

(Aus dem Institut für gerichtliche Medizin der Universität in Wien.
Direktor: Prof. Dr. *Philipp Schneider*.)

Liquoralkoholgehalt und Unfall.

Von
Ferdinand Schoen,
Assistent am Institut.

Über die Art der Liquorentstehung und des Liquorkreislaufes sind zahlreiche Theorien aufgestellt worden bzw. werden verschiedene Anschauungen vertreten. Auf diese einzugehen oder auch nur im einzelnen aufzuzählen, würde an dieser Stelle zu weit führen. Ebenso wenig kann im Rahmen dieser Ausführungen die Wirkungsweise des Alkoholes auf das Zentralnervensystem Erwähnung finden. Das Anschneiden dieser Frage wäre gleichbedeutend mit dem Aufrollen der Theorie über die Narkose (z. B. Inhalationsnarkose mit Äther usw.).

Die Liquorproduktion findet wohl in erster Linie durch die semi-permeable Membran des Plexus chorioideus in den Seitenventrikeln statt und von hier strömt der Liquor in den dritten und schließlich in den vierten Ventrikel. Dort entsteht ein neuer Zufluß durch den Plexus des vierten Ventrikels. Der gesamte Liquor entleert sich nun in die Cysterna posterior und in die Cysterna basilaris des Subarachnoidalraumes. Durch die Arachnoidealzotten wird der Liquor dem Venensystem der harten Hirnhaut zugeführt. Neben dieser Resorption fließt zum Teil auch Liquor entlang den Scheiden der Hirn- und Spinalnerven in das Lymphgefäßsystem des Körpers.

Werden auch Auffassungen vertreten, welche einen entgegengesetzten Kreislauf glauben annehmen zu dürfen, so steht doch auf jeden Fall außer Frage: Der Liquor entsteht innerhalb der Schädelhöhle und gelangt erst sekundär in den Lumbalsack. Ein Beweis für die Richtigkeit dieser Annahme ist auch die Tatsache, daß nach Alkoholaufnahme bei Versuchspersonen der Alkohol erst im *Blute*, dann im *occipitalen Liquor* und erst später im *lumbalen Liquor* nachgewiesen werden kann.

Zur Wirkung des Alkoholes auf das Zentralnervensystem ist nur zu sagen, sie beruht auf der Fett- und Lipoidlöslichkeit des Alkoholes ganz entsprechend den Eigenschaften von Äther und Chloroform.

Diese Überlegung sowie die Beobachtung, daß das klinische Bild in keiner Weise dem festgestellten Blutalkoholwert zu entsprechen braucht, war Anlaß zu den Untersuchungen von Blut, Hirn- und Rückenmarksflüssigkeit an Versuchspersonen, worüber *Ph. Schneider* auf

dem I. Internationalen Kongreß für gerichtliche und soziale Medizin in Bonn a. Rh. 1938 berichtet hat¹.

Für die Praxis war infolge des Ortes der Liquorentstehung, der Liquorzirkulation, der Resorption und des Abflusses des Liquors der weitere Schluß zu ziehen, daß in der Rückenmarksflüssigkeit unter Umständen noch Alkohol nachgewiesen werden kann, wenn der Alkohol im Blute bereits auf die Norm abgebaut ist.

Aus diesem Grunde wurde seit etwa einem Jahr am Wiener Institut bei sämtlichen Leichenöffnungen (vor allem, wenn es sich um einen tödlichen Verkehrsunfall gehandelt hat und der Verdacht einer alkoholischen Beeinflussung bestand) der Leiche Blut und nach Möglichkeit Hirn- und Rückenmarksflüssigkeit entnommen.

Außerdem wurde, soweit die Lage gegeben war, Harn und blutunterlaufenes Gewebe zur Untersuchung auf den Alkoholgehalt zurückbehalten. Aus einer Gruppe von 68 Fällen will ich über wesentlich Erscheinendes berichten.

1. Bei der gerichtlichen Leichenöffnung eines Kraftwagenführers, welcher 20 Stunden nach dem Unfall seinen Verletzungen (Schädelbruch, Hirnquetschung) erlag, konnte in Blut und Hirnflüssigkeit keine Erhöhung des Alkoholgehaltes festgestellt werden. In der Rückenmarksflüssigkeit wurde dagegen ein Alkoholgehalt von $0,11\text{‰}$, im Harn ein solcher von $0,26\text{‰}$ ermittelt. Auf Veranlassung der Unfallbereitschaft war kurz nach dem Unfall (20 Minuten) dem Verletzten Blut zur Blutalkoholbestimmung entnommen worden. Die Untersuchung der Blutprobe ergab einen Blutalkoholgehalt von $1,63\text{‰}$. In der Zeit, die zwischen der Blutentnahme und dem Eintritt des Todes vergangen ist (21 Stunden 40 Minuten), sind die $1,63\text{‰}$ Alkohol im Blute abgebaut worden, während in der Rückenmarksflüssigkeit noch eine Erhöhung nachweisbar war.

2. Ein Verletzter starb 26 Stunden im Anschluß an einen Eisenbahnunfall. Bei der Einlieferung in das Krankenhaus war versäumt worden, eine Blutentnahme zur Alkoholbestimmung vorzunehmen. Als die Leichenöffnung angeordnet wurde, war jedoch bekannt geworden, daß der Verletzte vor seinem Unfall einen Heurigenausflug unternommen und in stark angetrunkenem Zustande die Heimfahrt nach Wien angetreten habe. Auf der Heimfahrt ist er dann verunglückt. Im Blute und in der Hirnflüssigkeit war eine Erhöhung des Alkoholgehaltes nicht feststellbar. In der Rückenmarksflüssigkeit betrug der Alkoholgehalt hingegen $0,1\text{‰}$, im Harn $0,14\text{‰}$ und in den blutunterlaufenen Schädeldecken konnte $0,12\text{‰}$ Alkohol nachgewiesen werden.

3. Bei einem weiteren schweren Verkehrsunfall mit völliger Zerstümmerung des Schädels konnte im Gehirn ein Alkoholwert von

¹ Verh. I. Internat. Kongr. gerichtl. u. soz. Med. Bonn: Gebr. Scheuer 1938.

0,14⁰/₁₀₀ errechnet werden, während eine Blutalkoholuntersuchung negativ ausfiel. (Eine Liquorentnahme war infolge Zertrümmerung der Wirbelsäule und des Schädels nicht möglich gewesen.)

4. Ein völlig betrunkenener Knecht wurde durch seinen Arbeitgeber auf der Heimfahrt von einem Schweineeinkauf, da er mehrmals vom Kutschersitz des Schweinewagens fiel, in diesen zu den Schweinen „gestellt“, wo er dann während der Fahrt unter die Schweine zu liegen kam und schließlich erstickte. Im Blute wurde ein Alkoholgehalt von 3,27⁰/₁₀₀, im occipitalen Liquor 4,65⁰/₁₀₀ und im lumbalen Liquor ein Wert von 4,59⁰/₁₀₀ festgestellt. Die Differenz zwischen Blut und occipitalem Liquor betrug somit 1,38⁰/₁₀₀, während die Differenz zwischen Blut und lumbalem Liquor 1,32⁰/₁₀₀ betrug.

5. In einem weiteren Falle wurde im Blute ein Alkoholgehalt von 2,83⁰/₁₀₀ gefunden und der Alkoholgehalt in der Hirnflüssigkeit ergab einen Wert von 3,83⁰/₁₀₀. In blutunterlaufenen Hautstellen konnte jedoch nur ein Alkoholgehalt von 0,66⁰/₁₀₀ ermittelt werden. Die Differenz von über 2⁰/₁₀₀ zwischen Blut und blutunterlaufenem Gewebe (Differenz zwischen Hirnflüssigkeit und blutunterlaufenem Gewebe über 3⁰/₁₀₀) läßt daran denken, daß die Blutunterlaufungen früher entstanden waren, als der tödliche Unfall, zu einer Zeit also, in der erst eine geringe Menge von Alkohol in das Blut übergegangen war. Die späteren Ermittlungen ergaben auch, daß der betreffende Mann zuerst in einem Gasthof einen Streithandel hatte, dann weiter trank, und anscheinend auf dem Heimwege in betrunkenem Zustande in einen Bach stürzte und in diesem ertrank.

Zusammenfassung.

1. Der occipitale Liquorwert kann nach unseren Beobachtungen den Blutalkoholwert bis zu 1,38⁰/₁₀₀ übersteigen. Hier ist mit eine Erklärung gegeben für das verschiedene Verhalten von Personen bei gleichen Blutalkoholwerten.

2. Infolge des langsamen Abflusses der Rückenmarksflüssigkeit können nach völligem Abbau des Alkoholes im Blute noch nennenswerte Alkoholwerte im lumbalen Liquor festgestellt werden. Sind durch einen Unfall keine Zirkulationsstörungen bedingt, dann wird im allgemeinen der Alkoholgehalt in der Rückenmarksflüssigkeit den Alkoholgehalt im Blute um 1—2 Stunden überdauern.

3. Das lange Verweilen des Alkoholes in der Rückenmarksflüssigkeit und der Abfluß entlang der Nervenscheiden bei Berücksichtigung der Lipoidlöslichkeit des Alkoholes erklärt die starken postalkoholischen Störungen, vor allem des vegetativen Nervensystems. Die Symptome großer Müdigkeit und starker Ermüdbarkeit nach ausgiebigem Alkoholgenuß sind nicht nur, wie meist angenommen wird, durch Mangel an

Schlaf bedingt, sondern sie können auf einer toxischen Schädigung des peripheren Nerven beruhen.

4. Es wären für die Praxis auch seltene Fälle denkbar, wo am Lebenden durch eine sofortige occipitale Liquorentnahme bzw. durch eine lumbale Liquorentnahme längere Zeit nach dem Unfall (z. B. Führerflucht, verspätete Festnahme) die Frage der alkoholischen Beeinflussung geklärt werden könnte.

Eine Harnuntersuchung wird die Diagnose in solchen Fällen erhärten, während außerdem an der Leiche die Untersuchung von Blutunterlaufungen mit zur Sicherung der Diagnose beitragen kann.

5. Um dem Einwand zu begegnen, daß diese mit der *Widmarkschen* Methode festgestellten reduzierenden Substanzen nicht alkoholischer Herkunft sind, wurde auch bei unseren Fällen nicht nur eine einzelne Untersuchung durchgeführt, sondern stets die Werte von Blut, occipitalem und lumbalem Liquor, Harn und Blutunterlaufungen miteinander gewertet.

Aussprache zum Vortrag Schoen über Liquoralkoholgehalt.

Herr *Buhtz*-Breslau berichtet über den Unfall eines Brauereivertreters, der auf gerader Straße morgens 6 Uhr bei Tageslicht gegen einen Baum fuhr und tödlich verunglückte. Blutalkohol $2,04\text{‰}$. Ein Gutachter hatte in dem anschließenden Verfahren den Standpunkt vertreten, daß bei Angehörigen des Brauereigewerbes gewisse Rücksichten auf den berufsmäßigen Alkoholgenuß genommen werden müßten. Diese Auffassung wurde von *Buhtz* in einem Obergutachten schärfstens abgelehnt. — Anschließend wird über 3784 Blutalkoholbestimmungen nach Verkehrsunfällen berichtet. Davon waren 857 negativ. Die positiven Alkoholbefunde lagen zwischen $0,8$ und $2,4\text{‰}$, die Mehrzahl davon zwischen $1,4$ und $2,0\text{‰}$.

Herr *Böhmer*-Düsseldorf berichtet über Untersuchungen an Leichen, wonach der Liquoralkoholgehalt durchschnittlich um 25 % höher lag als der Blutalkohol. In der Lumbalflüssigkeit war der Gehalt wiederum höher als im Gehirnkammerwasser.

Herr *Jungmichel*-Göttingen warnt vor einer Überbewertung der sog. klinischen Diagnose. Die Liquoruntersuchungen werden eine Erleichterung bei der Klärung von Unglücksfällen bringen, die am Tage nach einem Unfall eintreten und bei denen das Blut praktisch alkoholfrei ist.

Herr *Schneider*-Wien: Die Beobachtungen an der Leiche stimmen durchaus überein mit früheren Liquoruntersuchungen an Lebenden. Demnach ist nicht anzunehmen, daß an der Leiche, wie *Böhmer* meint, auf Grund besonderer Vorgänge der Alkoholgehalt des Hirnliquors eine besonders rasche Abnahme erfährt. Es ist notwendig, daß in den künftigen Sektionsvorschriften eine entsprechende Anweisung aufgenommen wird, welches Material zur Alkoholbestimmung aus der Leiche aufzubewahren ist. Dem Wiener Institut wurde z. B. zweimal der Leichenmagen zur Alkoholbestimmung eingesandt, davon einmal sogar in Brennspiritus konserviert!

Herr *von Neureiter*-Hamburg betont, daß in dem Entwurf des Reichsgesundheitsamtes für die künftigen reichseinheitlichen Sektionsvorschriften der Alkoholnachweis an der Leiche berücksichtigt wurde. Allerdings sollen diese Vorschriften erst nach dem Kriege in Kraft gesetzt werden.