punktion, die 2 Tage später vorgenommen wurde und vor der er 11 Stunden früher etwa 3 g Alkohol und 15 gtts Tinc. stroph. erhielt, ergab der Berechnung entsprechend einen normalen Blutwert, jedoch einen doppelt so hohen Liquorwert als bei der ersten Punktion (1,78 gegen 0,860%). Es ist klar, daß dieser außerordentlich hohe Wert im Liquor, der einer leichten Berausung entspricht, nicht auf die Alkoholmedikation zurückgeführt

Tabelle 5. Delirium mit Alkoholtherapie.

Nr.	Fall		Blut-alkohol in % _{oo}	Liquor-alkohol in % _{oo}
1	T. R.	Harn: Alb. +, 0,25% _{oo} , 59 g Alkohol innerhalb 2 Tagen, zuletzt vor 11 Std.	—	0,017
2	K. J.	2 Std. vorher 1/2 Eßlöffel Alkohol	—	0,0175
3	S. J.	2ständlich Alkohol 48,6 g, † Atrophia cerebri, Enceph. haemor. in Regione corp. callos. Pneumonie	0,114	0,021
4	H. A.	2ständlich Alkohol, 95 g	—	0,027
5	H. J.	1 Eßlöffel Alkohol und 15 gtts. Tinc. stroph. 75 Min. vor der Punktion, Punktion 3 Std. nach der Aufnahme, † Phlegmone	0,088	0,0342
6	St. J.	2ständlich Alkohol, 70 g	—	0,04698
7	K. A.	Alkohol und Tinc. stroph.	—	0,07410
8	I. J.	5 mal 2ständlich Alkohol, 1 mal 10 gtts. Tinc. stroph.	0,016	0,075
9	S. J.	2ständlich Alkohol, 50—100 g	0,13	0,12532
10	L. E.	2ständlich Alkohol und Tinc. stroph. 4 Tage später, 2 Tage ohne Alkohol 24 Tage später	0,074 — 0,0057	0,14 — 0,0021
11*	B. F.	Punktion 3 Std. nach der Aufnahme, letzter Alkohol angeblich vor mehr als 7 Std. 2 Tage später, vor mehr als 11 Std. 2 Eßlöffel Alkohol und Tinc. stroph. 15 gtts.	0,50 — 0,064	0,86 — 1,78

werden kann, die ja abgesehen von der Rechnung auch im Blut zum Ausdruck kommen müßte. Wir können uns diesen Fall nicht erklären und höchstens annehmen, daß die Erhöhung des Liquorwertes, die wir bei Fall 19 der Tabelle 4 angetroffen haben, hier außerordentlich groß geworden und sehr rasch eingetreten ist¹.

¹ Zu beachten wäre hierbei die aus der Literatur bekannte Tatsache, daß die Blut-Liquorschranke nach wiederholten Punktionen ja durchlässiger wird.

Die Fälle von ausgesprochener Alkoholhalluzinose wurden in der Regel nicht punktiert, um den bei ihnen bestehenden, ängstlichen Affekt nicht zu steigern und um gegebenenfalls in Entwicklung begriffene paranoide Ideen nicht zu verstärken. Wir verfügen daher nur über 4 Fälle von Halluzinose. Wie die Tabelle 6 zeigt, ist nur ein Wert als erhöht anzusehen. In diesem Falle ist sowohl der Blutwert als auch der Liquorwert erhöht, was auf den der Aufnahme vorhergehenden Alkoholgenuss dieses Rumtrinkers zu beziehen ist.

Tabelle 6. Alkoholhalluzinose.

Nr.	Fall		Blutalkohol in %/oo	Liquoralkohol in %/oo
1	D.		—	0,0018
2	S. W.		—	0,006
3	F. H.		0,08	0,013
4	F. F.	Otitis chronica media, Rumtrinker .	0,11	0,035

In einem Fall sehen wir bei einem Verwirrtheitszustand bei einem chronischen Alkoholiker erhöhte Blut- und Liquorwerte, die auch wieder auf den letzten Alkoholgenuss bezogen werden können.

E. J., punktiert 14 Stunden nach der Aufn. Blutalk.: 0,2152, Liquor: 0,0195.

Bei einem anderen Fall von Verwirrtheit mit epileptiformen Anfällen bei einem Trinker fanden wir einen noch als normal anzusprechenden Liquorwert. † Meningitis tbc. L. F. letzter Alkoholgenuss vor 4 Tagen. Liquor: 0,016%/_{oo}.

Einmal kam ein abgelaufener Ausnahmezustand bei einem chronischen Alkoholiker zur Punktion, der allerdings schon vor 8 Tagen zum letztenmal getrunken hatte. Sein Liquorwert war nicht erhöht. P. F. Liquor: 0,003.

Ein Fall von Pachymeningitis auf alkoholischer Grundlage zeigte Werte an der oberen Grenze. P. O. Blut: 0,091. Liquor: 0,011.

Bei einem chronischen Alkoholiker, bei dem pseudobulbäre Symptome nachweisbar waren, zeigten sich Blut und Liquorwert erhöht. * N. J. Blut: 0,10 ... Liquor: 0,12.

Ein Fall von alkoholischer Pseudoparalyse, Demenz, ergab normale Werte. S. J. Blut: an der Grenze der Bestimmbarkeit ... Liquor: 0,0067.

Schließlich seien noch 2 Fälle von schwerer alkoholischer Polyneuritis erwähnt, die beide erhöhte Liquorwerte darbieten. Besonders auffällig ist in dieser Richtung der Fall P. H., der 4 Tage nach dem letzten Alkoholgenuss, er hatte bis zur Einweisung schwerst getrunken (Rumtrinker), erhöhte Werte zeigte. H. opt. Halluz., Nierenleiden ...

Liquor: 0,019, 2 Tage später ... Liquor: 0,016. P. H. ... 4 Tage nach der Einlieferung ... Liquor: 0,038.

Schließlich seien in Tabelle 7 chronische Alkoholiker, die gleichzeitig Luetiker waren, zusammengefaßt. 3 Fälle boten normale Werte, 2, besonders der letzte Fall, zeigte stark erhöhten Liquoralkoholwert bei nicht erhöhtem Blutwert. Der letzte Alkoholgenuss dieses, allerdings auch wieder schweren Trinkers, war 3 Tage vor der Punktion gewesen.

Tabelle 7. Chronische Alkoholiker (Luetiker).

Nr.	Fall		Blutalkohol in $\frac{\%}{\text{oo}}$	Liquor- alkohol in $\frac{\%}{\text{oo}}$
1	W. F.	Wa. schwach positiv, Pneumonie, Polyneuritis	an der Grenze	0,0014
2	S. A.	Pandi ++	0,034	0,0025
3	B. M.	Wa. im Blut +, im Liquor —	—	0,00504
		Nach der 1. Salvarsankur	an der Grenze	0,02546
		Nach der 2. Salvarsankur	0,0322	0,00931
4	H. F.	Wa. im Blut +, im Liquor —, Anfälle von Bewußtlosigkeit	—	0,02
5*	K. K.	Schwerster Potator, letzter Alkohol vor 3 Tagen.	0,049	0,048

Bei dem Fall 3 untersuchten wir den Liquoralkohol auch unmittelbar nach einer Salvarsankur und fanden ihn über der Norm. Wir können die Gründe dafür nicht angeben, vermuten jedoch, daß es sich um Stoffwechseländerungen infolge der Salvarsanzufuhr handelt. Daß nach der zweiten Kur, viele Monate später, keine erhöhten Werte gefunden wurden, widerspricht dieser unserer Auffassung nicht, denn es ist immerhin möglich, daß ein Organismus auf die zweite Kur anders anspricht als auf die erste. Ähnliche Ereignisse sind ja in der Medizin bekannt.

Zusammenfassung.

1. Die von uns gefundenen Alkoholwerte bei Nüchternen und Nichttrinkern bewegen sich für das Blut von der Grenze der Bestimbarkeit bis $0,0746\frac{\%}{\text{oo}}$, für den Liquor cerebrospinalis von $0,00114\text{--}0,01612\frac{\%}{\text{oo}}$. Die Blutwerte betragen im Durchschnitt das Fünffache des Liquorwertes.

2. Untersucht wurden einfache chronische Trinker und solche mit psychotischen Erscheinungen. Dabei wurden überall, mit Ausnahme der Delirien und solcher Fälle, bei denen der erhöhte Wert auf eine akute Alkoholisierung bezogen werden kann, normale Werte gefunden. Insgesamt wurden 106 Alkoholiker untersucht.

3. Von der Regel abweichend verhielten sich 2 Fälle, die, ohne vorhergegangenen Alkoholgenuss, während ihres Aufenthaltes in der Anstalt eine deutliche Erhöhung des Liquoralkoholwertes darboten. In einem

Fall ging diese Erhöhung mit einem neuerlichen Auftreten eines halluzinatorischen Zustandsbildes nach einem längst abgelaufenen Delirium vor sich; im anderen Fall trat die Erhöhung nach Abschluß der ersten Salvarsankur bei einem alten Luetiker auf. Ein dritter hatte zwar therapeutisch Alkohol bekommen, doch erwies sich die Erhöhung seines Liquoralkoholwertes so groß, daß sie nicht auf die Medikation zurückgeführt werden kann.

4. Bei Deliranten und Kranken mit trunkfälligen Sinnestäuschungen fanden sich in 54,7 % normale Liquorwerte und in 45,3 % erhöhte Liquoralkoholwerte, und zwar zum Teil noch nach einer Zeit, nach der auch eine große Menge zugeführten Alkohols längst abgebaut sein müssen (berechnet mit Zugrundelegung des *Widmarkschen* Abbaukoeffizienten).

5. In 2 Fällen konnte durch wiederholte Punktions die Verzögerung der Rückkehr zum normalen Liquoralkoholwert zweifelsfrei nachgewiesen werden (Tabelle 4, Fall 32 und 36).

6. Die Erhöhung des Liquoralkohols war wiederholt auch noch nachweisbar, wenn der Blutalkohol schon zur Norm zurückgekehrt war.

Schrifttum.

- Büchler, P.:* Arch. f. Psychiatr. **81**, 280 (1927). — *Fleming, R.:* Arch. of Neur. **33**, 492—505 (1935). — *J. exper. Ther.* **54**, Nr 2 (1935). — *Arch. of Neur.* **35**, 117 bis 125 (1936). — *J. gen. Psychol.* **14**, 392—411 (1936). — *Gabriel, E.:* Internat. Z. Alkoholism. **1930**, H. 2, 109. — *Allg. Z. Psychiatr.* **101** (1933). — *Getiler, A. O.:* Dtsch. Z. gerichtl. Med. **15**, 48 (1930). — *Getiler, A. O. u. A. W. Freireich:* Dtsch. Z. gerichtl. Med. **19**, 232 (1932). — *Getiler, A. O. u. A. Tiber:* Dtsch. Z. gerichtl. Med. **11**, 103 (1928). — *Jungmichel, G.:* Alkoholbestimmung im Blut. Berlin 1933. — *Koller, J.:* Dtsch. Z. gerichtl. Med. **19**, H. 6; **21**, H. 2/3; **26**, H. 1/3. — *Kriebs, R.:* Der Nachweis von Alkohol im Blut nach *Widmark* und seine Bedeutung für die gerichtliche Beurteilung von Verkehrsunfällen. — *Miyake, K.:* Jb. Psychiatr. **18** (1907). — *Pohlisch, K.:* Mschr. Psychiatr. **62**, 212 (1927). — *Prokop u. Skaličkova:* Zbl. Neur. **76**, 505 (1935). — *Schottmüller u. Schumm.:* Jber. Neur. **16**, 205 (1912). — *Steinebach:* Schmidts Jb. **324**, 106 (1916). — *Wagner-Jauregg:* Wien. klin. Wschr. **1901 I.** — *Widmark, E. M. P.:* Physiological Papers. Kopenhagen 1926. — Die theoretischen Grundlagen und die praktische Verwendbarkeit der gerichtlich-medizinischen Alkoholbestimmung. Berlin und Wien 1932.