

### III.

Aus dem Allgemeinen Krankenhause Hamburg-Eppendorf.  
(Abteilung: Oberarzt Dr. Nonne.)

## Das Verhalten des Blutdrucks im Delirium tremens.

Von

Dr. Friedrich Wohlwill,

Assistenzarzt.

(Mit 14 Kurven.)

~~~~~

Die einzige Gefahr, die bei unkompliziertem Delirium tremens das Leben des Kranken bedroht, ist diejenige vonseiten des Zirkulationsapparats. Es kommt alles darauf an, ob das Herz imstande ist, die ihm im Delirium zugemutete Arbeit zu leisten oder ob es ihr gegenüber versagt; und trotz sorgsamster Pflege und Stärkung des Herzens durch Exzitantien hat man bei grossem einschlägigem Material immer hin und wieder Todesfälle zu beklagen, die dem Delirium allein zur Last gelegt werden müssen, weil eben das Herz sich als insuffizient erweist. So betrug im Eppendorfer Krankenhause nach einer einen Zeitraum von 10 Jahren umfassenden Statistik von Eichelberg die Sterblichkeit an unkompliziertem Delirium tremens 1,4 pCt., eine Zahl, die im Vergleich mit anderen Mitteilungen noch niedrig genannt werden muss.

Es wäre daher von grossem Interesse, die Verhältnisse näher kennen zu lernen, unter denen die Blutzirkulation im Delirium alcoholicum steht, und zu erforschen, welche Arbeit dem Herzen durch das Delirium zugemutet wird und auf welche Art es sich ihrer entledigt. Die Palpation des Pulses gibt uns bekanntlich nur sehr unvollkommene Aufschlüsse; namentlich diejenige Qualität des Pulses, die wir auf seine Spannung beziehen, ist durch einfache Palpation des Pulses häufig ausserordentlich schwer zu beurteilen; insbesondere kann es oft geradezu unmöglich sein, bei kleinem, wenig gefülltem Puls einen hohen Blutdruck zu erkennen.

Es erschien daher der Versuch nicht ganz aussichtslos, mittelst der exakten Blutdruckmessung einen etwas näheren Einblick in die in Betracht kommenden Verhältnisse zu gewinnen. Zwar verfügen wir noch nicht

entfernt über brauchbare Methoden, um uns über diejenigen Momente, die uns am meisten interessieren, speziell über das Schlagvolumen der Ventrikel und die für die Blutversorgung der Gewebe so wichtige Strömungsgeschwindigkeit beim Menschen genau zu informieren; es spielen hier viel zu viel in sich variable Einzelbedingungen eine Rolle, als dass wir aus den wenigen, unserer Bestimmung zugänglichen Daten genügend sichere Rückschlüsse auf das Verhalten der Gesamtzirkulation ziehen könnten. Vor allem ist es schwierig, sich von dem erst in der neueren Zeit genügend gewürdigten Verhalten der Gefässe eine richtige Vorstellung zu verschaffen, zumal dieses nicht nur an sich grossen Schwankungen unterliegt, sondern diese Schwankungen auch in verschiedenen Gefässgebieten ganz verschieden ausfallen.

Es ist deshalb grosse Vorsicht am Platze bei den Schlüssen, die man aus dem in der Arteria brachialis herrschenden Blutdruck zieht. Immerhin braucht man heute, zumal nach Ausbau der Methoden zur Bestimmung des diastolischen Drucks, doch nicht mehr ganz so pessimistisch zu sein, wie Hensen, der den klinischen Wert der Blutdruckbestimmung recht gering einschätzte und der Ansicht war, dass man über die Güte des Kreislaufs viel bessere Auskunft durch die Palpation des Pulses erhält. Wir können heutzutage doch vermitteltst des diastolischen Drucks in dem systolischen Druckzuwachs eine Grösse bestimmen, aus der sich einige wichtige Schlüsse ziehen lassen.

Blutdruckmessungen bei Deliranten sind, soweit ich sehe, in systematischer Weise nur von Döllken ausgeführt<sup>1)</sup>. Dieser hat in seiner umfassenden Arbeit „Ueber die körperlichen Erscheinungen des Delirium tremens“ neben vielen anderen auch alles das zusammengestellt, was er in überaus sorgsam und vielseitigen Untersuchungen an 120 Deliranten über das Verhalten der Zirkulationsorgane im Delirium ermitteln konnte. Der systolische Blutdruck steigt nach ihm im Delirium ziemlich rasch an, nachdem die initiale Hyperämie verschwunden und die Kapillaren und kleinsten Arterien sich wieder verengt haben, und zwar etwas später als Temperatur und Puls — er erreicht in der Regel seinen Höhepunkt am dritten oder vierten Tag der deliranten Phase, bleibt während des ganzen Deliriums abnorm hoch und fällt annähernd kritisch ab zu Beginn des Schlafes, sinkt während desselben noch weiter, gegen Ende der Schlafperiode bisweilen unter die Norm. Tritt in der Akme heftiger Schweissausbruch auf, so beginnt der Abfall schon vor der Krise, wird dann aber während derselben noch erheblicher, eventuell werden wieder subnormale Werte erreicht. Im Allgemeinen fand Döllken eine Druckzunahme während des

1) Worauf Fürstner (in seinem im Jahre 1876 gehaltenen Vortrag) die Annahme eines erhöhten Blutdrucks in den Nierengefässen stützt, den er für das Auftreten der Albuminurie verantwortlich macht, habe ich nicht eruieren können.

Deliriums um 50 bis 120 mm Hg, gemessen mit dem (ursprünglichen) Apparat von Riva-Rocci. Der höchste von ihm gemessene Druck betrug 310 mm.

Aus diesen Ergebnissen im Verein mit den übrigen Untersuchungsergebnissen, namentlich an Puls und Herz (hier am bedeutungsvollsten: die fast absolut konstante mehr oder weniger hochgradige Dilatation nach links) zieht Döllken folgende Schlüsse auf das Verhalten der Zirkulation im Delirium. Den Hauptkrankheitssitz für die körperlichen Erscheinungen verlegt er in die *Medulla oblongata* und das Gebiet des Sympathikus. Besonders stark beteiligt ist das Gefässnervenzentrum: die Kapillaren und kleinsten Arterien der Haut verengern sich nach initialer, schnell vorübergehender Erweiterung stark, dagegen sind alle grösseren Arterien stark erweitert und mit Blut überfüllt. Die hierfür nötige Blutmenge entstammt den Gefässen der Baueingeweide, welche infolge von Splanchnikusreizung stark kontrahiert sein müssen. Hierdurch kommt auch die Blutdruckerhöhung zustande. Die Hauptfolge dieses erhöhten Blutdrucks zeigt sich in einer sekundären Ueberdehnung und Insuffizienz des Herzens, zunächst des linken Ventrikels; dieser entleert sich, da ihm eine maximale Kontraktion nicht möglich ist, mangelhaft. Infolgedessen kommt es auch zu Stauung im linken Vorhof, und ausserdem auch in den Lungen und im rechten Herzen; zu einer eigentlichen Stauung im grossen Kreislauf kommt es relativ selten.

Döllken hat nun auch den diastolischen Druck in seinen Fällen bestimmt, und zwar stellte er durch Palpation den Druck fest, bei welchem die ersten Veränderungen, d. h. ein Kleinerwerden des Pulses sich bemerkbar macht, mit anderen Worten denjenigen Druck, der eben noch oder eben nicht mehr dem systolischen Druckzuwachs ein Hindernis in den Weg legt. Es handelt sich also im wesentlichen um das palpatorische Verfahren von Strasburger, welches damals meines Wissens noch gar nicht publiziert war.

Das Resultat der entsprechenden Messungen bei Deliranten ergab eine Erhöhung auch des Minimaldrucks in der Akme, und somit auch des mittleren Blutdrucks. Die Erhöhung des diastolischen Druckes war jedoch geringer als die des maximalen, die pulsatorischen Schwankungen betrugen während des Deliriums gegen 70 mm Hg, in der Rekonvaleszenz nur 40 mm: also auch die Pulsdruckamplitude war im Delirium erhöht. Des näheren geht jedoch Döllken auf diese Ergebnisse und etwa daraus zu ziehende Schlussfolgerungen nicht ein; auch in seinen Kurven sind die Werte für den diastolischen Druck nicht eingezeichnet.

Seitdem nunmehr die Messung des diastolischen Blutdrucks eine mehr gefestigte Grundlage — namentlich durch die Arbeiten von Sahli, v. Recklinghausen und Strasburger — erhalten hat, sind, soweit ich sehe, entsprechende Untersuchungen an Alkoholdeliranten nicht wieder aufgenommen. Es schien aber doch wünschenswert, diese Lücke auszufüllen. Es handelt sich also bei den im Folgenden mitzuteilenden Untersuchungsergebnissen nur um eine Ergänzung der Döllkenschen

Mitteilungen, deren Ergebnisse im übrigen als bekannt vorausgesetzt und als zu Recht bestehend anerkannt werden.

Die Untersuchungen wurden ausgeführt an den in den letzten 4 Monaten auf der Abteilung des Herrn Dr. Nonne behandelten Delirium-kranken, soweit sie sich hierfür eigneten. Ich bediente mich zu meinen Messungen des Recklinghausenschen Apparats und bestimmte sowohl den systolischen wie den diastolischen Druck nach v. Recklinghausens Vorschrift nach der oszillatorischen Methode. Beide Punkte waren fast stets mit genügender Genauigkeit festzustellen. Für den diastolischen Druck habe ich auch, einer Empfehlung von Strasburger folgend, das „Hängenbleiben des Zeigers“ und das „Maximum des Zitterns“ mit herangezogen.

Der Versuch, exakte Blutdruckbestimmungen beim Deliranten vornehmen zu wollen, wird zunächst bei dem Nichtkenner Befremden hervorrufen. Man sollte denken, dass die Muskelspannungen, der Tremor und die motorische Unruhe dieser Kranken solche Untersuchungen unmöglich machen oder zum mindesten die Richtigkeit des Resultats sehr in Frage stellen würden. Auch ich bin trotz der Aussage von Döllken, dass er in allen seinen Fällen eine brauchbare Messung erzielt habe, mit grosser Skepsis an die Untersuchungen herangegangen, habe mich jedoch bald überzeugt, dass es in der Tat in weitaus der Mehrzahl der Fälle gelingt, die Kranken soweit zu beruhigen, dass die Messung vorgenommen werden kann. Bekannt ist ja die Suggestibilität der Deliranten. In den meisten Fällen genügte die Aufforderung, die Augen zu schliessen und etwas zu schlafen, um eine zeitweilige Beruhigung herbeizuführen, wenn es auch zu einem eigentlichen Schlaf natürlich nie kam; dies wäre auch gar nicht erwünscht gewesen, da nach Bruce, Külbs u. A. der Blutdruck im Schlaf an und für sich sinkt. Es wurde dann ein Wärter bei dem Kranken aufgestellt, der ein Wiederunruhigwerden nach Möglichkeit verhütete, und nach 10—15 Minuten wurde die Untersuchung vorgenommen.

Natürlich überzeugte ich mich vor allem zunächst davon, dass die Muskulatur völlig entspannt war. Gerade dies Entspannen ist ja bei Deliranten oft recht schwer zu erzielen, wovon man sich bei Prüfung der Sehnenreflexe so oft überzeugen kann. Und doch ist diese Entspannung unumgängliche Vorbedingung für die Brauchbarkeit der Messung. Denn nach Untersuchungen von Döllken ruft Anspannung der gesamten Körpermuskulatur mit Ausnahme des gemessenen Arms eine Erhöhung des Blutdrucks gegenüber der Norm um 30 mm Hg, eine Anspannung der Muskeln des gemessenen Oberarms eine solche um 6 mm Hg, eine Anspannung aller Muskeln des betreffenden Arms eine solche um 15 bis

20 mm Hg hervor. — Der Tremor wird leicht durch Auflage des Arms auf ein Kissen usw. auf ein Minimum reduziert.

Wenn so alle Vorbedingungen erfüllt waren, wurde eine Reihe von Bestimmungen hintereinander gemacht. Zwischen jeder einzelnen Messung wurde die Luft aus der Manschette ganz herausgelassen, um zu vermeiden, dass die bei Deliranten so leicht eintretende venöse Stauung ihren Einfluss auf die Bestimmung ausübte. Die Werte für den systolischen und diastolischen Druck wurden erst notiert, nachdem drei aufeinanderfolgende Messungen dasselbe oder annähernd dasselbe Resultat gegeben hatten, speziell ein Abfallen nicht mehr zu konstatieren war.

Ganz so glücklich wie Döllken, dass ich von ausnahmslosem Gelingen sprechen könnte, bin ich nun allerdings nicht gewesen. Hin und wieder kamen doch Fälle vor, in denen ein einwandfreies Resultat nicht zu erzielen war, und zwar war dies keineswegs immer bei denjenigen der Fall, die — sich selbst überlassen — die grösste motorische Unruhe zeigten. Solche Kranken konnten vielmehr recht häufig durch entsprechenden Zuspruch dazu gebracht werden, sich eine gewisse Zeit hindurch im Bett ruhig zu verhalten. Viel mehr Schwierigkeiten bereiteten in der Regel die Patienten, bei denen eine grosse Aengstlichkeit im Vordergrund des Krankheitsbildes stand. Diese sind sehr viel schwerer zum „Schlafen“ zu bringen, sie sträuben sich sehr heftig gegen die Anlegung der Manschette und regen sich bei dieser Gelegenheit sehr auf, so dass man dann wieder längere Zeit warten muss, um Beruhigung eintreten zu lassen, was eben nicht immer gelingt. Oft hat man auch mit dem Umstand zu kämpfen, dass bei vorher ganz ruhig daliegenden Patienten die unerwartete und ungewohnte Sensation, welche das Aufblasen der Manschette hervorruft, zu allerhand unangenehmen Illusionen Veranlassung gibt: Der Kranke glaubt operiert oder elektrisiert zu werden und so fort. Dadurch kommt es wieder zu neuer Unruhe und vor allem zu starker Anspannung der Muskeln des zur Messung verwendeten Arms, die sich meist sofort in ganz unregelmässigen Ausschlägen des Manometers zu erkennen gibt. Ich habe derartige Messungen, wo ich mit einer Anspannung der Muskeln rechnen musste, niemals gelten lassen, und in solchen Fällen, wo ich bei mehrfachen Versuchen eine sichere Entspannung nicht erzielen konnte, auf ihre Mitverwertung verzichtet. Ebenso habe ich diejenigen Messungen unberücksichtigt gelassen, bei denen ich trotz länger fortgesetzter Untersuchung immer wieder grössere Abweichungen im Resultate zweier aufeinanderfolgender Messungen fand; es war dies übrigens nur ganz ausnahmsweise der Fall. In einzelnen, wenigen Fällen gelang es mir zwar, eine anscheinend einwandfreie Messung vorzunehmen, ihre Wiederholung zur Kontrolle wurde aber

durch Wiedereinsetzen der Muskelspannung und Uruhe verhindert. Derartige Resultate habe ich mit aufgenommen, aber mit einem ? versehen.

Im Ganzen blieben als verwertbar 30 Fälle von unkompliziertem Alkoholdelirium — nur solche kamen für diese Untersuchungen in Betracht. Um auch schon aus dem Prodromalstadium möglichst viele Werte zu erhalten, wurde bei allen Alkoholisten, bei denen der Ausbruch eines Deliriums irgend in Frage kommen konnte, von vornherein die Blutdruckbestimmung vorgenommen: ich habe auf diese Weise auch eine Reihe von Kurven von einfachen Alkoholisten erhalten, welche zu Vergleichszwecken gute Dienste geleistet haben. Die Messungen wurden in der Regel bis zur Entlassung der Kranken fortgesetzt. Nur wo schon bald nach Abklingen des Deliriums die Blutdruckschwankungen sehr gering wurden, wurde früher damit aufgehört. Es war dies aber, wie wir noch sehen werden, nur ausnahmsweise der Fall. Die Messungen wurden regelmässig morgens 9 Uhr vorgenommen. Abendliche Messungen fanden um 6 Uhr nachmittags statt. Ein Einfluss der Hauptmahlzeit, die um 1 Uhr stattfindet, kam daher nicht in Betracht. Die Tagesschwankungen sind in der Regel recht unbedeutend; meist ist der systolische und diastolische Druck abends 5—10 cm Wasser höher als der morgendliche. Die Pulsdruckamplitude bleibt die gleiche. Ich habe deshalb — namentlich in der Rekonvaleszenz — öfter auf die Abendmessung verzichtet.

Die Messungen wurden bei den bettlägerigen Patienten in gewöhnlicher Rückenlage, bei den ausser Bett befindlichen Rekonvaleszenten im Sitzen vorgenommen. In beiden Fällen wurde durch entsprechendes Unterlegen von Kissen dafür gesorgt, dass der gemessene Arm sich genau in Herzhöhe befand.

Medikamente, zumal Hypnotika, wurden natürlich grundsätzlich nicht gegeben. Einzelne Fälle, in denen die Darreichung von Exzitantiis aus Indicatio vitalis unumgänglich war, werden besonders besprochen werden.

Sämtliche Zahlen wurden in Kurven aufgeschrieben. Die Blutdruckwerte habe ich, dem wohlbegründeten Vorschlag v. Recklinghausens folgend, in cm Wasser angegeben, und zwar stets auf 5 cm abgerundet. Noch grössere Genauigkeit ist eben in der Regel bei Deliranten nicht zu erzielen, für die uns hier interessierenden groben Schwankungen auch gar nicht nötig. Hätte ich nun im Rekonvaleszenzstadium, wo dies sehr gut möglich gewesen wäre, die Zahlen auf 1 cm genau angegeben, so würde damit der Schein einer Genauigkeit hervorgerufen worden sein, die eben für die Phase des Deliriums nicht zutrifft.

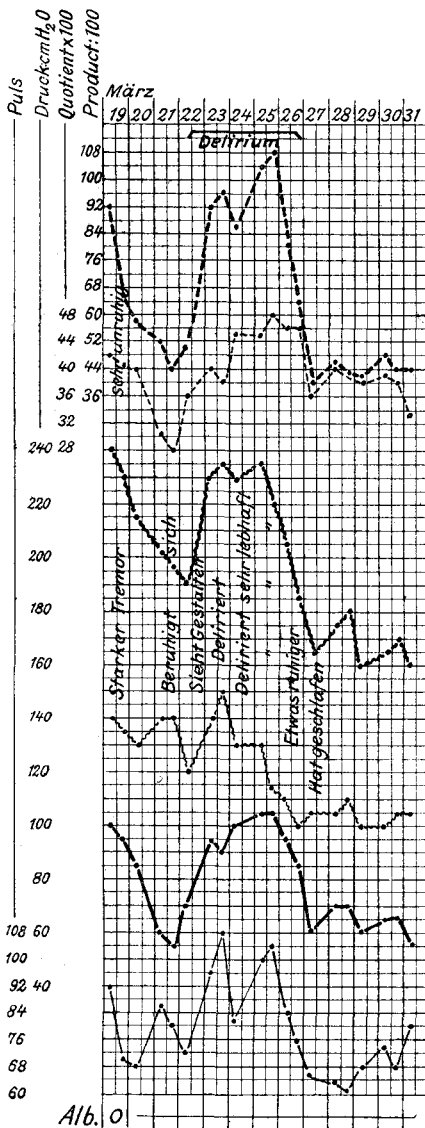
Was zunächst den systolischen Blutdruck anlangt, so findet sich eine mehr oder weniger erhebliche Erhöhung — meist zwischen 40 und 55 cm H<sub>2</sub>O — fast konstant auf der Höhe des Deliriums. Vermisst habe ich sie nur in 2 Fällen von aussergewöhnlich leichtem Delirium und andererseits bei einem ganz besonders schweren Fall, der später noch besondere Besprechung erfahren wird. Meist handelt es sich in der Blutdruckkurve um eine besonders hohe Zacke, welche in der Regel auf den Abend fällt; ihr folgt am nächsten Morgen oft schon ein mehr oder weniger beträchtlicher Abfall, auch wenn das Delirium unvermindert fort dauert. Bisweilen — namentlich bei schweren Delirien — fiel die höchste Erhebung des Blutdrucks nicht mit dem klinischen Höhepunkt zusammen, trat vielmehr schon früher ein: auf der Höhe der Delirien war der Blutdruck schon wieder abgefallen. Dieser Abfall war in der Regel — im Gegensatz zu Döllkens Beobachtungen — in meinen Fällen nicht kritisch, vollzog sich vielmehr ganz allmählich und erreichte fast durchgängig subnormale Werte — oft noch am letzten Tage des Deliriums selbst.

Mehrfach wurde eine erhebliche Blutdruckerhöhung auch in den ersten Behandlungstagen im Prodromalstadium, noch vor Ausbruch der eigentlichen Delirien beobachtet. Es handelt sich dabei wohl zum Teil um die bekannte, wohl zuerst von Hensen hervorgehobene Tatsache, dass am Tage der Aufnahme bei fast allen Krankenhauspatienten eine Blutdrucksteigerung zu konstatieren ist, welche auf die mit der Aufnahme verbundene psychische Erregung zurückzuführen ist. Doch kommen jedenfalls noch andere Momente, die in der Krankheit selbst liegen müssen, hinzu, da die Erhöhung einmal das gewöhnliche Mass oft erheblich übersteigt, ferner längere Zeit andauert und eventuell am 2. Tag noch zunimmt. Die betreffenden Patienten zeigten sämtlich die für das Prodromalstadium charakteristische ausserordentliche innere Unruhe, Aengstlichkeit und Schreckhaftigkeit; es besteht starkes Krankheitsgefühl, der Schlaf ist schlecht und durch schwere Träume gestört, es findet sich eventuell schon Tremor und vereinzelte Sinnestäuschungen. Bisweilen tritt vor Ausbruch der Delirien noch einmal eine gewisse Beruhigung und damit zugleich Abfall des Blutdrucks ein. Letzterer erhebt sich dann bei Beginn der Delirien aufs neue, erreicht aber bisweilen kaum die erste Höhe. Charakteristisch für dies Verhalten ist Kurve 1.

Bekanntlich kann es bei diesem Prodromalstadium überhaupt sein Bewenden haben, wir haben es dann mit einem sogen. „Abortivdelirium“ (nach Naecke) zu tun: „Der Kranke kämpft gegen das Delirium an,“ der geschilderte Zustand zieht sich über ein paar Tage hin, um dann

Kurve 1.

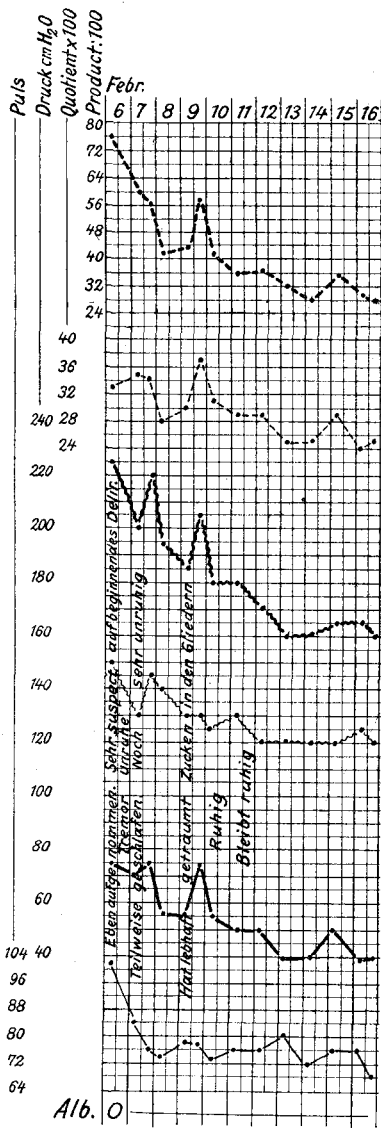
Lebhaftes Delir. Typische Kurve. Anstieg des systol. Drucks im Prodromalstadium. Vor Delirium noch einmal Abfall. 48jähr. pens. Beamter. Schon oft deliriert. Schwerer Potat.



--- Amplituden-Frequenzproduct  
 --- Blutdruck-Quotient  
 ~~~ Systolischer Druck  
 ~~~ Diastolischer Druck  
 — Pulsdruck-Amplitude  
 — Pulsfrequenz.

Kurve 2.

Blutdrucksteigerung bei einem „Abortivdelirium“. 45jähr. Gelegenheitsarbeiter. Alkohol-ataxie. Potus 30–40 Pf.



--- Amplituden-Frequenzproduct  
 --- Blutdruck-Quotient  
 ~~~ Systolischer Druck  
 ~~~ Diastolischer Druck  
 — Pulsdruck-Amplitude  
 — Pulsfrequenz.

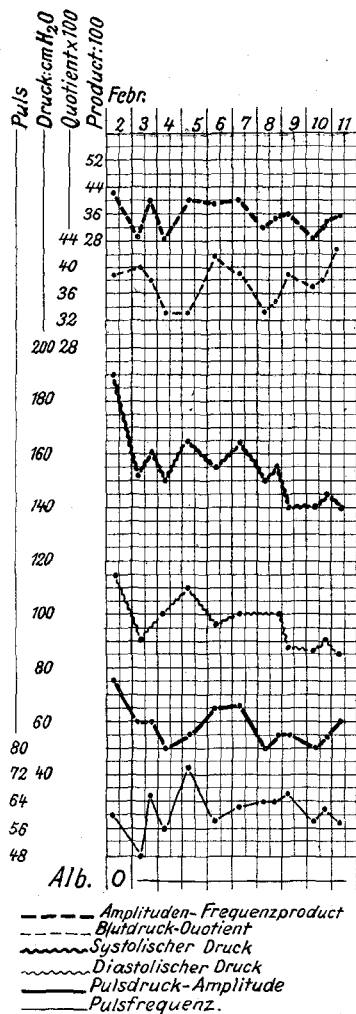


doch noch völliger Beruhigung Platz zu machen. Auch in diesem Falle ist der Blutdruck mehr oder weniger erhöht, wie aus Kurve 2 hervorgeht, die von einem Patienten stammt, bei dem wir eigentlich fest auf den Ausbruch eines Deliriums rechneten, bei dem aber zunehmende Beruhigung eintrat und damit auch Rückkehr des Blutdrucks zur Norm. Man vergleiche hiermit die in Kurve 3 zum Ausdruck kommende, auf den Aufnahmetag beschränkte Blutdruckerhöhung bei einem Alkoholisten, der nicht auf beginnendes Delirium suspekt war, aber sich sehr aufgeregt zeigte, dass er im Delirantenvavillon Aufnahme gefunden hatte. Da, wie wir gesehen haben, und wie auch Naecke hervorhebt, auch nach scheinbarer Abheilung der besprochenen Initialsymptome immer noch ein ausgesprochenes Delirium einsetzen kann, so ist die Entscheidung, ob im gegebenen Falle ein Abortivdelirium vorliegt oder es sich nur um das Prodromalstadium eines erst zu erwartenden Deliriums handelt, bisweilen unmöglich. Die Hoffnung, aus dem Verhalten des Blutdrucks hier eine sichere Prognose ableiten zu können, hat sich leider nicht erfüllt: der Blutdruck fällt mit beginnender Beruhigung ab, sowohl wenn diese eine definitive ist, als auch wenn sie nur vorübergehend ist, das eigentliche Delirium aber erst später ausbricht. Der Wiederanstieg aber erfolgt im letzteren Falle erst dann, wenn auch klinisch das Delirium schon ausgesprochen ist.

Ich komme nun zum Verhalten des diastolischen Drucks. Auch hier kann ich im wesentlichen das bestätigen, was Döllken sagt: auch er erweist sich im Delirium als erhöht, aber in geringerem Masse als

Kurve 3.

Alkoholist. Kein Delirium. Blutdrucksteigerung bei der Aufnahme. 34-jähriger Arbeiter.





man mit einiger Reserve doch, wie mir scheint, folgende Schlüsse ziehen:

Nach v. Recklinghausen ist die Pulsdruck-Amplitude proportional dem Schlagvolumen dividiert durch die „Weitbarkeit“ der Gefässe, wobei unter Weitbarkeit das Verhältnis der Volumzunahme der Gefässe zur Grösse der Zunahme ihres Innendrucks verstanden wird. Es würde demnach die Pulsdruck-Amplitude ein relatives Mass für das Schlagvolumen sein, wenn die Kontraktions- und Elastizitätsverhältnisse der Gefässe immer und überall dieselben blieben. Dies ist natürlich nicht der Fall; vielmehr ist schon a priori durebaus wahrscheinlich, dass ein Zustand auch die Gefässe sehr erheblich beeinflusst, der wie das Delirium doch vermutlich durch eine Intoxikation — sei dieses nun der Alkohol selbst oder irgend ein anderes bei den Alkoholisten entstehendes Gift — hervorgerufen wird. Vermutlich ist die Wirkung auf die verschiedenen Gefässgebiete eine sehr verschiedene. Nach Döllken sind die grossen, palpablen, peripheren Gefässe erweitert und mehr gefüllt als in der Norm, dagegen die Kapillaren und kleineren Arterien der Haut, wie er aus deren Blässe schliesst, verengt. Ausserdem nimmt er, wie wir gesehen haben, noch einen Kontraktionszustand der Gefässe des Splanchnikusgebiets an und sieht in diesem Verhalten der Gefässe die Hauptursache für den gesteigerten Blutdruck. Andererseits schliesst Krukenberg aus seinen sphygmographischen Kurven von Deliranten, namentlich aus der starken Dikrotie des Pulses auf eine Herabsetzung des Widerstands im peripheren Gefässsystem und auf eine Erweiterung auch der Kapillaren und kleinen Arterien und erklärt das starke Pulsieren der palpablen Arterien durch eine Erschlaffung des Vasomotorius bei verstärkter Herzaktion.

Es ist eben äusserst schwierig, sich über den Kontraktionszustand der kleinen Arterien, auf die es ja fast ausschliesslich ankommt, ein Urteil zu verschaffen. Die Hyperämie und die konsekutive Anämie der Haut sind wohl im wesentlichen auf Veränderungen in den Kapillaren zurückzuführen. Ueber das Verhalten der wichtigen Splanchnikusgefässe wissen wir direkt vollends gar nichts. Es fragt sich für uns nun vor allem: Welcher Wert resultiert aus diesen verschiedenartigen vasomotorischen Vorgängen in den Gefässen für den Gesamtwiderstand im peripheren Gefässsystem?

Vielleicht kann uns hierbei das Strasburgersche Schema und der von Strasburger eingeführte Blutdruckquotient weiter helfen.

Der Wert  $\frac{\text{Amplitude}}{\text{Maximaldruck}}$  soll uns bekanntlich Aufschluss geben über das Verhältnis der Herzarbeit zum Widerstand im Arteriensystem. Wächst der Quotient, so bedeutet das eine relative Vergrösserung der

Herzarbeit im Verhältnis zu den peripheren Widerständen. Ich habe also aus meinen Blutdruckwerten stets auch den Strasburgerschen Quotienten berechnet und in die Kurven eingetragen<sup>1)</sup>).

Leider ist das Resultat ein solches, dass wir auch hiermit nicht viel weiter kommen. Der Wert des Quotienten weicht nämlich im Delirium im allgemeinen nicht wesentlich von dem in der Norm ab. Bei gleich bleibendem Blutdruckquotienten nun muss man nach Strasburgers Schema sowohl mit der Möglichkeit vermehrter wie gleichbleibender Widerstände rechnen; in ersterem Falle wird die Blutversorgung der Gewebe eine schlechtere werden, in letzterem bleibt sie die gleiche wie vorher. Ein Absinken des Quotienten habe ich nur in ganz vereinzelt Fällen und nur in ganz unbeträchtlichem Masse gefunden. Dagegen fand sich in mehreren Fällen sogar ein Steigen des Quotienten, was nach dem Schema auf verminderte Widerstände bei erhöhter Herzarbeit hindeutet. Natürlich liesse sich in diesem Falle — namentlich angesichts des ebenfalls erhöhten diastolischen Drucks — auch denken, dass zwar die Widerstände ebenfalls erhöht, die Herzleistung aber noch über das hierdurch bedingte Mass gesteigert wäre. Jedenfalls weisen aber diese Fälle darauf hin, dass wir nicht unbedingt das Steigen von Blut- und Pulsdruck lediglich auf vasomotorische Vorgänge, die ja zweifellos eine grosse Rolle spielen, zu beziehen brauchen. Da schon bei gleichbleibenden Widerständen die vermehrte Pulsdruckamplitude auf ein erhöhtes Schlagvolum zu beziehen ist, so dürfte ein solches ebenfalls als nicht ganz unwesentlich für die Erklärung der gefundenen Blutdrucksverhältnisse in Betracht kommen. Mir scheint also am wahrscheinlichsten, dass beides, sowohl Vermehrung der Widerstände wie auch Erhöhung des Schlagvolumens an der Steigerung von Blut- und Pulsdruck beteiligt sind. In welchem Masse diese beiden Komponenten mitwirken, darüber zu urteilen, scheint mir allerdings unmöglich zu sein.

Näher an das angestrebte Ziel wird man meines Erachtens mit solchen Erwägungen nicht herankommen können. Leider können die beiden neueren, von Plesch und von Müller angegebenen, Methoden zur direkten Bestimmung des Schlagvolumens beim Menschen wegen ihrer Kompliziertheit, wie einleuchten dürfte, bei Deliranten keine Anwendung finden, ganz abgesehen davon, dass ihre theoretische Unterlagen noch vielfach Gegenstand der Kontroverse sind.

Unter der Voraussetzung, dass die Amplitude dem Schlagvolumen

---

1) Die Werte für den Blutdruckquotienten sind in den Kurven der Bequemlichkeit halber mit 100 multipliziert, also statt 0,35 : 35.

entspräche, würde das „Amplitudenfrequenzprodukt“ (Amplitude  $\times$  Pulsfrequenz) ein genaues Mass für das Minutenvolum sein. Es ist dies natürlich ohne weiteres wiederum nicht der Fall. Vielmehr kommen hier genau dieselben Ueberlegungen wie oben in Betracht. Trotzdem habe ich mich entschlossen, diesen Wert für meine Messungen stets mitauszurechnen und in die Kurven aufzunehmen<sup>1)</sup>. Das Amplitudenfrequenzprodukt also, dessen Schwankungen nach Höpfner in der Norm nicht mehr als 25 pCt. betragen — was unsere Kurven von gewöhnlichen Alkoholisten mit wenigen Ausnahmen bestätigen —, zeigt entsprechend der gleichzeitigen erheblichen Erhöhung der Pulsfrequenz und der Pulsdruckamplitude, einen sehr starken Anstieg im Delirium. Es fällt auch in den leichteren Fällen meist nicht in dem Masse wie Blut- und Pulsdruck schon vor Beendigung der Delirien ab, da eben die Pulsfrequenz hoch bleibt. Andererseits ist es in den ersten Tagen des Schlafs ausgesprochen erniedrigt, denn der Pulsdruck ist dann entweder zur Norm oder unter die Norm abgefallen, die Pulsfrequenz aber bekanntermassen regelmässig ganz erheblich herabgesetzt.

Bei der starken Erhöhung des Amplitudenfrequenzprodukts in der überaus grossen Mehrzahl der Fälle werden wir — selbst angenommen, dass dem erhöhten Pulsdruck kein erhöhtes Schlagvolumen entspricht — doch auf alle Fälle das Minutenvolum als ganz beträchtlich erhöht ansehen müssen: mit andern Worten, die in der Zeiteinheit ins Gefässsystem ausgeworfene Blutmenge ist beim Deliranten zweifellos erhöht.

Was die Herzarbeit betrifft, die nach Strasburger durch den Wert: Pulsdruck mal mittlerer Druck ausgedrückt wird, so liegt auf der Hand, dass auch sie stark vermehrt ist. Bei Steigerung des systolischen und diastolischen Drucks ist natürlich auch der mittlere Blutdruck erhöht. Damit multipliziert sich dann noch ein erhöhter Pulsdruckwert. Ebenso ergibt sich, wenn unsere Annahme richtig ist, dass der Ventrikel gegen erhöhte Widerstände eventuell noch eine erhöhte Blutmenge auszuwerfen hat, eine sehr starke Erhöhung der Herzarbeit. Ich habe darauf verzichtet, die nach der angegebenen Berechnung für die Herzarbeit gefundenen Zahlen noch in die Kurven mitaufzunehmen, da deren Uebersichtlichkeit sonst zu sehr gelitten haben würde, und das Verhalten ja an sich einleuchtend ist.

Was bedeuten nun die bisher von uns erhaltenen Resultate? Zweifellos doch wohl eine erheblich erhöhte Herzleistung. Es muss also wohl

1) Von den vier- bis fünfstelligen Werten des Amplitudenfrequenzprodukts sind in den Kurven die beiden letzten Ziffern abgestrichen, eventuell unter entsprechender Erhöhung der drittletzten, also 3570 : 36.

auch ein Bedürfnis der Körpergewebe nach vermehrter Blutversorgung vorliegen. Das Nächstliegende ist, dass die Muskeln infolge ihrer ständigen Aktivität diese vermehrte Durchblutung in Anspruch nehmen. Interessant ist daher, dass im Verhalten des Blutdrucks weitgehende Analogieen mit demjenigen bestehen, welches verschiedene Autoren für die Verhältnisse bei Leistung von Muskulararbeit gefunden haben. So steigt nach Masing bei körperlicher Arbeitsleistung sowohl der systolische als auch der diastolische Druck, ersterer aber mehr als letzterer, so dass vor allem auch die Pulsdruckamplitude zunimmt. Es kommt dies nach Masing dadurch zustande, dass das Herz in der Zeiteinheit mehr Blut in die Aorta wirft bei gleichbleibender Gesamtblutmenge und eher fallenden peripheren Widerständen. Dieselben Blutdruckänderungen bei der Arbeit fand auch Strasburger. Er hebt hervor, dass der Pulsdruck im selben Verhältnis wie der systolische Druck steigt, der Blutdruckquotient sich daher in der Regel nicht ändert. Also fast genau dieselben Verhältnisse wie bei unseren Deliranten. Ist nun auch bei ihnen die Leistung von Muskulararbeit das Massgebende? Döllken nennt unter den Ursachen für die Blutdruckerhöhung „Die Muskelunruhe“ erst an letzter Stelle, neben Reizung des Splanchnikus, primärer Reizung des Gefässnervenzentrums, Dyspnoe und retinierten harnfähigen Substanzen. Er macht auf den Umstand aufmerksam, dass die Blutdruckerhöhung auch bei völliger Muskelruhe eintritt. Auch aus unseren Kurven geht hervor, dass bisweilen kein Parallelismus zwischen geleisteter Arbeit und Blutdruckerhöhung besteht. So stammt z. B. Kurve 4 mit ihrer recht erheblichen Blut- und Pulsdrucksteigerung von einem Patienten mit relativ geringer motorischer Unruhe. Ferner ist zu bedenken, dass nach Masing, Moritz und anderen normaler Weise der Blutdruck schon eine Minute nach Aufhören der Arbeit zur Norm zurückkehrt, wir aber erst 10–15 Minuten nach eingetretener Beruhigung unsere Messung vorgenommen haben. Andererseits beziehen sich die eben zitierten Resultate auf mehr oder weniger kurzdauernde Arbeitsleistungen. Ob nach so lang anhaltenden Arbeiten das Absinken ebenso rasch wieder stattfindet, bleibt dahingestellt. Wohlverstanden: Ein Abfall überhaupt findet sicher statt, wie wir gleich noch näher sehen werden; die Frage ist nur, ob er ebenso schnell vor sich geht und ob er in 10–15 Minuten die Norm erreicht. Bekannt ist ferner die grosse Rolle, die psychische Momente für das Zustandekommen dieser Blutdruckerhöhungen spielen. Es kommt viel weniger auf die Grösse der geleisteten Arbeit an als auf die Anstrengung, die der Arbeitende für sie aufbringen muss. Besonders hat hierauf Moritz hingewiesen, unter anderen Bezug nehmend auf die Angabe von Jellinek, dass marschierende

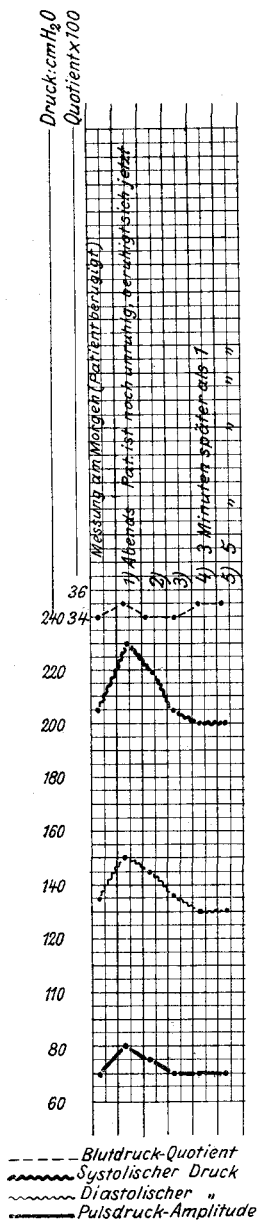
Soldaten oft gar keine Blutdrucksteigerung zu zeigen brauchen, weil der Marsch für sie eine gewohnte „physiologische“ Arbeit darstellt. Nun braucht man sich nur einen Deliranten „bei der Arbeit“ anzusehen, um sich sofort darüber klar zu werden, dass seine psychische Anstrengung im Verhältnis zu der in der Tat geleisteten Muskelarbeit ausserordentlich gross ist. Es ist nun keineswegs undenkbar, dass gerade diese psychische Anstrengung ihren Einfluss noch längere Zeit nach eingetretener Muskelruhe geltend macht. Die von uns quasi künstlich erzwungene Ruhe ist ja zweifellos nur eine äusserliche. Man kann sich leicht davon überzeugen, dass eine starke psychische Anspannung auch in diesem Intervall motorischer Ruhe weiter besteht. Ich möchte daher der „Arbeit“ im weitesten Sinne doch keine ganz unwesentliche Rolle für das Zustandekommen der von uns gefundenen Blutdruckverhältnisse zuschreiben.

Wir müssen nun ferner auch bedenken, dass wir unsere Messungen in einem für den Deliranten ganz abnormen Stadium motorischer Ruhe ausgeführt haben. Wir sind leider hierzu gezwungen, da sich während der Arbeit selbst überhaupt keine verlässlichen, durch Wiederholung kontrollierbaren Messungen vornehmen lassen. Dass aber die Veränderungen des Blutdrucks sich während des Arbeitens in derselben Richtung bewegen, davon kann man sich überzeugen, wenn man die Messung noch während der erst eintretenden Beruhigung macht. Man findet dann ein konstantes Sinken aller Werte, wie Kurve 5 zeigt. Nach wenigen Minuten kommt man dann auf einen konstanten Wert, der auch nach weiteren 5—10 Minuten nicht weiter abnimmt, der aber immer noch, wie wir gesehen haben, bedeutend über der im Vorstadium oder in der Rekonvaleszenz gemessenen individuellen Norm liegt. Ob nach noch längerer Zeit ein noch weiteres Absinken erfolgen würde, kann ich nicht sagen, da es meist auch schwer fiel, die Patienten noch länger ruhig zu halten. Dasselbe Resultat erhält man übrigens, wenn man die Deliranten nach künstlicher Ruhe von 10—15 Minuten ein paar Mal im Zimmer herum laufen lässt und unmittelbar darauf misst. Jedenfalls haben wir mit unseren Werten nur Minima bestimmt. Die für den eigentlichen Normalzustand eines Deliriumkranken, den der motorischen Unruhe, massgebenden Zahlen müssen nicht unwesentlich höher liegen, so dass wir also mit einer ganz ausserordentlichen Herzleistung im Verlauf eines Deliriums rechnen müssen.

Ich möchte allerdings noch einmal betonen, dass die Arbeitsleistung allein zur Erklärung nicht ausreicht mit Rücksicht auf die Fälle, in denen der Blut- und Pulsdruck und das Amplitudenfrequenzprodukt sämtlich stark erhöht sind, ohne dass wesentliche Arbeit geleistet wird.

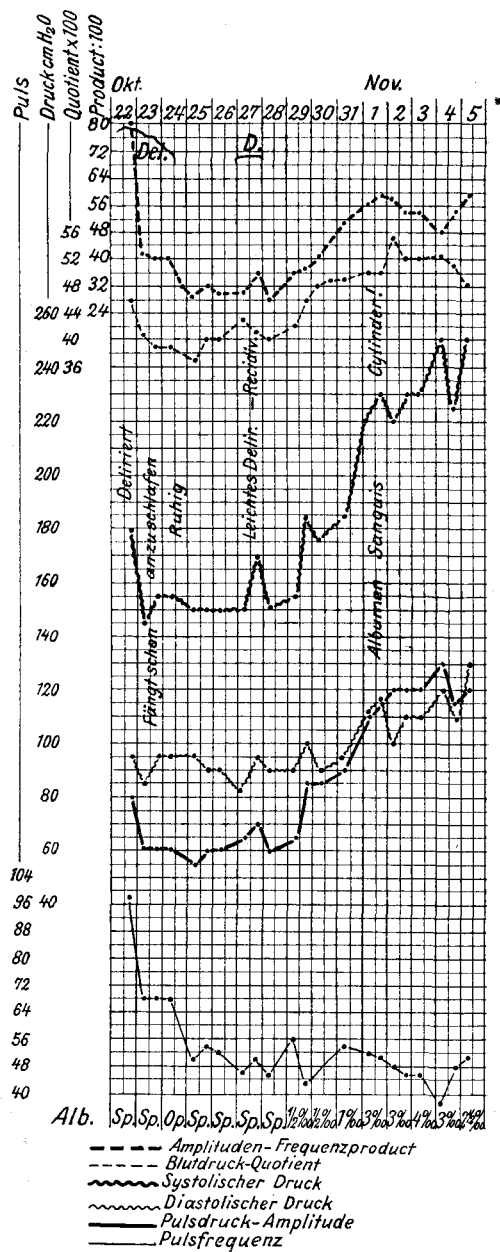
Kurve 5.

Derselbe Patient wie in Kurve 1.  
Allmählich. Blutdruckabfall  
bei Beruhigung. (Puls konnte  
nicht jedesmal gezählt wer-  
den in der Zwischenpause.)



Die Kurve 6.

Abklingendes Delirium bei Erysipel. Nachher  
akute Blutdrucksteigerung infolge akuter Nephritis.  
53jähriger Kohlenarbeiter. Pot. 30–40 Pf.





Ebenso wenig lässt sich mit ihr die Steigerung im Prodromalstadium erklären. Es muss also noch etwas anderes hinzukommen. Dass hier eine direkt reizende Wirkung auf die vasomotorischen Zentren — hervorgerufen etwa durch das hypothetische Deliriumgift — in allererster Linie in Betracht kommt, möchte auch ich im Anschluss an Döllken annehmen. Sehr verlockend ist es ja auch, an nephrogene Einflüsse zu denken. Auch bei der Nephritis ist das Verhalten der von uns bestimmten Werte analog demjenigen bei Deliranten. Diese Blutdruckveränderungen können bekanntlich auch bei akuter Nephritis — wenigstens bei gewissen Formen derselben — und zwar dann ganz plötzlich entstehen. Ein derartiges akutes Auftreten der nephritischen Blutdrucksteigerung konnte ich zufällig bei einem Fall von Erysipel mit Delir<sup>1)</sup> beobachten (s. Kurve 6). Hier geht die anfängliche durch das Delir bedingte Steigerung schnell zurück, um mit Auftreten der Nephritis plötzlich neu und in erhöhtem Masse einzusetzen. Es wäre nun a priori denkbar, dass in ähnlicher Weise vorübergehenden Nierenschädigungen auch vorübergehende Blutdrucksteigerungen entsprechen könnten, und eine Alteration des Nierengewebes, wenn auch nur in geringem Grade, muss, wie aus dem so häufigen Eiweissbefund hervorgeht, doch wohl im Delirium bestehen. Bei den von mir verwerteten Fällen bestand Albuminurie genau in 50 pCt. der Fälle. Es ist aber zu betonen, dass erst recht kein Parallelismus zwischen Albuminurie und Blutdrucksteigerung besteht; speziell fehlte erstere gerade auch in den Fällen, in denen eine wesentlich vermehrte Muskeltätigkeit, die zur Erklärung hätte herangezogen werden können, ebenfalls nicht vorlag. Es ist also die Vermutung, dass retinierte harnfähige Substanzen an der Blutdruckerhöhung schuld sein können, ebenfalls unbewiesen und auch unwahrscheinlich. Es wird sich hier vielmehr um koordinierte, durch gemeinsame Ursachen bedingte Erscheinungen handeln.

Wir haben bis jetzt nur von erhöhtem Blut- und Pulsdruck gesprochen. Dies gilt aber für den ganzen Verlauf des Deliriums, wie schon mehrfach angedeutet, nur in den leichten und mittelschweren Fällen sowie bei einigermaßen leistungsfähigen Herzen. In vielen schweren Fällen findet — oft schon auf dem Höhepunkt der Delirien —

---

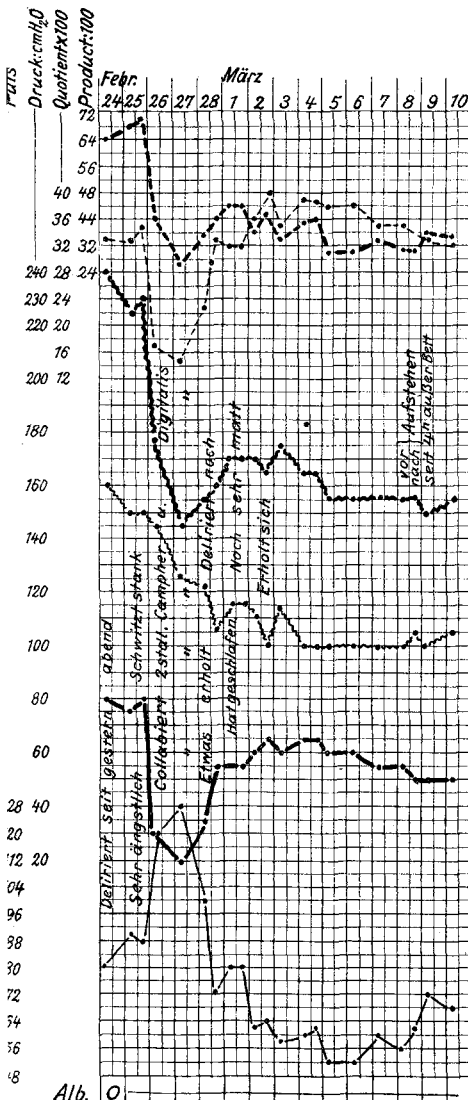
1) Ich habe mich im Anfang meiner Untersuchungen nicht auf die unkomplizierten Fälle beschränkt, da ich auch den Einfluss von Komplikationen mit zu studieren beabsichtigte. Erst später habe ich mich entschlossen, diese Fälle ganz ausser Betracht zu lassen, da sich die Verhältnisse schon beim unkomplizierten Delirium kaum mehr übersehen lassen.

ein mehr oder weniger jähes Absinken des Pulsdrucks statt und zwar kommt dies entweder durch Abfall des systolischen Drucks bei gleichbleibendem oder nur wenig mit sinkendem diastolischen (s. Kurve 7) oder auch durch erheblichen Anstieg des diastolischen Drucks bei gleichbleibendem oder sogar noch etwas absinkendem systolischen (s. Kurve 8) zustande. Beide Faktoren scheinen etwa gleichmässig beteiligt zu sein bei dem Falle, zu dem Kurve 9 gehört: Hier handelt es sich um einen Patienten, der erst am dritten Tage des Deliriums in äusserst bedrohlichem Zustande zur Aufnahme kam. Es fehlen also die Aufzeichnungen über die Blutdruckwerte an den ersten Tagen des Deliriums. Wir haben aber immer noch an den Werten in der Rekonvaleszenz ein genügendes Vergleichsobjekt. In einem Fall von von Anfang an äusserst schwerem, sich über 8 Tage hinziehendem Delirium, das sich bei einem schwer degenerierten Potator an einen epileptischen Anfall anschloss, kam es überhaupt nicht mehr zu einer irgend wesentlichen Blut- und Pulsdrucksteigerung: der systolische Druck hielt sich vielmehr andauernd auf ziemlich gleicher und zwar annähernd normaler Höhe; am 5. Tage aber kam es unter Anstieg des diastolischen Drucks zu einem ausserordentlichen Sinken des Pulsdrucks (s. Kurve 10).

Das Hervorstechendste bei all diesen Fällen ist das Sinken der Pulsdruckamplitude; dabei sinkt der Strasburgersche Quotient ebenfalls ganz erheblich, desgleichen — trotz oft sehr hoher Pulsfrequenz — das Amplitudenfrequenzprodukt: kurz, alles gerade umgekehrt wie in den bisher betrachteten Fällen. Alles weist auf eine absolut und relativ zu geringe Herzleistung, ein mangelhaftes Schlag- und Sekunden-Volum (bei meist wohl erhöhten peripheren Widerständen) und eine schlechte Blutversorgung der Gewebe hin. Das Herz versagt gegenüber den erhöhten Anforderungen, die von der Krankheit gestellt werden; seine Kraft ist an den ersten Tagen des Deliriums erschöpft worden. Wenn es auch ausnahmslos sehr schwere Delirien gewesen sind, in denen dies Versagen eintrat, so müssen wir doch — selbst wenn perkussorisch und auskultatorisch kein erheblicher Befund zu erheben war — annehmen, dass es sich hier um schon vorher durch den Alkoholismus geschädigte Herzen gehandelt hat. Denn keineswegs alle so schweren Delirien zeigen in ihrem Verlauf derartig bedrohliche Symptome, wenn auch ein gewisses Absinken des Pulsdrucks in den späteren Stadien wohl selten bei ihnen ausbleibt. Ebenso nun wie nach Tiedemann eine nur geringe Vergrösserung oder gar Verkleinerung des Amplitudenfrequenzprodukts unter der Arbeit entschieden eine Insuffizienz des Herzens anzeigt, und namentlich das Kleinerwerden des Pulsdrucks durch Anstieg des diastolischen Drucks nach John sehr ominös

Kurve 7.

phweres Delirium. Kollaps. Abfall des systo-  
schen Drucks. 41 jähriger Arbeiter. Auffallend  
regelmässige Kurve in der Rekonvaleszenz.

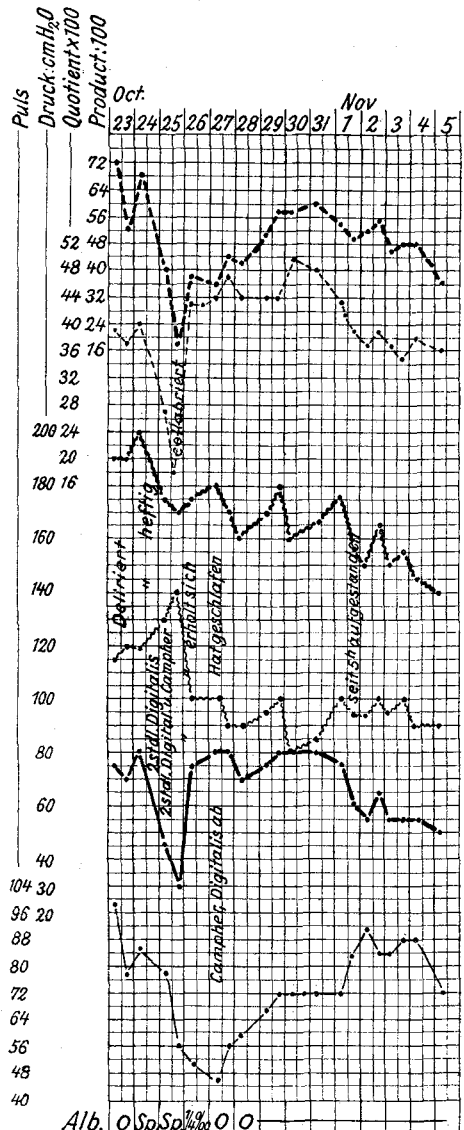


Alb. 0

- Amplituden-Frequenzproduct
- Blutdruck-Quotient
- ~~~~~ Systolischer Druck
- ~~~~~ Diastolischer Druck
- Pulsdruck-Amplitude
- Pulsfrequenz.

Kurve 8.

Sehr schweres Delirium. Kollaps: Ansteigen des  
diastol. Blutdrucks. 33 jähr. Tischler. Pot. 50 Pf.

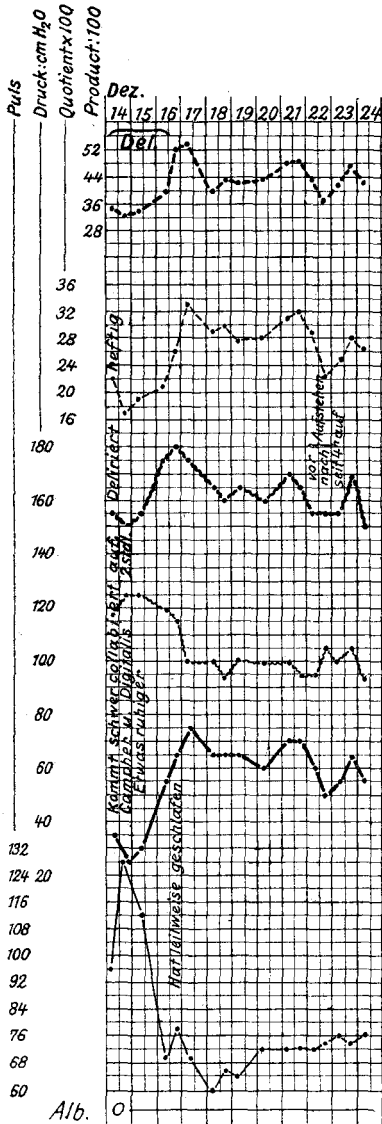


Alb. 0

- Amplituden-Frequenzproduct
- Blutdruck-Quotient
- ~~~~~ Systolischer Druck
- ~~~~~ Diastolischer Druck
- Pulsdruck-Amplitude
- Pulsfrequenz.

Kurve 9.

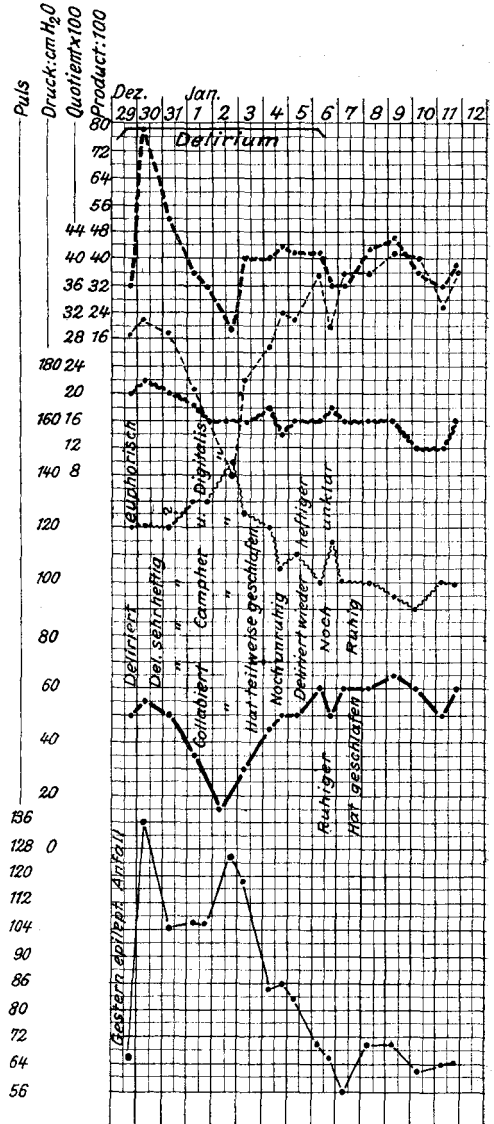
Schweres Delirium, kommt am 3. Tag kollabiert zur Aufnahme: systolischer Druck vermindert, diastolischer vermehrt. 40jähr. Fabrikarbeiter. Pot. 30–40 Pf.



--- Amplituden-Frequenzproduct  
 --- Blutdruck-Quotient  
 --- Systolischer Druck  
 --- Diastolischer Druck  
 --- Pulsdruck-Amplitude  
 --- Pulsfrequenz

Kurve 10.

Schweres Delirium. Keine Blutdrucksteigerung. Kollaps: Anstieg des diastolischen Drucks. 32jähr. Handlungsgehilfe, früher Gastwirt. Seit Jahren schwerer Potator. Imbezill, Degenerationszeichen.



--- Amplituden-Frequenzproduct  
 --- Blutdruck-Quotient  
 --- Systolischer Druck  
 --- Diastolischer Druck  
 --- Pulsdruck-Amplitude  
 --- Pulsfrequenz

ist, sind natürlich auch im Delirium derartige Verhältnisse von äusserst übler Bedeutung. Es muss aber bemerkt werden, dass zu der Zeit, wo wir aus den Blutdruckverhältnissen die mangelhafte Zirkulation ablesen, auch sonst schon alle Zeichen des Kollapses vorhanden sind: man findet trotz Weiterbestehens von lebhaften Halluzinationen und oft noch recht hochgradiger Unruhe doch eine auffallende Schwäche der vorher mit grosser Kraftentwicklung ausgeführten Muskelbewegungen, oft subnormale Temperaturen (seltener Fiebersteigerungen), unreine, sehr leise, oft kaum hörbare Herztöne, Dilatation des linken Ventrikels. Der Puls ist äusserst klein und weich, kaum fühlbar. Fast regelmässig findet sich auch eine mehr oder weniger hochgradige Irregularität und Inäqualität (leichtere Grade der letzteren, die bisweilen erst an nicht ganz gleich grossen Zeigerausschlägen am Manometer deutlicher zutage treten sind übrigens auch bei weniger schweren Delirien keine Seltenheit). Stauungen im grossen Kreislauf habe ich ebenso wie Döllken fast nie beobachtet. Es leuchtet ein, dass es nicht angängig war, derartig schwer kollabierte Deliranten ohne Exzitantien zu lassen. Es stammen also die letzten 4 Kurven von Patienten, die gerade zur Zeit des beschriebenen Pulsdruckabfalls und zum Teil schon einen Tag vorher Digitalis oder Kampher oder beides erhalten hatten. Ich glaubte aber, trotzdem nicht auf die Verwertung dieser Kurven verzichten zu sollen, weil die qualitativen Veränderungen des Blutdrucks sicher hier trotzdem richtig abzulesen sind und nur quantitativ die Differenzen wahrscheinlich de facto — d. h. ohne den Einfluss der Medikamente — noch viel erheblicher sein würden.

Jedenfalls wird wohl niemand auf den Gedanken kommen, in den hier erhaltenen Zahlen ein Produkt der Digitaliswirkung zu erblicken. Zwar wirkt die Digitalis nach vielfachen Erfahrungen (Geisboeck und viele andere) nicht immer nur steigend auf den Blutdruck, häufig bleibt dieser ganz unbeeinflusst, es kommen sogar auch ganz erhebliche Senkungen danach zur Beobachtung, und zwar unter Besserung der Zirkulation. Es ist dies dann der Fall, wenn gerade die pathologische Blutdrucksteigerung die wesentlichste Ursache der Zirkulationsstörung ist, d. h. bei den Fällen sogenannter „Hochdruckstauung“. In diesen Fällen aber ist die Pulsdruckamplitude relativ klein, der Strasburgersehe Quotient niedrig. Letzterer steigt dann nach Digitalisverabreichung stets; immer ist auch (wenn das Medikament überhaupt eine Wirkung ausübt) die durch die Wirkung auf das Herz selbst bedingte Besserung der Zirkulation unverkennbar. Ein derartiges, eine hochgradige Zirkulationsschwäche anzeigendes Absinken aller Werte, wie wir es in den obigen Kurven sahen, kann daher natürlich nie auf Rechnung der

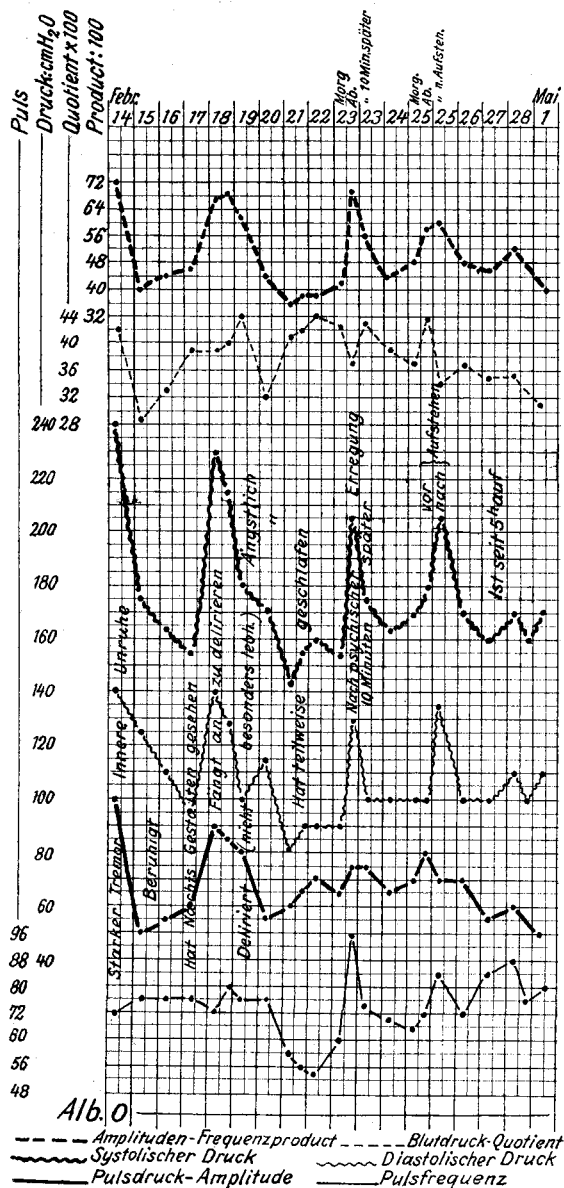


ganz plötzlich und unvermutet versagen könne. Es muss nun bedauerlicherweise konstatiert werden, dass auch die Blutdruckmessung in solchen Fällen nicht ein Wegweiser für die richtige Prognose ist. Vielmehr muss man nach dieser Erfahrung sagen, dass auch erhöhter Blut- und Pulsdruck eine in allernächster Zeit drohende Lebensgefahr nicht ausschliesst. Immerhin handelt es sich hier um seltene Ausnahmefälle.

In der Regel nun erholt sich in der Rekonvaleszenz das Herz ziemlich bald wieder. Bisweilen herrschen sofort mit Eintritt des Schlafs wieder normale Verhältnisse, bisweilen — namentlich nach schweren Delirien — ist noch mehrere Tage das umgekehrte Verhalten wie auf der Höhe des Deliriums zu konstatieren: maximaler und minimaler Druck sind beide etwas herabgesetzt, aber ersterer mehr als letzterer, infolgedessen ist auch der Pulsdruck herabgesetzt. Ebenso ist, wie wir schon oben sahen, das Amplitudenfrequenzprodukt vermindert. Es besteht also eine gewisse auf Erschöpfung beruhende Schwäche der Zirkulation, der sehr bald die Erholung folgt. In einigen Fällen treten aber auch dann noch nicht völlig normale Verhältnisse ein, es bleibt vielmehr eine gewisse Labilität der Zirkulation bestehen, die sich in einer mehr oder weniger erheblichen Unregelmässigkeit der Kurve geltend macht. Man vergleiche z. B. die von einem gewöhnlichen Alkoholisten stammende Kurve 3 mit den der Rekonvaleszenz entsprechenden Abschnitten vieler der bisher wiedergegebenen Delirantenkurven. Diese unregelmässigen Schwankungen des Blutdrucks können bisweilen ziemlich hartnäckig bestehen bleiben, so dass auch zur Zeit der Entlassung die Kurven noch keine Regelmässigkeit zeigen. Oft lässt sich ein bestimmter Grund für die jeweiligen Schwankungen nicht eruieren, in anderen Fällen handelt es sich nur um eine abnorm starke Reaktion auf auch sonst blutdrucksteigernde Reize. Sehr hübsch ist dies an Kurve 12 zu demonstrieren, an welcher der systolische Druck 4 Gipfel zeigt. Der erste entspricht der Erregung bei der Aufnahme unter allgemeinem starken Tremor und innerer Unruhe, der zweite dem erst am 5. Tage einsetzenden Delirium, der dritte gehört bereits der Rekonvaleszenz an und trat nach einer psychischen Erregung (Aussprache über das Trinken) auf; der letzte endlich kam unmittelbar nach erstmaligem Aufstehen ohne sonstige Körperbewegungen zustande. Bemerkenswert ist, dass den beiden letztgenannten Steigerungen des systolischen Drucks eine genau ebenso starke des diastolischen ganz parallel geht, so dass der Pulsdruck dabei nicht erhöht wird, der Blutdruckquotient eher noch etwas sinkt: es werden also hier vasomotorische Einflüsse von noch grösserer Bedeutung sein als bei den vorhergehenden Steigerungen.

Kurve 12.

Mittelschweres Delirium. Unregelmässige Kurve. Viermaliger Anstieg des systolischen Drucks usw. Erholt sich nur langsam. 52jähr. Maurer. Pot. nicht erhebl. zugegeben.





Das Ansteigen des Blut- und Pulsdrucks unmittelbar nach dem Aufstehen ist, zwar entsprechend dem Verhalten beim Normalen, die Regel, doch kann auch der Effekt sehr gering sein oder gar — bei steigender Pulsfrequenz — ein geringes Abfallen des Pulsdrucks infolge Sinkens des systolischen oder Steigen des diastolischen Drucks stattfinden. In Analogie hierzu zu setzen ist das von John mitgeteilte Verhalten von Rekonvaleszenten nach schweren (Infektions-) Krankheiten überhaupt. Viel ausgesprochener und häufiger findet man dieses Absinken von Blut- und Pulsdruck bei denjenigen Delirium-Rekonvaleszenten, die zum erstenmale längere Zeit aufgestanden sind und herumgegangen sind. Es besteht demnach auch noch weit in die Rekonvaleszenz hinein eine gewisse Schwäche oder wenigstens mangelhafte Anpassungsfähigkeit des Zirkulationsapparats: er reagiert auf ihm zugemutete Leistungen noch nicht in normaler Weise.

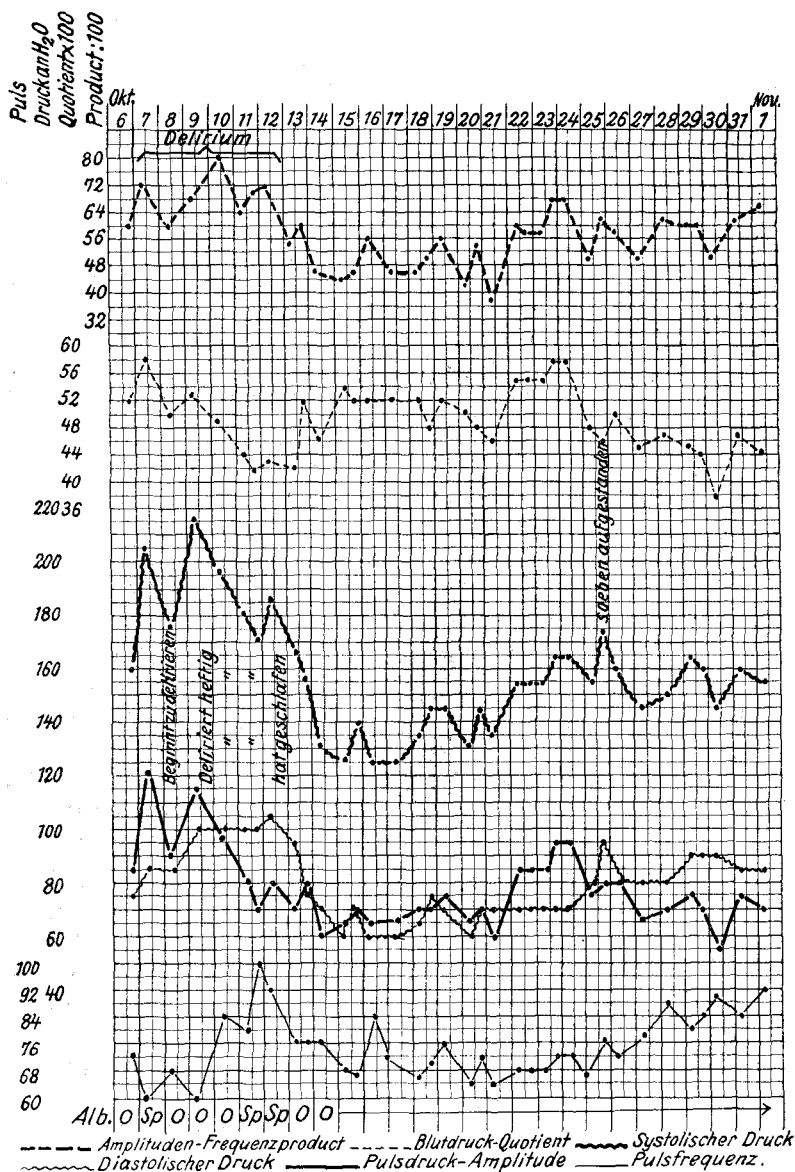
Zum Schluss möchte ich noch einige Einzelbeobachtungen mitteilen, die, weil zu spärlich, nicht auf allgemeine Gültigkeit Anspruch machen können, aber doch ein gewisses Interesse bieten. Zunächst handelt es sich um einen Deliranten mit typischer, aber gut kompensierter Aorteninsuffizienz. Hier wird die an sich schon abnorm hohe Pulsdruckamplitude noch gesteigert, namentlich durch Zunahme des systolischen Drucks. In der Rekonvaleszenz erfolgt ein ganz besonders tiefer und besonders lang anhaltender Abfall aller Werte. Gleichzeitig hatte auch für den palpierenden Finger die Zelerität des Pulses stark abgenommen, ebenso die Grösse des Zeigerausschlags am Manometer. Nur ganz allmählich und mit mehreren Unterbrechungen stellen sich die normalen, d. h. ursprünglichen, dem Vitium entsprechenden Verhältnisse wieder her (s. Kurve 13).

Von einigem Interesse ist auch das Studium der Einwirkung von Medikamenten. Ein ganz besonderes Interesse hat hier der Alkohol zu beanspruchen, einmal theoretisch im Hinblick auf die Auffassung, dass es sich beim Delirium um die Folgen einer Vergiftung mit einem „Antitoxin des Alkohols“ handelt (Elzholz), so dass die Frage zu beantworten wäre, ob der Alkohol auch die durch das Delirium hervorgerufenen Veränderungen der Zirkulation zu paralysieren imstande wäre, und zweitens aus praktischen Gründen, weil bekanntlich immer noch zahlreiche Aerzte den Deliranten prinzipiell Alkohol verabreichen, es also nicht gleichgültig ist, was für einen Einfluss dieser auf die Zirkulationsorgane der Deliranten ausübt.

Ueber die Veränderungen des Blutdrucks unter Alkoholwirkung herrscht noch nicht völlige Klarheit. Die von Kochmann gefundenen

## Kurve 13.

Mittelschweres Delirium bei Aorteninsuffizienz.  
 48jähriger Schuhmacher. Vor acht Tagen auf der Strasse ausgerutscht.  
 Pot. 30—40 Pf.



Veränderungen — anfängliches Sinken, späteres Steigen des Blutdrucks — beruhen nach Schmiedeberg lediglich auf der intravenösen Applikation, bei welcher alle möglichen anderen Stoffe (Salzlösungen usw.) dieselbe Wirkung zeitigen. Für uns können nur die Ergebnisse am Menschen von Bedeutung sein. Ich kann die vielen, sich zum Teil stark widersprechenden Angaben hier nicht anführen. Ich möchte nur auf die Untersuchungsergebnisse von Holzmann hinweisen, die, weil ebenfalls mit dem v. Recklinghausenschen Apparat gewonnen, am besten mit den unseren vergleichbar sind. Dieser Autor, der sich in der Hauptsache mit dem Blutdruck in schweren Rauschzuständen beschäftigt, hat auch bei einigen Versuchspersonen, denen er *experimenti causa* Alkohol in verschiedener Dosis und nach verschiedenen Zeitabständen wiederholt verabreicht hatte, Blutdruckmessungen ausgeführt und dabei gefunden, dass in den ersten Stunden eine Zunahme des systolischen und diastolischen Drucks, sowie auch des Pulsdrucks stattfindet, der erst längere Zeit nach der letzten Alkoholgabe ein Absinken folgt. Da aber pathologisch veränderte Funktionen durch Medikamente oft ganz anders beeinflusst werden als normale, so musste die Wirkung des Alkohols beim Deliranten aufs neue geprüft werden.

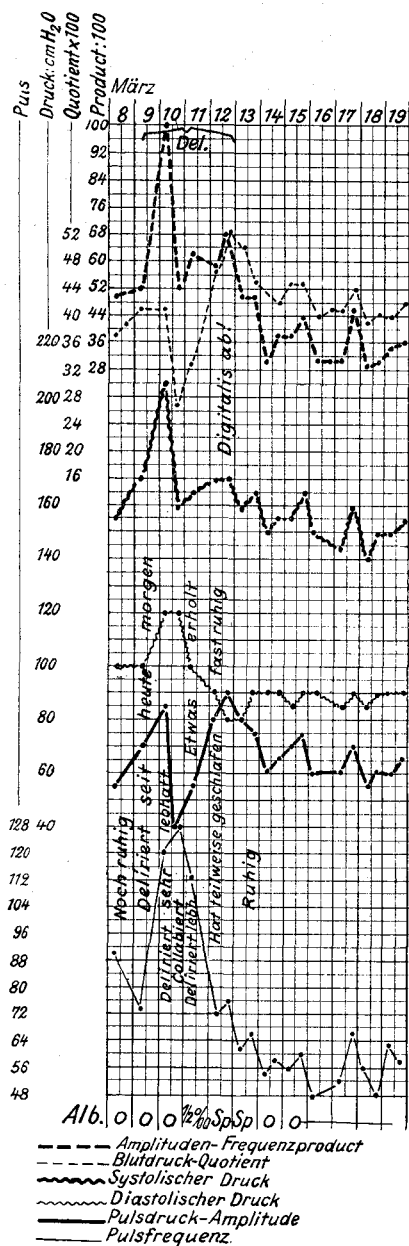
Leider sind meine hierauf bezüglichen Beobachtungen viel zu spärlich. Es liegt das daran, dass ich den Wunsch hatte, möglichst viele gleichwertige unbeeinflusste Kurven zu erhalten. Ich teile trotzdem meine Befunde mit und muss es weiteren Beobachtungen überlassen, zu entscheiden, ob die Ergebnisse meiner Fälle Anspruch auf Allgemeingültigkeit haben.

Auf der Höhe des Deliriums, im Stadium des hohen Blut- und Pulsdrucks fand ich in einem Fall einen Abfall des systolischen Drucks um 15 cm H<sub>2</sub>O des diastolischen um 10 cm kurz nach Verabreichung einer 10 g Alkohol enthaltenden Mixtur. Aber schon eine halbe Stunde später waren die früheren Werte wieder erreicht. Umgekehrt sah ich nach derselben Dosis im Stadium des Kollapses zweimal in ganz gleicher Weise den Pulsdruck dadurch steigen, dass der diastolische Druck erheblich absank. Hier dürfte die gefässerweiternde Wirkung des Alkohols die Hauptrolle spielen. Wenn nun auch in diesem Anstieg der Pulsdruckamplitude eine gewisse Besserung der Zirkulation zu sehen ist, so kann doch von einem erheblichen therapeutischen Effekt deshalb nicht die Rede sein, weil auch hier schon nach ganz kurzer Zeit die alten Verhältnisse sich wiederherstellen.

Als zweites in seiner Wirkung zu studierendes Medikament kam die Digitalis in Frage. Ich habe über ihre Wirkung auf den Blutdruck mich oben schon kurz geäußert. Wir haben gesehen, dass es im

Kurve 14.

Schweres Delirium. Pat. erhält Digitalis 0,15 2stdl. von Anfang an. 48jähr. Arbeiter. Sehr schwerer Potator. Schon einmal Delirium.



Wesentlichen von dem Zustand abhängt, in dem sich vorher die Zirkulation befand, ob eine Steigerung, ein Gleichbleiben oder eine Senkung des Blutdrucks stattfindet. Hier handelt es sich um die Frage, ob die von Ganser vorgeschlagene — auch auf der Abteilung von Herrn Dr. Nonne seit 2 Jahren angewandte — Behandlung des Deliriums mit Digitalis von vornherein in jedem Fall einen Einfluss auf den Verlauf der Kurve erkennen lässt. Ich habe also in zwei Fällen vom ersten Anfang des Deliriums an zweistündlich 0,15 g Digitalis im Infus gegeben. In dem einen Fall handelt es sich um ein mittelschweres Delirium: Die Kurve verläuft genau so, wie die von gleichartigen Patienten ohne Digitalis. Die zweite Kurve (s. Kurve 14) stammt von einem äusserst schweren Deliranten. Hier hatte ich den natürlich absolut nicht zu beweisenden oder zu kontrollierenden Eindruck, als ob der Abfall der Pulsdruckamplitude am Abend des 10. März vielleicht doch weniger erheblich war, als sonst in entsprechend schweren Fällen. Auffallend ist an der Kurve der nochmalige, hauptsächlich durch Sinken des diastolischen Drucks bedingte Anstieg des Pulsdrucks und dadurch besonders auch des Blutdruckquotienten am Schluss des Deliriums bei schon be-

ginnender Beruhigung. Ich habe etwas Analoges sonst nie gesehen, lasse aber natürlich einstweilen ganz dahingestellt, ob es sich hier um eine Folge der Digitaliswirkung handelt. Wie dem auch sei, jedenfalls wird man angesichts der vorher besprochenen Unmöglichkeit, in gewissen Fällen rechtzeitig eine richtige Prognose zu stellen, mit der Darreichung von Analeptics nicht bis zum offensichtlichen Kollaps warten, d. h. also am besten solche von Anfang an geben. Der Gedanke, dass der von mir erwähnte Todesfall durch prinzipielle Darreichung von Digitalis vom Beginn des Deliriums an vielleicht hätte vermieden werden können, lässt sich nicht ganz von der Hand weisen, wenn auch zu betonen ist, dass wir auch bei Anwendung dieser Behandlungsweise ab und zu Todesfälle an unkompliziertem Delirium erlebt haben.

Zusammenfassend wäre folgendes zu sagen:

1. Die Blutdruckmessung vermag uns eine mehr ins Einzelne gehende Vorstellung von den Verhältnissen zu geben, unter denen die Zirkulation in den verschiedenen Stadien des Deliriums sich befindet.

2. Im Beginn des Deliriums — und bei leichten und mittelschweren Fällen im ganzen Verlauf — ist der systolische und diastolische Blutdruck gesteigert, desgleichen der Pulsdruck und das Amplitudenfrequenzprodukt; der Blutdruckquotient weicht in der Regel nicht wesentlich von der Norm ab.

3. Diese Verhältnisse sind wahrscheinlich bedingt durch ein Zusammenwirken vasomotorischer Einflüsse und eines vermehrten Schlagvolumens infolge von grösserem Blutbedürfnis der funktionierenden Muskulatur.

4. Bei schweren Delirien findet in späteren Stadien oft ein jäher Abfall des Pulsdrucks — mit ihm des Blutdruckquotienten und des Amplitudenfrequenzprodukts — statt.

5. In der Rekonvaleszenz zeigt der Blutdruck eine starke Labilität.

6. Eine praktische Bedeutung — namentlich hinsichtlich der Prognose — kommt der Blutdruckmessung bei Alkoholdeliranten nicht zu.

---

### Literaturverzeichnis.

Bruce, Some observations upon the general blood pressure in sleeplessness and sleep. *Scottish med. and. surg. Journ.* VI. 2. 1900. Ref.: *Neurol. Zentralbl.* 1900.

Döllken, Die körperlichen Erscheinungen des Delirium tremens. Veit u. Co. Leipzig 1901.

Eichelberg, Zur Behandlung des Delirium tremens. *Münchener med. Wochenschr.* 1907. S. 978.

Elzholz, Beiträge zur Kenntnis des Delirium tremens. *Jahrb. f. Psych. und Neurol.* 96. XV.

Fürstner, Ueber Albuminurie bei Alkoholisten. Vortrag. Ref.: *Berliner klin. Wochenschr.* 1876. No. 28.

Ganser, Zur Behandlung des Delirium tremens. *Münchener med. Wochenschr.* 1876. S. 120.

Geisboeck, Bedeutung der Blutdruckmessung für die Praxis. *Deutsches Arch. f. klin. Med.* 1905. Bd. 83. S. 363.

Hensen, Beiträge zur Physiologie und Pathologie des Blutdrucks. *Deutsches Arch. f. klin. Med.* Bd. 67. S. 436.

Holzmann, Blutdruck bei Alkoholberauschten. *Dieses Archiv.* Bd. 45.

Jellinek, Ueber den Blutdruck des gesunden Menschen. *Zeitschr. f. klin. Med.* S. 447.

John, Ueber die Technik und klinische Bedeutung der Messung des systolischen und diastolischen Blutdrucks. *Deutsches Arch. f. klin. Med.* Bd. 93.

Kochmann, Experimentelle Beiträge zur Wirkung des Alkohols auf den Blutkreislauf des Menschen. *Arch. internat. de Pharmacodyn.* 1905. Bd. 15. S. 443; zit. nach Holzmann.

Krukenberg, Beiträge zur Kenntnis des Delirium tremens. *Zeitschr. f. klin. Med.* Bd. 19.

Külbs, Weitere Beiträge zur Pathologie des Blutdrucks. *Deutsches Arch. f. klin. Med.* 89. 07.

A. Müller (Wien), Ueber Schlagvolumen und Herzarbeit des Menschen. *Deutsches Arch. f. klin. Med.* 96/97.

Masing, Ueber das Verhalten des Blutdrucks des jungen und des bejahrten Menschen bei Muskelarbeit. *Deutsches Arch. f. klin. Med.* Bd. 74.

O. Moritz, Der Blutdruck bei Körperarbeit gesunder und herzkranker Individuen. *Deutsches Arch. f. klin. Med.* Bd. 77. S. 339.

Näcke, Beiträge zur Lehre des Delirium tremens potatorum. *Deutsches Arch. f. klin. Med.* 1880. Bd. 26. S. 416.

Plesch, Hämodynamische Studien. *Zeitschr. f. exp. Pathol. u. Therap.* Bd. 6.

v. Recklinghausen, Unblutige Blutdruckmessung. *Arch. f. exp. Pathol. u. Pharmak.* Bd. 55. H. 6.

Derselbe, Was wird durch die Pulsdruckkurve und durch die Pulsdruck-Amplitude über den grossen Kreislauf erfahren. *Ibid.* Bd. 56. 1906.

Sahli, Ueber das absolute Sphygmogramm und seine klinische Bedeutung usw. Deutsches Arch. f. klin. Med. Bd. 81. 04.

Schmiedeberg, Lehrbuch der Pharmakologie. 1906.

Strasburger, Ein Verfahren zur Messung des diastolischen Blutdrucks und seine klinische Verwendung. Zeitschr. f. klin. Med. 1904. Bd. 54.

Derselbe, Weitere Untersuchungen über Messung des diastolischen Blutdrucks beim Menschen. Deutsche med. Wochenschr. 1908. No. 2 u. 3.

Tiedemann, Versuche, die Funktion des Herzens nach dem Verfahren H. v. Recklinghausens zu prüfen. Deutsches Arch. f. klin. Med. Bd. 91.

Wassermeyer, Delirium tremens. Eine klinische Studie. Dieses Archiv. Bd. 44. S. 861.