

(Aus Dikemark-Krankenhaus, Heil- und Pflegeanstalt der Stadt Oslo.)

Beiträge zur Kenntnis der Pathophysiologie der katatonen Erregung.

III. Mitteilung.

Über periodisch rezidivierende katatone Erregung, mit kritischem Beginn und Abschluß.

Von
R. Gjessing.

Mit 21 Textabbildungen.

(Eingegangen am 22. August 1935.)

Zur Fragestellung.

Ziel vorliegender Untersuchung ist die Pathophysiologie der periodischen katatonischen Erregung.

Wie in unserer ersten Mitteilung über die Pathophysiologie des katatonen Stupors¹, haben wir uns auch diesmal auf ein einzelnes Syndrom, und zwar die katatone Erregung, beschränkt. Auch diesmal haben wir es als richtig empfunden, das Problem nicht mittels Stichproben in einem großen Material gleichsam statistisch anzugreifen, sondern die kinetische Registrierung in langer Zeit täglich durchzuführen, obwohl diese recht umständlich, zeitraubend und mühselig ist. Auf gänzlich ungeklärtem pathophysiologischen Gebiete dürfte diese Methode die am besten geeignete sein, mittels welcher wir eine Klärung funktioneller Abläufe — das Ziel einer jeden pathogenetischen Forschung — erhoffen können. Wir haben deshalb auch diesmal uns dazu entschlossen, *in möglichst typischen Einzelfällen eine Reihe von physiologischen und physiologisch-chemischen Funktionen von Tag zu Tag zu verfolgen, um Anhaltspunkte zur Wertung der für die Entwicklung, den Ablauf und Abschluß der katatonen Erregung wirksamen Faktoren zu gewinnen.*

Zur Materialwahl.

Es entspricht gewiß einer allgemeinen Erfahrung in der biologischen Forschung, die sich auch auf unserem pathogenetisch so undurchsichtigen Gebiete bestätigt, daß eine möglichst klare, instruktive Antwort nur in gutem, besonders geeigneten Material zu erhoffen ist.

Es stellt die langfristige kinetische Registrierung pathophysiologischer Art bei katatonischen Stuporzuständen schon recht große Anforderungen an den Probanden, aber noch größere die katatone Erregung. Eine

¹ Arch. f. Psychiatr. 96, 319—473 (1932).

erste *Vorbedingung*, die lange Zeit im voraus erfüllt sein muß, ist, daß der Proband von der *Komplikation einer jeden chronischen Infektion* völlig befreit sein muß, daß mit anderen Worten die spezifischen Prozesse von Einwirkungen unspezifischer Faktoren völlig unbeeinflußt, rein sich zu entwickeln imstande sind. Wie skrupelhaft genau die Entfernung einer chronischen Entzündung durchgeführt werden muß, haben wir schon früher beschrieben (Mitteilung I, S. 324). Eine völlige Befreiung läßt sich indessen bei weitem nicht in allen Fällen erzielen, und damit wird der sonst vielleicht sehr geeignete Fall unbrauchbar, — was uns leider mehrmals passiert ist.

Eine andere Vorbedingung ist die Disziplinierbarkeit des Probanden. Für das Gelingen des monatelangen täglichen quantitativen Einsammeln des Harnes, des Kotes, sowie für die Bestimmung des Ruheumsatzes, ist diese Diszipliniertheit unbedingt notwendig.

Immer wieder aufs neue erlebt man, daß dies alles sich in ruhigen, verhältnismäßig ausgeglichenen Phasen genau durchführen läßt, um dann während einer stärkeren katatonen Erregung völlig zu scheitern. Die katatone Erregung muß deshalb am liebsten mittlerer Stärke sein, wenigstens keine extremen Grade erreichen.

Wir kommen jetzt zur engeren Auswahl der Probanden. Die katatone Erregung ist phänomenologisch recht vielgestaltig, und läßt sich, wie auch der katatone Stupor typologisch in Unterabteilungen zergliedern. Rein deskriptiv unterscheiden sich die katatonen Erregungszustände sowohl formal als inhaltlich. Formal scheiden sie sich teils in metrisch, teils in dynamisch verschiedenen gestaltete Typen. Nach Acuität: urplötzlich und sprunghaft, aufs lebhafteste sich vergrößernde motorische Erregung, — weiter in einschleichende, nach und nach sich allmählich vergrößernde Unruhe, sowie von Tag zu Tag wechselnd starke Erregung. Inhaltlich lassen sich die Erregungszustände je nach charakterologischer Legierung und affektiver Resonanz, dazu noch nach Geschlecht, Alter und Bildungsstufe, in Typen von mehr inhaltlich leeren, monotonen, starren, stereotypen, manirierten Erregungszuständen, und Typen von mehr gemütlich nuanciertem, heiterem, maniformem Gepräge unterscheiden. Daß sich zwischen den verschiedenartigen formalen und inhaltlichen Typen positive Korrelationen wechselnder Stärke vorfinden, sei hier nur beiläufig erwähnt; wir kommen darauf noch zurück (S. 387).

Bezüglich unserer Probandenwahl stellt uns also unser Ziel — die pathophysiologische kinetische Registrierung des Erregungszustandes — gewisse Bedingungen und damit sind auch — jedenfalls bei dieser ersten orientierenden Untersuchung — gewisse Einschränkungen in der Auswahl gegeben. Wie schon früher erwähnt, scheiden extrem starke Erregungszustände aus rein technischen Gründen aus. Auf der anderen Seite ist eine recht deutlich ausgeprägte Erregung für die Erforschung

des somatischen Korrelats wünschenswerter, weil aussichtsreicher als eine leichte.

Wie bei der Untersuchung des Stupors ist es auch hier sehr vorteilhaft, daß die Erregung sowohl beim Eingang wie Abschluß gegen die vorhergehende und nachfolgende ruhige Phase möglichst scharf abgesetzt ist; ferner, daß die Erregung sich immer wiederholt, periodisch rezidivierend auftritt, weil damit die Gelegenheit gegeben ist, sowohl die Konstanz wie die Variationsbreite der Funktionsveränderungen zu erheben und quantitativ festzustellen. Schließlich ist es sehr wichtig, daß der Erregungszustand rein und ohne Stuporbeimischungen in Erscheinung tritt. Mit der psychomotorischen Erregung, die dem katatonen Stupor voraus geht (die prästuporöse Excitation), haben wir uns schon früher bei der Besprechung des katatonen Stupors beschäftigt.

Fälle, die sämtliche oben angeführten Bedingungen erfüllen, treten in unserem Oslo zugehörigen Dikemarkmaterial (etwa 500 als Schizophrenie gebuchte) nicht sehr häufig auf.

Teils läßt sich oft die chronische Infektion nicht restlos beseitigen, teils, und zwar meist, scheitert die lückenlose Durchführung der Registrierung aus technischen Gründen, wegen Undisziplinierbarkeit im Höchststadium der katatonen Erregung. Besonders das quantitative Einsammeln des Harns läßt sich unter solchen Umständen schwer durchführen, immer wieder treten Verluste auf. Auch das völlige Abspinnen vor und während der Bestimmung des Ruhe-Nüchtern-Umsatzes (RNU) läßt sich oft überhaupt nicht erreichen. So scheiterte leider auch in den hier vorzuführenden Fällen, besonders bei Fall 1 und 2, trotz erheblicher Mühe die lückenlose Einsammlung immer aufs neue. (Doch verfügen wir bei Fall 1 über 208, bei Fall 2 über 78 RNU-Bestimmungen.) Lückenlose Reihen lassen sich bei kataton Erregten eben recht selten erreichen.

Glücklicherweise wurde uns indessen ein Fall beschert, der sämtlichen Bedingungen gerecht wurde und uns die lang ersehnte Vervollständigung unserer früheren Beobachtungen ermöglichte, nämlich Fall 4, wo die Untersuchung sich innerhalb der von Ausrüstung und Hilfskräften gesteckten Grenzen fast lückenlos durchführen ließ.

Von einer völligen Wiedergabe der Befunde unseres gesamten Materials sehen wir auch Raumgeboten ab. Wie in Mitteilung I und II möchten wir uns vielmehr darauf beschränken, einige charakteristische Seiten der Pathophysiologie, einer bestimmten Form der periodisch rezidivierenden katatonen Erregung, vorzuführen.

Fall 1 und 2, die dem sehr verbreiteten, mehr oder weniger zer splitterten, asyntonen und asynchronen Reaktionstypus (symbolisch als s. a.-Typ bezeichnet) zugehörig sind, seien vorerst und Platzersparnis halber mittels gekürzter Krankengeschichte und gedrängter Puls-Temperatur-Kurve zur Einleitung vorgeführt.

Fall 3, der sich dem synton-synchronen Reaktionstypus angliedert, wird sich auch in derselben gedrängten Weise vorstellen lassen; seine Pathophysiologie wird in den Grundzügen aus dem bei Fall 4 angeführten erhellen.

Dieser letzte Fall 4 sei dafür eingehender beschrieben. Es dürfte sich bei der Vorstellung der Pathogenese der Erregung bei diesen

rezidivierenden katatonen Zuständen mehr lohnen, *einen* typischen Fall möglichst genau als mehrere weniger eingehend zu besprechen.

Methodik.

Bezüglich der allgemeinen Methodik verweisen wir auf das diesbezüglich früher Angeführte¹. Hier sei nur hervorgehoben:

Beobachtungen in letzteren Jahren haben unsere Forderung auf restlose Entfernung jeglicher chronischen Entzündung zu dringen, ehe die kinetische Registrierung angefangen wird, noch mehr geschärf't. (Belege für die Interferenz auch banaler, klinisch symptomloser, Entzündungen mit den endogenen Funktionen müssen Raumersparnis wegen hier ausstehen, werden aber anderorts erscheinen.) Dies gilt auch für parodontale Infektion (konservative Maßnahmen, wie Stiftzähne, Wurzelamputation), chronische Tonsillitis, auch wenn sie klinisch nicht bestimmt nachzuweisen ist und z. B. nur die Krankengeschichte eine frühere Entzündung sicherstellt. Es ist uns mehrmals passiert, daß erst die Durchschneidung der entfernten (und weder vergrößerten noch injizierten) Tonsille einen Absc'ß zutage förderte.

Für die Erforschung des endogenen Prozesses verhängnisvoll sind weiter auch latente oder im Augenblick klinisch symptomfreie Nebenhöhlenentzündungen und vor allem chronische gastrointestinale Entzündungen. Das Blutbild kann trotz bestehender oder häufig rezidivierender Entzündung nur die an und für sich nicht als sehr pathologisch zu bewertende Leukopenie und Leukocytose zeigen; Linksverschiebung fehlt, je chronischer der Prozeß ist. Eosinophile können sich vorfinden, verschwinden aber oft trotz mäßiger Linksverschiebung an der Grenze des Normalen. — Mehrmalige spezialistische Untersuchungen müssen nach eventueller Behandlung negativ ausfallen und die Temperatur (Rectum) mindestens 6—8 Wochen hindurch typische Tagesschwankungen und keine sprunghafte Erhebung oder Erniedrigung zeigen, ehe man zur Untersuchung der endogenen Funktionsstörungen schreiten darf.

Sehr wichtig ist auch, die Vorperiode nicht zu kurz zu bemessen. 1—2 Monate dürften in den meisten Fällen, wo Patient im voraus einigermaßen diszipliniert ist, genügen, um Regime und nötige Mitwirkung (Verhalten bei Bestimmung des RNU, Sammlung des Harnes und Kotes, Gewöhnung an die flüssige Kost usw.) einzuüben. Bei Kranken, die von Haus aus nicht diszipliniert sind, muß die Vorperiode entsprechend längere Zeit dauern.

Sehr vorteilhaft hat sich unsere früher erwähnte flüssige, von Tag zu Tag sehr konstante, qualitativ und quantitativ suffiziente und leicht resorbierbare Untersuchungskost („Soll“-Verbrauch + 25 %), die auch bei monatelanger Verabreichung anstandslos genommen und vertragen worden ist, erwiesen (Abb. 1), auch für die Beruhigung sonst sehr gereizter und für die Untersuchung zu unruhiger Probanden. Medikamente werden unter diesem Regime nach und nach immer mehr entbehrlich und zuletzt überflüssig. Während der Untersuchung sind sie natürlich vollständig zu vermeiden. Je konstanter die Kost und das Regime, desto regelmäßiger treten die periodischen Verschiebungen auf, sofern jede chronische Entzündung im voraus radikal entfernt worden ist.

Daß die Mahlzeiten immer genau zur bestimmten Zeit dargegereicht und eingenommen werden, der Harn ebenfalls zur bestimmten Zeit entleert und Kot immer zur selben Tageszeit geliefert wird, sei nur beiläufig erwähnt.

Zur *speziellen Methodik* sei (außer dem früher in Mitteilung I erwähnten) angemerkt:

¹ Arch. f. Psychiatr. 96, 331 (1932).

Seit April 1931 ist der RNU mittels des *Knippingschen* Gaswechselapparates gemessen. Der größte Vorteil des Apparates (dem *Kroghschen* gegenüber) dürfte die Erleichterung der Respiration sein, wegen der zirkulierenden Systemluft, die

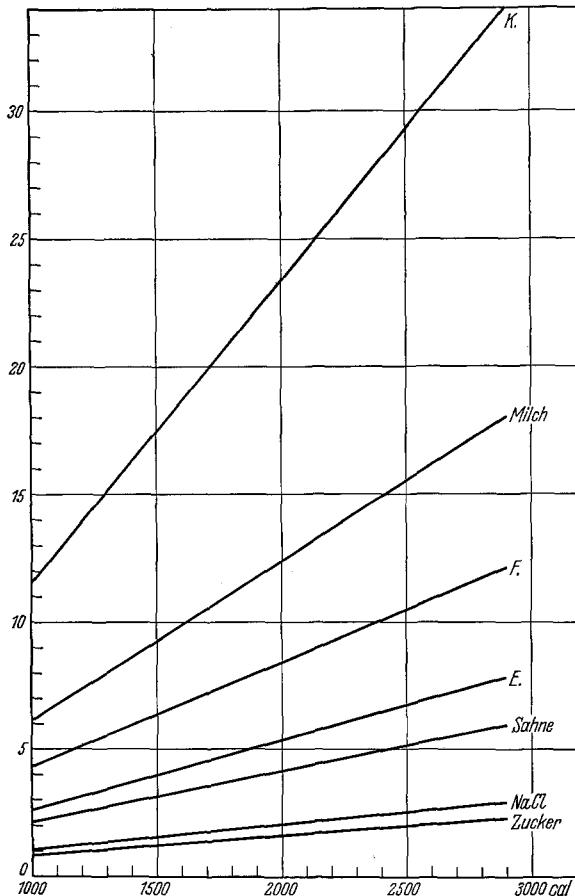


Abb. 1. Diagramm zur Berechnung der Probandenkost (H-Kost). Calorienmenge auf der Abszisse angegeben. Die direkt abgelesenen Werte für Zucker, Sahne und Milch $\times 100$ in Gramm. Werte für Eiweiß (E), Fett (F) und Kohlehydrate (K), durch Multiplikation mit 10 erhalten. Jeder Proband bekommt täglich 2 Eier, 1 Citrone und 2 Eßlöffel Bemax (B-Vitamin) zur berechneten Kost. Dazu Wasser zum bestimmten Endvolumen. Die Kost wird verschiedentlich verabreicht, teils Eier mit Zucker verröhrt, separat oder der Milch zugesetzt, teils Zucker hauptsächlich mit Citronen und Wasser, alles auf 3, eventuell 4 Mahlzeiten verteilt.

vom Motor getrieben wird. (Die CO_2 -Bestimmung dagegen, die sich im *Knippingschen* Apparat durchführen lässt, ist im Einzelfall, in 10—15 Min. Untersuchungen, nicht ohne weiteres brauchbar, auch wenn die O_2 -Werte korrekt sind, weil die meisten Kranken, wie Gesunde, beim Mundatmen unwillkürlich überventilieren. Erst nach wochenlangem täglichem Einüben lässt sich die natürliche Ventilation erlernen.)

Ohne vorher das Bett verlassen zu haben, wurde Patient morgens früh in den Respirationsraum geleitet (etwa 20 m entfernt, im selben Korridor belegen), zu Bett gebracht und nach $\frac{1}{2}$ Stunde möglichst entspannter Ruhe der RNU bestimmt.

Zur Bestimmung der Lungenvентilation wurde das von der Firma Dargatz für Ansatz auf das Spirometer gebaute und mit der Spirometerschnur getriebene Instrument angewandt, das sich uns als brauchbar und zuverlässig erwiesen hat.

Der Blutdruck ist täglich unmittelbar vor der RNU-Bestimmung mittels des Tonoszillographen von *Plesch*, jede Bestimmung 2—3mal wiederholt, bestimmt worden. Bezuglich der kurvenmäßigen Ablesung der vier Hauptwerte, 1. des Totalmaximum (TM) (Blutdruck + Wand und Weichteilspannung), 2. des Maximum (M) (Syst. Blutdrucks), 3. des Totalminimum (TMin.) (Diastoldruck + Wand und Weichteilspannung) und 4. des Minimum (Mi) (diastolischer Blutdruck), sei auf die Arbeiten von *Plesch*¹ gewiesen. — Bei tadellos aufgenommenen Kurven ist die Bestimmung der einzelnen Größen meist eindeutig, besonders gilt dies dem (M und dem TMi). Auf die Belege für die Wertung der einzelnen Größen und auf die in der Literatur erhobenen Bedenken kann hier nicht eingegangen werden².

Zur Kontrolle der Differentialauszählung der Leukocyten, nach *V. Schilling*, namentlich der Grenzenbestimmung zwischen St. und S. ist uns von Prof. Dr. *V. Schilling* liebenswürdigerweise ein von ihm mehrmals durchgezähltes Präparat mit Anmerkungen zur Verfügung gestellt, wofür wir ihm unseren herzlichen Dank aussprechen.

Die Harnfarbe, die wegen der sehr regelmäßig wechselnden Diurese in der Untersuchung einbezogen wurde, ist mittels des *Pulfrichschen* Stufenphotometers (Modell 1932) bestimmt worden. Mit den nötigen Vorsichtsmaßnahmen (Harn gleich in Eisschrank, dunkel aufbewahrt, konstante Aufbewahrungszeit und jedenfalls ohne Toluol konserviert, binnen 20 Stunden untersucht) und mit der nötigen Erfahrung (Akkommodation, abgedunkeltes Zimmer, bei Wahrung haarfeiner Grenze zwischen beiden Feldern 4malige Pendelablesung, 30 Sek. Intervall zwischen jeder Farbe) werden auch von verschiedenen Untersuchern sehr genau übereinstimmende und eindeutige Werte erhalten.

Allen denen, die mir mit der Arbeit geholfen haben, möchte ich gerne auch hier meinen Dank dafür aussprechen: den beteiligten Pflegern für das quantitative Einsammeln von Harn und Kot, bei kataton Erregten keine Kleinigkeit, sondern oft eine wahre Leistung; Herrn *Anders Olsen* besonders für die vorbildlich exakt ausgeführten N-Bestimmungen in Blut, Harn und Kot; Herrn *H. Kraft Ström* besonders für die Erhebung des RNU., — bei Katatonen in hochexplosiver Phase nicht immer ungefährlich; Dr. *O. F. Ebbel* und Dr. *S. B. Refsum* für den täglichen psychischen Status praesens. Prof. der Physiologie Dr. med. *S. Torup* bin ich für liebenswürdigen Rat und für die Durchsicht des physiologisch-chemischen Teiles auch dieser Arbeit sehr dankbar.

Schließlich ist es mir ein Bedürfnis der Jac. Aall-Stiftung, dessen großzügige Unterstützung die Durchführung des Arbeitsplanes ermöglichte, meinen herzlichen Dank auszusprechen.

¹ *Plesch*: Verh. dtsch. Ges. inn. Med. **41**, 410 (1929). — Z. exper. Med. **69**, 255 (1930); **76**, 34, (1931); **83**, 293 (1932). — Z. klin. Med. **121**, 652 (1932).

² *Wolf* und *Bonsdorff*: Z. exper. Med. **79**, 569 (1931).

Material.

Fall 1.

Krankengeschichte. Nr. 1310, T. C. O., geb. 14. 10. 03. Buchdruckerlehrling (Abb. 2). Vaters Bruder geisteskrank, in Anstalt behandelt. Vater Athlet, Mutter pyknisch und cyclisch. Als Kind besonders gearteter Knabe, sehr eigensinnig, nur die Mutter konnte mit ihm umgehen. In der Schule nur mittelmäßig, hielt sich für sich. Trat danach in die Lehre, um sich im Buchdruckereifach auszubilden. Fleißig, interessiert, tüchtig. Keine Kameraden, kein sex. Verkehr.

April 1922 ziemlich plötzliche einsetzende geistige Veränderung. Aufmerksamkeitsverlust, Abnahme des Gedächtnisses, stockte immer wieder in der Arbeit, schien sich anzustrengen, die Arbeit zu erledigen, aber vergebens. Begann mit sich selbst zu sprechen, meinte sich beobachtet, Verfolgungen ausgesetzt. 5 Wochen zu Bett, dann die Arbeit wieder angefangen.

23. 6. plötzliche Erregung. Übermütig, gesprächig, selbstbewußtes Auftreten; gereizt, schimpfend, drohte mit Tätilichkeiten, äußerte auch Beeinträchtigungs-ideen. Die Erregung steigerte sich in den folgenden Tagen. Lebhaft halluziniert.

4. 7. 22 in die Psychiatrische Abteilung des allgemeinen Krankenhauses Oslo eingeliefert. Völlig orientiert, aufgeräumt. Schwätzt in einem fort. Überlautes und unmotiviertes Lachen. Kommt Aufforderungen nach, will sich aber nicht über den Inhalt der Stimmen näher erklären. Allerlei plötzliche unmotivierte Handlungen — blitzschneller Faustschlag gegen das Gesicht des Arztes, schwätzt aber unbekümmert weiter. Äußert Verfolgungs-ideen. Ohne jedes Krankheitsgefühl.

28. 7. 22 in die hiesige Anstalt überführt. Körperlich schwächlich, blaß. Psychisch Status idem. Sehr unruhig, schwätzt unaufhörlich, nicht zu konzentrieren.

Wegen zunehmender Halluzinose und Aggressivität August 1922 Somnifen-Dauer-narkose. Die folgende Zeit noch etwas gereizt, nach und nach doch zunehmend besonnen und geordnet, in regelmäßiger Beschäftigung. Auch körperlich erholt. 8. 6. 23 auf Drängen der Angehörigen entlassen.

In den folgenden Jahren wiederholte Krankheitsausbrüche, wobei die freien Intervalle sich immer mehr verkürzten.

I. 4. 7. 22—8. 6. 23
II. 17. 6. 26—18. 7. 27
III. 5. 1. 29—16. 11. 29
IV. 11. 6. 30—25. 10. 31
V. 4. 7. 34—23. 12. 34

Bei der Ankunft jedesmal in katatoner Erregung wie bei der ersten Einlieferung, und auf Drängen der Familie entlassen. In jedem neuen Intervall zusehends mehr reduziert, mit immer mehr torpidem, dement-läppischen Wesen, im letzten Intervall keine Anstellung, nur der Mutter geholfen.

Im Laufe der Jahre hat sich in der Krankheitsperiode eine immer mehr markante Periodizität der Erregungsphasen bemerkbar gemacht, und zwar im Winter und Frühling ungefähr 2mal monatlich, von Mai an 1mal, um in der Sommerzeit beinahe zu erlöschen.

Die Erregungsperiode fängt ohne erkennbaren äußeren Anlaß unvermittelt, meist über Nacht, plötzlich an, und ist am nächsten Tage in voller Blüte. Patient singt, lacht, schreit, schwätzt im Bette liegend und in einem fort, ist nicht zu konzentrieren, gibt auf alle Fragen ganz unzutreffende Antworten. In den nächsten Tagen zunehmend

lebhaft erregt und verworren, schimpft, droht mit Tätilichkeiten. Mitunter zornig, aggressiv. Läßt unter sich. Speichelt. Beschmiert sich das Gesicht, die Haare mit Essen oder Faeces. Nach einigen Tagen Besänftigung, teils läppisch-heiter, blöde, teils gereizt. Nach und nach völlige Beruhigung, hält sich ruhig im Bett, die Decken über den Kopf gezogen, noch etwas schwerbesinnlich, gehemmt, mit langsamem zögernden

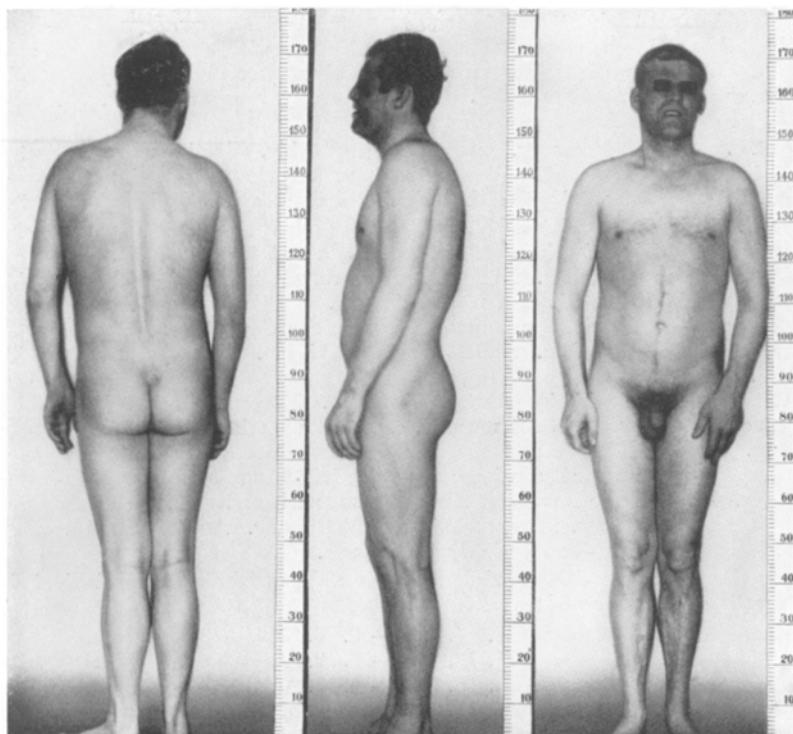


Abb. 2. Nr. 1310, T. C. O. Körpergröße 172. Überwiegend athletischer Körperbau, Extremitäten jedoch grazil.

Antworten. Allmählich freier im Benehmen. Fängt mit seiner früheren Arbeit an, ist freundlich, bescheiden, geordnet, still und fügsam, hält sich aber für sich, redet niemanden an. Macht seine Arbeit ordentlich, aber ohne Initiative.

Mitunter fängt die Erregung nicht so plötzlich an, es gehen einige Tage mit Rastlosigkeit, läppischem Wesen, unmotivierten Einfällen voraus. Der weitere Verlauf ist aber derselbe.

Abb. 3 ist ein gedrängter Ausschnitt vom 11. 11. 33—12. 7. 34 mit Angabe von Pulsfrequenz und Körpertemperatur. Er gibt sowohl Dauer wie Intensität der Erregungsperioden sehr korrekt wieder, auch das

Erlöschen der Erregungsperioden in der Sommerzeit, etwa von Mai an, ist ersichtlich.

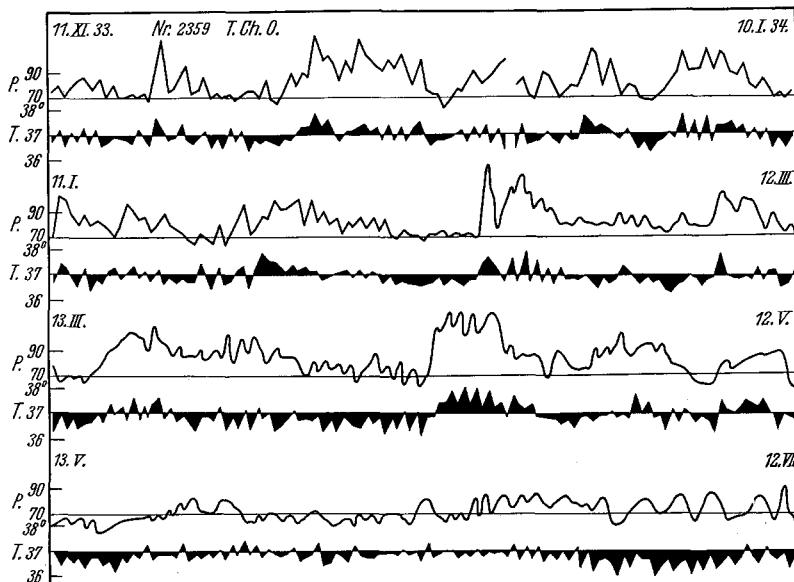


Abb. 3. Temperatur- und Pulskurve des Falles T. C. O. über 8 Monate. Die Werte sind zweimal täglich um 7 und 17 Uhr ermittelt. Man bemerkt eine deutliche, wenn auch unregelmäßige Periodizität in den ersten 6 Monaten.

Fall 2.

Krankengeschichte. Nr. 2168, O. B., Gärtnerlehrling. Bruder der Mutter geisteskrank, 1 Jahr in Anstalt. Vater ausgesprochen pyknisch und synton. Eltern vor Jahren geschieden. 4 Jahre alt aus zweitem Stockwerk heruntergefallen, blieb eine Zeitlang bewußtlos. Rachitis, Morbilli, Pertussis durchgemacht. Als Kind gutmütig und lenksam, aber still, etwas unbeholfen, träge. Mittelmäßig in der Schule. Schoß in den Jugendjahren hoch, mit überlangen Gliedmaßen (besonders langen Händen und Füßen). Seine ausgesprochen kindlichen Gesichtszüge und sein kindliches Benehmen fielen jedem gleich auf.

Winter 1930 ohne nachweisbaren äußeren Anlaß geistige Veränderung, wurde sehr träge, zerstreut, antrieblos, hielt sich für sich, konzentrationsunfähig. 5. 1. 31 in die Psychiatrische Klinik eingeliefert. Etwas benommen, erschwerte Auffassung, nicht voll orientiert. Von Seiten des vegetativen Nervensystems halb- oder beiderseitiges Schwitzen, Anisokorie, bisweilen Nystagmus. Wa.R. Blut \div , Liquor \div , auch sämtliche Liquorreaktionen \div , Röntgen \div , Otto und Ophthalmolog. spezialistische Untersuchung negativ.

Dikemark 1. 6. 31. Sehr torpid, ohne jede Spontanität, passiv fügsam. Körpergröße 177,8, Körpergewicht 56,2. Physikalisch: Thorax, Abd. nil. Neurologisch: Sperrung, Rigidität der Muskulatur, sonst \div , kein Ödem oder Exanthem. Harn, Darm, Faeces o. B. Blutdruck 110/73. Wasserbelastung 1500 ccm. In 4 Stunden 730 ccm ausgeschieden. Die ersten Monate nach der Aufnahme zu Bett, stumm, apathisch, reaktionslos, benommen. Die Nahrung mußte ihm eingegeben werden.

Bei jeder Exploration vollkommen passiv, scheinbar zu torpid um diese zu verweigern. Nur bei jedem Versuch den RNU zu bestimmen, spontanes und heftiges Wiederstreben, so daß sie vorläufig aufgegeben werden mußte.

Nach und nach mehr wach und zugänglich, nahm selbst das Essen, besorgte Harn und Defekation ohne Aufforderung, mitunter Bettlässen. Sein Gang sehr langsam, initiativlos, kann lange auch mit gehobenem vorwärtsgestrecktem Bein stehen bleiben, auch jede andere Verrichtung überaus verlangsam. Wiederholte

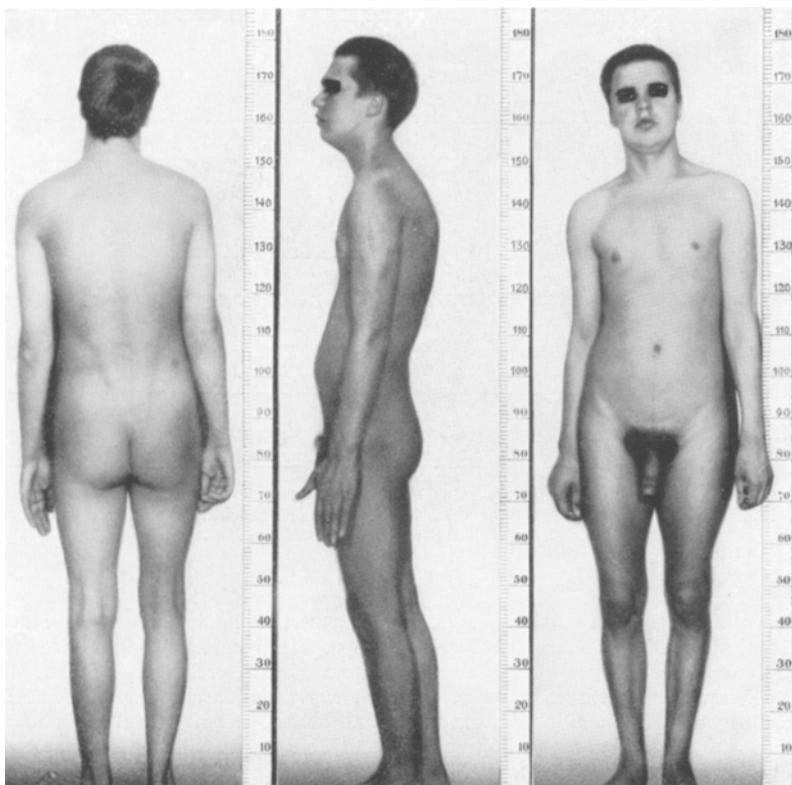


Abb. 4. Nr. 2168, O. B. Körpergröße 177,8. Leptosom-dysplastischer Körperbau.

Male plötzlich, unmotiviert und zur größten Überraschung seiner Umgebung Revueliedersingen angefangen, dann ebenso plötzlich in seine vorherige Sperrung zurück. Schlaf und Appetit sehr gut.

Nach der Tonsillektomie (4. 8. 31) körperliche Erholung, stetiger Gewichtsanstieg, Gesichtshaut etwas fett, sehr kindlich runde Gesichtszüge. Fettansatz besonders an Brust und Bauch (Spitzbauch), Hals kurz (Abb. 4).

Vom Herbst 1931 an periodisch auftretende katatonie Erregungsphasen, vorerst von ungleicher Dauer, nach und nach mehr regelmäßig, (1933—34), wenn auch bei weitem nicht so präzise wie bei Fall 4 und 3.

Es pflegen sich erst ein paar Tage leichter Rastlosigkeit einzustellen, mit läppischer Aufgeräumtheit, Gesprächigkeit und Reizbarkeit. Dann

folgen einige Tage mit einförmiger unproduktiver und sinnloser katatoner Erregung, wo Patient vielfach lärmend, bisweilen impulsiv und gewalttätig auftritt. Nach 8—10 Tagen allmähliche Beruhigung, großes Schlafbedürfnis, aber sonst klar besonnen und zugänglich. In freien Intervallen in der Weberei beschäftigt, wenig Initiative, liefert aber brauchbare Arbeit.

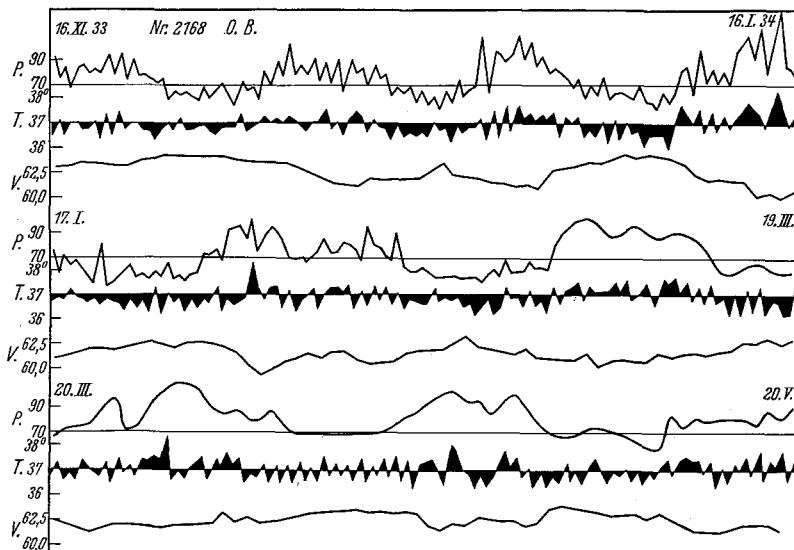


Abb. 5. Pulstemperatur- und Körpergewichtskurve des Falles O. B. 16. 11. 33—20. 5. 34, mit unregelmäßig auftretenden Erregungsperioden, durch Puls- und Temperaturreihung und Gewichtsverlust charakterisiert. Vom 27. 2. an täglich Pulswerte ausgleichen angegeben.

Ein gedrängter Ausschnitt seiner Temperatur und Pulskurve vom 16. 11. 33—20. 5. 34 veranschaulicht die Periodizität (Abb. 5).

Auf die Pathophysiologie dieser zwei Fälle (1 und 2) kommen wir aus darstellungsmäßigen Gründen erst nach Besprechung des synton-synchronen Reaktionstypus zurück (S. 399). Wir fügen sie hier einleitungsmäßig zur klinischen Orientierung vor, um zeigen zu können, wie Pulsfrequenz, Körpertemperatur und Körpergewicht die Ausfindung dieser Gruppe erleichtern.

Fall 3.

Krankengeschichte. Nr. 2377, G. E., geb. 28. 5. 07, Uhrmachersgeselle. Stirps: Geisteskrankheit in der nächsten Familie unbekannt. Mutter pyknica, überwiegend cyclisch. Vater asthenisch. Patient außer Scarlatina keine Kinderkrankheiten durchgemacht. Als Kind still, viel für sich, ohne eigentlichen Anschluß an Schulkameraden. Technisch interessiert, als Uhrmacher voll ausgelernt.

Frühling 1931 zunehmend träge, müde und arbeitsunfähig, schloß sich von seiner Umgebung ab, wurde in seiner Arbeit nicht fertig, zuletzt ganz stockend, vor sich

starrend. Hielt sich den Sommer hindurch allein im Zelt im Gebirgswalde, gänzlich abgesondert. Herbst 31 zerstreut, dann rastlos, reizbar, oder träge, gleichgültig; mitunter plötzlich unmotivierte Lachausbrüche.

Psychiatrische Abteilung 31. 10.—17. 11.: Interesselos, leer. Beeinträchtigungsideen, Nahrungsverweigerung, affektarmes Lachen.

Nach der Heimkunft wortkarg, zerstreut, autistisch. Juli 1932 immer mehr lebhaft halluziniert, unterhielt sich mit „mehreren Göttern“, meinte sich „dazu erlesen, allerlei Unglück vorzubeugen“.

Psychiatrische Abteilung 27. 7.—15. 8. 32. Zunehmend rastlos, geht in stetiger Bewegung im Isolierzimmer auf und ab. Selbstgespräche, schwer abzulenken. Sei im Krankenhaus, weil sein Leib verfaule, sehe ferne Welten, spreche mit Göttern. Hervortretende Stereotypie und Perseveration.

15. 8. 32 in Dikemark aufgenommen. Rastlos, sprach unaufhörlich, murmelnd, mit sich selbst; lebhaft halluziniert.

Die erste Zeit nach der Aufnahme in Dikemark meist in stetiger Unruhe, verwirrt und benommen. Tag wie Nacht monotone, murmelnde Selbstgespräche, lauter ungereimtes Zeug, stereotypes Wiederholen desselben Wortes oder Satzes mitunter stundenlang. Örtlich, aber nicht zeitlich orientiert.

Mitunter einige Tage ruhiger, mehr geordnet und klar, beantwortet Anfragen. Hat keine Langeweile; für ihn, „den Erlöser der Welt, hat die Zeit keine Bedeutung“, fühlt sich wohl, „möcht es nicht anders haben“.

Frühling 1933 Erregung mehr ausgesprochen periodisch 8—14 Tage in leerer katatoner Unruhe, ruhige Intervalle 8—10 Tage. Im Sommer 1933 körperliche Erholung, in ruhigen Intervallen etwas mehr zugänglich, lenksam, affektmatt, sonst nettes Benehmen.

Winter 1933/34 noch mehr ausgesprochen regelmäßige Periodizität. Die einzelnen katatonen Erregungsphasen werden fast photographisch reproduziert.

Ohne jede erkennbare äußere Veranlassung ist er eines Tages völlig verändert: zerstreut, bleibt in seiner Arbeit (in der Weberei) stecken; im Laufe einiger Tage mehr rastlos, und plötzlich, meist nachts, bricht die Erregung aus; stundenlanges überlautes Sprechen, Singen, Lachen — sehr einförmig —, affektmatt, leere Heiterkeit, lebhaftes Grimassieren. Mitunter motorische Unruhe, spaziert in seinem Zimmer auf und ab. Bisweilen, jedoch selten, unsauber. Nach einigen 5—8 Tagen tritt allmähliche Beruhigung ein, und plötzlich eines Tages eine markante Aufhellung und völlige Beruhigung. Im ruhigen freien Intervall nimmt er seine frühere Beschäftigung auf. Voll orientiert, leidliche Krankheitseinsicht, etwas affektmatt, bewegungsarm, still, wenig Bedürfnis nach Geselligkeit, aber lieb und lenksam. Wünscht sich eine Flasche Wein, sonst überhaupt nichts.

Die Abb. 7 gibt, von jeden äußeren Eingriffen möglichst befreit, ein gedrängtes Bild des spontanen periodischen Geschehens im Zeitraum 24. 2.—20. 7. 34. Es ist die Konzentrationsfähigkeit (C) mit ihren Schwankungen zu beiden Seiten der Stuporgrenze, die Motorik (M), nicht mittels Seismograph, sondern nach Verhalten bei der Untersuchung (morgens

und abends, sowie tagsüber und während der Nacht) aufgezeichnet, zu beiden Seiten der adäquaten Motorik angegeben; dazu noch Pulsfrequenz (bei stündlichen Aufzeichnungen 25. 7.—25. 8. ausgeglichen aufgezeichnet), Körpertemperatur (Rectum) und Körpergewicht. Wie aus der Abb. 7

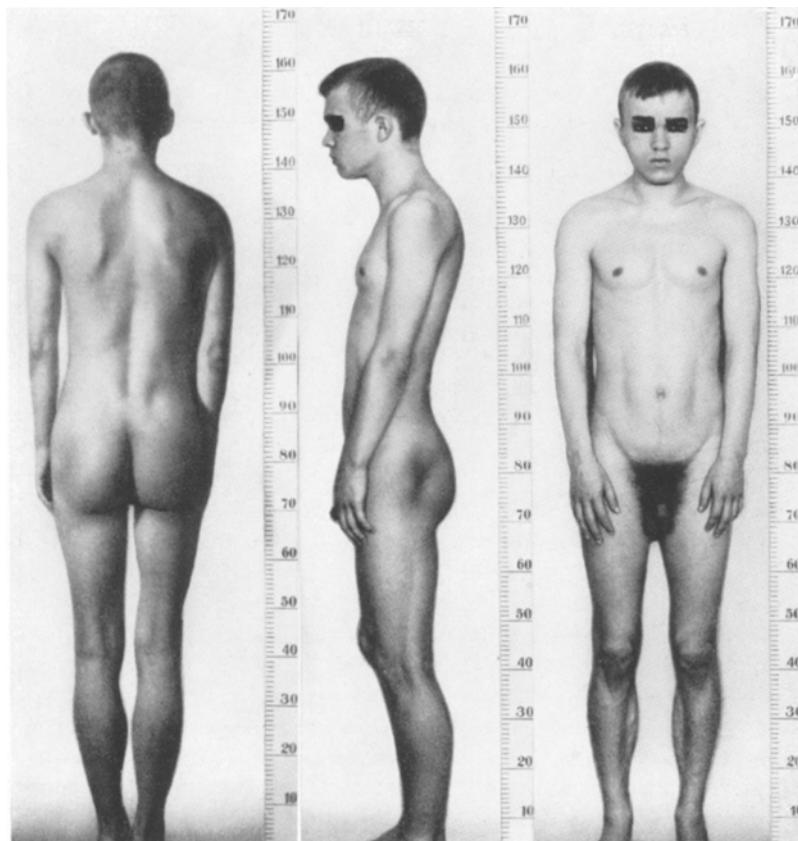


Abb. 6. Nr. 2377, G. E. Körpergröße 163,4. Überwiegend leptosomer Körperbau.

ersichtlich, dauern die Erregungsphasen: 19. 2.—14. 3., 26. 3.—13. 4., 20. 4.—14. 5., 20. 5.—13. 6., 21. 6.—12. 7. und treten, von dem verspäteten Eintreten 26. 3. abgesehen, ebenso ausgesprochen regelmäßig auf wie beim nächsten Fall 4, J. R., mit welchem er auch pathophysiologisch übereinstimmt.

Auch dieser Fall 3 sei nur zur klinischen Orientierung vorgeführt. Der regelmäßig periodische Eintritt der katatonen Erregung, sowie der Beruhigung deutet mit großer Wahrscheinlichkeit auf einen zugrundeliegenden Retentionsmechanismus. Im folgenden Fall 4, der demselben

Reaktionstypus angehörig ist, werden wir die Pathophysiologie näher besprechen.

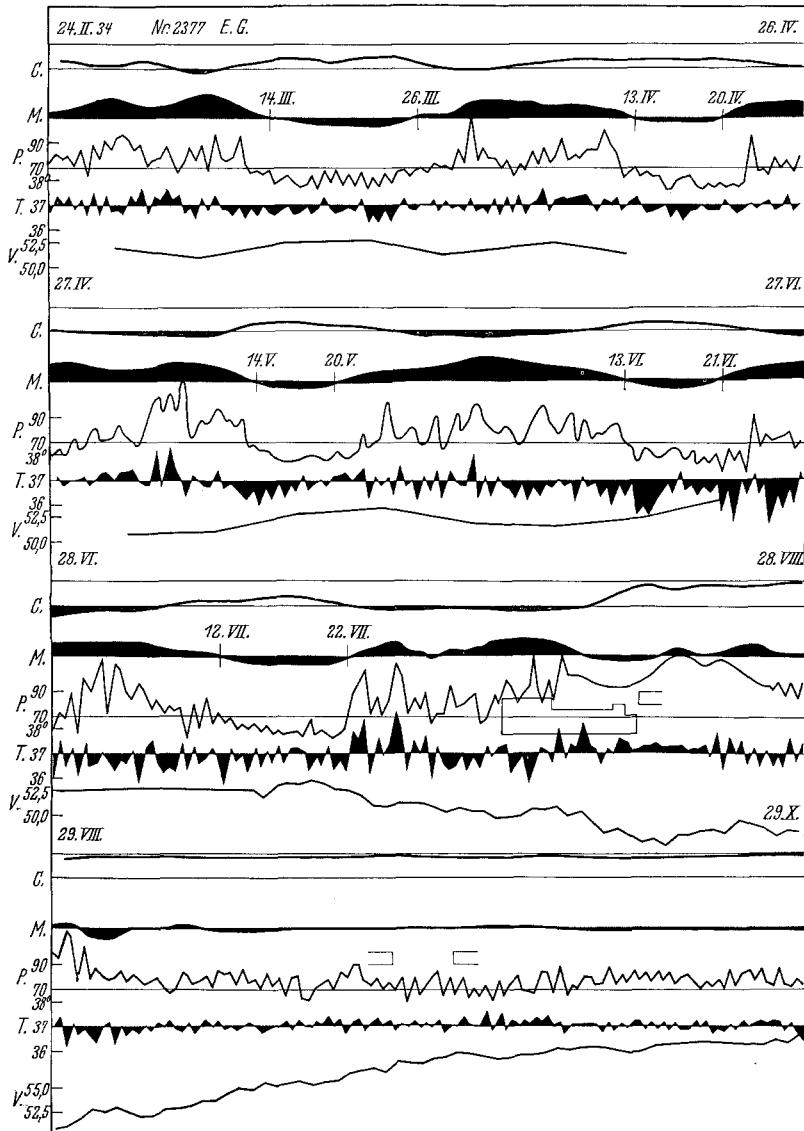


Abb. 7. Kurve über Luzidität (C), Motorik (M), Puls (P), Temperatur (Tp) und Körpergewicht (V) des Falles E. G. 24. 2. 34—22. 7. 34. Die Periodizität (monatlich etwa 3 Wochen erregt) wirkt sich in sämtlichen Kurven aus.

Fall 4.

Krankengeschichte. Nr. 2484. J. R., geb. 1911, Student. Heredität väterlicherseits: Drei Geschwister des Vaters nervös in den Jugendjahren, das älteste

Kind jeder der drei Geschwister schizophren, in Irrenanstalt behandelt. Großvater in seiner Jugend nervös, sein Bruder und dessen Sohn beide schizophren in der Irrenanstalt gestorben. Großmutter gesund, ein Sohn ihrer Schwester schizophren.

Mütterlicherseits: Großvater musikalisch begabt, Urgroßvater in Anstalt behandelt. (Melancholiforme Depression.)

Patient ist rechtzeitig geboren, der älteste von 4 Geschwistern. Normale Entwicklung. Kinderkrankheiten in den 6 ersten Lebensjahren durchgemacht (Morbili, Pertussis, und leichte Diphtherie). 8 Jahre alt Angina, in späteren Jahren mehrmals leichte Rezidive. Keine adenoiden Vegetationen. Bis in die Pubertät (14.—15. Jahr) fidel und munter. Einer der besten Schüler in der Volks- und Mittelschule. Danach allmähliche Veränderung des Charakters, die vom etwa 17. Jahre an offensichtlich zutage tritt. Er wurde zunehmend verschlossen und reizbar, eigenständig, hartköpfig, mit unverschämtem Benehmen seiner Mutter gegenüber. In der Schule mehr zerstreut mit Nachlassen der Konzentrationsfähigkeit, unfähig zu einer wirklich geistigen Verarbeitung. Weil dies alles den Eltern als krankhaft erschien, wurde geflissentlich jeglicher Konflikt vermieden. — Schon im Gymnasium wurde das Bummeln angefangen. Durchgehend schlechte Zeugnisse im Gymnasium, fiel beim Abiturium durch, sein trotziges und unverschämtes Benehmen bei der Prüfung hat da geholfen.

Nach dem Abitur, September 1929, nach Oslo, um seine Studien anzufangen. Seine Wahl, (Jura) mehr zufälligerweise („man kann damit allerlei anfangen“). Bücher wurden angeschafft. Mit den Studien ging es aber nur leidlich.

In den ersten zwei Jahren wurde etwas Sport betrieben, auch einige Auszeichnungen (Lauf 100 m 11,3 Sek.) erhalten, sonst meistens verbummelt; mehr Kater als Vergnügen. Die Stimmung meist schwankend, teils innere Zerrissenheit — niedergeschlagen, verstimmt und reizbar — teils im Sinne der Überkompensation übertrieben keck und rechthaberisch. Im Sommer 1931 auf einem Bauernhof beschäftigt, Kontroversen, an denen es nicht fehlt, wurden geschlichtet. Herbst 1931 und Frühjahr 1932 häufig und unvermittelt Wechsel zwischen Mißmut, Minderwertigkeitsgefühl, Selbstvorwürfen wegen des Bummelns und kompensatorisch gehobenem Selbstgefühl, Ausgelassenheit und unnötigem Geldverbrauch. Sommer 1932 im Militärdienst, und zwar ohne Zwischenfälle. Im Herbst wieder an die Universität, aber gänzlich leistungsunfähig. Sein Benehmen Fremden gegenüber, bei optimaler Konzentration, etwas scheu und geniert, aber nicht als eigentlich krankhaft auffallend. Studienkameraden gegenüber (eigentliche Freunde hatte er keine) meist überkompensiert. Sie hielten ihn für einen etwas nervösen psychopathischen Bummller.

Am 2. 12. 32 kam endlich der Krankheitsausbruch unvermutet und plötzlich mit starker psychomotorischer Erregung, stark wechselnder Stimmung, Bewegungsdrang, gewalttätig, mußte denselben Abend in die Psychiatrische Universitätsklinik Vinderen (Prof. Dr. med. R. Vogt) eingeliefert werden.

Hier setzte sich die Erregung auch am nächsten Tage fort. Marschierte nackt und laut mit sich selbst redend im Einzelzimmer umher. Bei der Erhebung der Krankengeschichte voll zeitlich und situationsmäßig orientiert, redete mit sehr gehobenem Selbstgefühl und in Kommandoton über seine sportliche Tüchtigkeit, über die Studien, mit denen er bald fertig sei, jetzt müsse er von der Klinik, diesem homosexuellen Nest, fort; wollte sich immer vor der Krankenschwester entblößen.

In den folgenden Tagen noch immer psychomotorisch erregt, überlaut und mit gehobenem Selbstgefühl. Er sei hier, weil einer von seinen Kameraden ihn hypnotisiert habe. Gedankenlauf springend, aber nicht eigentlich inkohärent.

Am 15. 12. 32, 7 Uhr abends, plötzlich völlig ruhig, klar und besonnen. Unstete Bewegungen, leichtes Schwanken. Sehr darüber verwundert, daß er von den ersten 8 Tagen des Aufenthaltes nichts erinnere. Gelärmte habe er aus Angst, jemand strebe ihm nach dem Leben und um diesen fort zu scheuchen. Sehr besorgt darum, ob er wieder ganz gesund werden könne. Zugänglich, trostbedürftig, dankbar und lenksam. Die Besserung hielt an, bis er am 28. 12. entlassen wurde und mit seiner Mutter nach Hause fuhr.

Frühjahr 1933 beim Bruder seines Vaters angebracht. Besonnen und orientiert, aber gespreizt und rastlos. 26. 5. ohne Abschied nach Oslo, die zwei nächsten Tage in leicht gehobener Stimmung, dann — 28. 5. 33 — wieder plötzlicher Krankheitsausbruch. Lebhafte psychomotorische Unruhe. Schimpfte und schrie zum Fenster heraus: verwirrtes, inkohärentes Reden, erotische Äußerungen, sprach viel von Homosexualität, zu vermeintlich Anwesenden. Trotzdem voll orientiert, Bewußtsein dauernd klar. — In eine private Irrenanstalt eingeliefert. Bei der Aufnahme erregt, überlaut redend, mit gehobenem Selbstgefühl. Beim Besuch der Mutter bewegt, weinend; läßt sich einigermaßen beruhigen. Aus wirtschaftlichen Gründen 2. 6. 33 nach Dikemark versetzt. Bei der Ankunft (mit Mutter) ruhig, besonnen, höflich aber wortkarg, verstimmt, träge. In die Beobachtungsabteilung eingeliefert. Die nächsten Tage zu Bett, fügt sich, aber passiv, interesselos, ohne jegliche Spontanität. — Vom 9. 6. an in trauriger Verstimmung, spricht langsam, kaum hörbar, ist mitunter sehr reizbar. Leichte Paramimie. Bei der Erhebung der Krankengeschichte zurückhaltend, die Reproduktion scheint ihm jedoch nicht erschwert, mäßige Krankheitseinsicht.

Die nächsten Tage vom 10. 6. an Umschwung der Stimmung. Zunehmend lebhaft, mit Rededrang. Spricht sehr laut, ohne eigentliche Modulierung, und mit gehobenem Selbstgefühl von seinen sportlichen Erfolgen, verlangt Zeitungen, Zigaretten. Erzählt sehr kritiklos, wie er seine Studien betrieben habe.

12. 6. erregt, überlaut, gereizte Stimmung, ungezogen im Benehmen, ausgelassen, grimassiert, leichter perioraler Tremor. Wegen Gewalttätigkeit 13. 6. in die Abteilung für Unruhige versetzt. 3—4 Tage lang starke psychomotorische Erregung, gereizt, zornig, wiederholt gewalttätig, unvermittelt starkes Weinen, dann wieder Schimpfen mit sehr gehobenem Selbstgefühl, oder unsinnigem, oft auch inkohärentem Reden. Im Verlauf der folgenden 6—7 Tage klang die Erregung nach und nach ab. Am 22. 6. wieder ruhig, besonnen, mit ziemlicher Krankheitseinsicht und natürlichem Benehmen.

Somatischer Status praesens bei der Einlieferung in Dikemark, Juni 1933.

Körpergröße 1,73 m. Körpergewicht 68 kg. Kräftiger, wohlproportionierter athletischer Habitus [Mittelstreckenläufer (Abb. 8)].

Jugularishöhe über dem Boden	141,3 cm	Cristalbreite	28,4 cm
Sympysenhöhe	85,5 cm	Halsumfang	36,0 cm
Spinahöhe	95,4 cm	Brust	88—95 cm
Kniespalt	44,4 cm	Taille	80,0 cm
Länge der oberen Extremität	71,3 cm	Kopfumfang	60,0 cm
Malleol.	8,0 cm	Kopflänge	20,0 cm
Akrom.breite	41,5 cm	Kopfbreite	16,5 cm
		Kopfhöhe	14,2 cm

Es dürfte Patient am ehesten der Gruppe 4 (muskulärer Habitus) *Borbergs*¹ zugehörig sein, dessen normale RNU-Werte dem *Benediktschen* \pm 0-Wert am nächsten kommt.

P. 60—70, reg., Resp. o. B. Kein Ödem. Hautfarbe etwas fahl, Gesicht, Brust und Rücken mäßig mit Acne vulg. effloresc. besetzt. Gland. thyreoidea etwas

¹ *Borberg*: Z. klin. Med. 121, 738 (1932).

vergrößert, Thorax kräftig, epigastrischer Winkel etwa 90°. Perk. und Ausk. o. B. Cor o. B. Abd. (Hepar, Lien) Testes o. B., Blutdruck 8. 6. palp. 110, ausk. 112/65 (diast.). P. = 60. Pupillen reagieren gut. Vasomot. reakt. auf Strich 5 Sek. Muskeltonus sowie Schweiß und Talgsekret o. B. Neurologisch: Hirnnerven II—XII norm. Motorik und Sensibilität intakt. Sehnenreflexe o. B. Hautreflexe lebhaft. Koordination, Gang, o. B. Keine Atrophie. Harn und Faeces o. B. — Blutbild

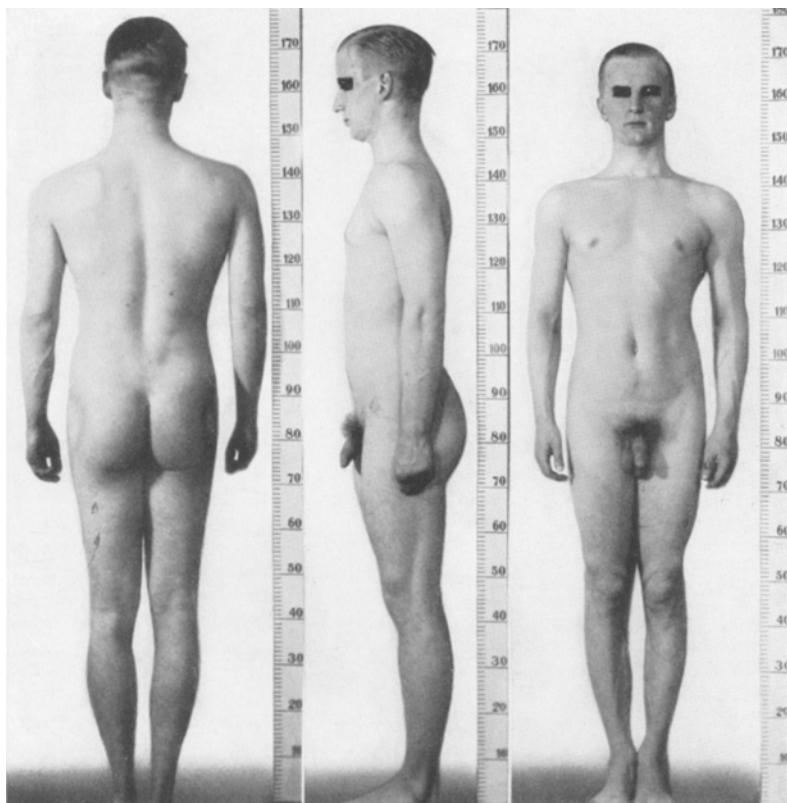


Abb. 8. Nr. 2484, J. R. Körpergröße 173,0. Athletischer Körperbau.

8. bis 11. 6. tot. Leuk. 8200—8900; Ba. 0,5—1, E. 1—3,5; St. 1,5—3,5; S. 52 bis 63; L. 27—43, Mo. 0,5—3. OxyHgb 17,6—18,3 g-%. Oto-laryng. (Dr. med. *Thrane*) 7. 6.: Rhin. ant. o. B., post. o. B. Fauces, Tons. vergrößert, etwas injiziert mit grauen Tons.pfröpfen besetzt. Am 22. 6. Tonsillectomia bilateralis totalis, wegen Verdacht auf mögliche latente Infektion (siehe Krankengeschichte): Walnußgroße fibröse Tons. (ohne Absceß). Reaktionsloser Verlauf. 4. 7. 33: 4 Zähne, l. o. 1, 6, 7; r. u. 6, mit Granulomen (röntgenologisch nachgewiesen), zahnärztlich (Prof. Dr. med. *Häupl*) extrahiert. 20. 7. Lungenspezialistisch untersucht. Durchleuchtung und Röntgenogramm o. B. Pirquet nach 48 Std. +, SR. 8/6 6 mm Westergren.

Über den Zeitraum Juli bis November 1933 können wir in aller Kürze berichten: Es stellte sich bald heraus, daß die Erregung eine periodisch wiederkehrende war

Kaum von seiner letzten Erregung 12.—20. 6. besänftigt, brach schon am 6. 7. aufs Neue eine Erregungsperiode aus, der vorigen auffallend ähnlich. Im weiteren Verlauf stellten sich immer wieder neue ein, so am 31. 7., 21. 8., 9. 9., 28. 9., 18. 10., jede Erregung von etwa 8—10 tägiger Dauer bis sie abgeklungen war, worauf sein Benehmen 1—2 Tage im großen und ganzen natürlich wurde, um dann einer depressiven Phase Platz zu machen. In dieser letzten war er still, gehemmt, wortkarg, sprach mit tonloser Stimme, ohne Spontanität, gab nur einsilbige Antwort. Mitunter Sperrung, ohne Reaktion bei Anfrage, zeigte kein Interesse, lag müßig, angekleidet auf seinem Bett. Der Gesichtsausdruck war teils wie in trauriger Verstimmung, teils mürrisch oder leer. Dies hielt nun an, bis die Erregung unvermittelt und meist über Nacht schlagartig wieder einsetzte, und der neue Zyklus anfing.

Synchron mit diesen psychischen Phasen traten auf somatischem Gebiete Veränderungen (in Pulsfrequenz, Ruheumsatz, Körpergewicht, und im Ausfall der Wasserbelastung auf, die wir in diesem Zeitraum Juli—November 1933 orientierungsweise verfolgen konnten. Da weder proteinarme lactovegetabilische Kost (10 bis 14 g N.), von 21. 6. an, Thyreoideatabl. (0,10 × 3) 3. 8.—29. 9., noch tägliches warmes Bad und Höhensonnen (5. 8.—6. 9.), geschweige Arbeitstherapie und Freiluftkur (3. 7.—8. 10.), die Periodizität in irgendeiner Weise abzuschwächen vermochte, entschlossen wir uns dazu, den Fall auch von somatischer Seite aus in Angriff zu nehmen. Bis Untersuchungsreihen, die im Gange waren, abgeschlossen werden konnten, wurde der Patient vom 3. 10 an im Stoffwechseluntersuchungsleben (wie schon früher beschrieben¹) und Verhalten eingebütt. Vom 3. 11. an wurde er auf die flüssige Kost (Milch, Sahne, Ei, Zucker, Citronen, Bemax) gestellt und die Untersuchung begann am 1. 12. 33.

In üblicher Weise wurde von dem Arzte der Abteilung, wo Patient untergebracht war, ein täglicher psychischer Status präsens aufgenommen und vom verantwortlichen Pfleger ein täglicher Bericht über das Verhalten des Patienten geschrieben. Schließlich schrieb Patient täglich eigenhändig einen meist kurzen Bericht (8—10 Zeilen) über Ereignisse des vorigen Tages. Wie in der Mitteilung I erwähnt, ist die tägliche Registrierung des psychischen Verhaltens jedenfalls in der Analyse der Pathophysiologie körperlicher Funktionen mittels kinetischer Registrierung geradezu unerlässlich, da die somatischen Befunde ohne Beziehung zum Psychischen unser Verständnis wenig fördern.

Von dieser täglichen Registrierung des psychischen Verhaltens, die vom 7. 11. 33 bis 30. 8. 34 durchgeführt wurde (die sich außerdem auch in anderen Richtungen reichlich lohnte, indem sie eine Fülle von Beobachtungen zur Psychopathologie der periodischen katatonischen Erregungen ergab), können wir uns indessen auf Wiedergabe einer mehr begrenzten Zeitspanne beschränken. Es setzte die plötzliche Erregung am 13. 1., 1. 2., 22. 2., 17. 3., 6. 4., und 29. 4. ein; 5 cyclisch verlaufende Perioden sind somit in den vorliegenden Abschnitt der somatischen Untersuchung einbezogen. Dank der Gleichartigkeit der einzelnen Perioden, die, wenn sie sich auch nicht hinsichtlich Dauer und Stärke vollständig deckten, so doch in der Aufeinanderfolge der Erscheinungen ganz überraschend übereinstimmten, so können wir uns bez. des psychischen Verhaltens räumgeboten mit einer gekürzten Vorführung des Zeitraumes 8. 1.—7. 3. 34 begnügen. Die nachfolgenden Perioden sind von prinzipiell derselben Prägung.

Der psychische Phasenwechsel.

Bezüglich des psychischen Phasenwechsels zeigen die einzelnen Perioden (Verstimmungs- + Erregungsphase) in ihrem kurvenmäßigen Verlaufe hinsichtlich Acuität und Dauer jede ihre Besonderheiten. Auch

¹ Arch. f. Psychiatr. 96, 323 (1932).

in jeder der zwei anderen Kurven (über Motorik und Konzentrationsfähigkeit) und dazu noch in den Kurven über somatische Verrichtungen, wirkt sich meist eine entsprechende, individuelle Prägung der einzelnen Perioden aus. Trotzdem ist die grundsätzliche Übereinstimmung der einzelnen Perioden eine sehr hervortretende.

In der Abb. 9 sind außer den hier erwähnten 5 die 3 diesen vorausgehenden Perioden (Erregungseintritt 12. 11. 33, 3. 12. 33 und 22. 12. 33) sowie die 3 nach-

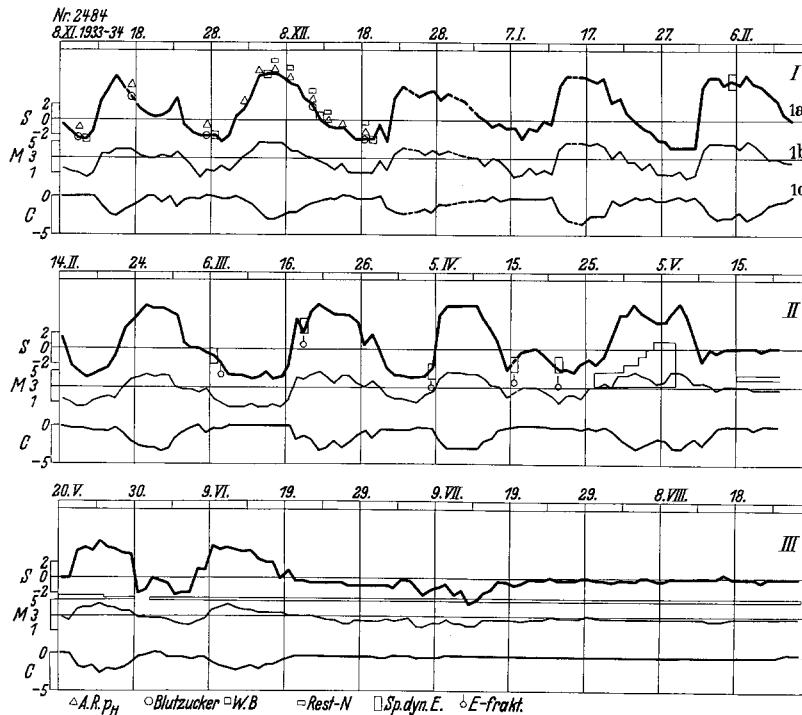


Abb. 9. Kurvenmäßige Darstellung der Stimmungsschwankungen (S), pos. Erregung, neg. Verstimmtheit; des Handlungsdranges (M) pos. erhöht, neg. erniedrigt, und der Konzentrationsfähigkeit (C), 0 norm., neg. erniedrigt.

folgenden (und letzten) Perioden (Erregungseintritt 29. 4., 21. 5., 9. 6. 34) um eine größere Auswahl zu geben, dargestellt. Auf die 3 letzteren kommen wir später zurück.

Wie Abb. 9 zeigt, tritt die Erregung (S) mehr oder minder plötzlich ein (besonders 3., 5., 7. und 8. Periode) und klingt mehr oder weniger allmählich ab. Der Verlauf der Kurve über motorisches Verhalten (M) zeigt einen entsprechenden, gleichgerichteten Verlauf. Die Kurve für Konzentrationsvermögen (C) dagegen einen entsprechend entgegengerichteten Verlauf. Obwohl die drei Kurvenwerte unabhängig voneinander gewertet und gebucht sind, zeigen sie eine hervortretende Wechselbeziehung, Synchronie und Syntonie.

Bezüglich der Ausformung der einzelnen Perioden verweisen wir auf die gekürzte Wiedergabe der täglichen Aufzeichnungen (S. 374) von 3 Perioden (7. 1.—7. 3. 34).

Ein psychischer Status wurde, wie erwähnt, täglich erhoben. Um den stetigen Wechsel kurvenmäßig darstellen zu können, wurden Stimmung (S), Handlungsbereitschaft und -drang (M) und Konzentrationsfähigkeit gesondert und quantitativ bewertet, und zwar in folgender Weise.

S = \div 6 Hemmungslos ausgelassen, sehr reizbar.

\div 5 Sehr kritiklos, ausgelassen, reizbar.

\div 4 Kritiklos, ausgelassen, reizbar.

\div 3 Sehr erregt, reizbar.

\div 2 Heiter erregt.

\div 1 Lustbetont.

\pm 0 Indifferent.

\div 1 Unlustbetont.

\div 2 Depressiv verstimmt.

\div 3 Depressiv verstimmt und gereizt.

\div 4 Affektive Leere, kein eigentlich depressives Verhalten.

M = \div 5 In ständiger Bewegung.

\div 4 Rastlos Bewegungsdrang, Betätigungsdrang.

\div 3 Spontan mit allerlei (Rundfunk, Spiel, Lesen) beschäftigt.

\div 2 Planlos, blättert in Zeitnungen.

\div 1 Führt die notwendigsten täglichen Verrichtungen aus.

\pm 0 Inaktiv, ohne jede Spontanität, unbeweglich zu Bett, ohne jede Beschäftigung.

C = 0 Wach und besonnen, habituelle Aufmerksamkeit und Konzentrationsfähigkeit wie nach den Verhältnissen des Patienten zu erwarten ist. Krankheitseinsicht.

\div 1 Kritiklos (z. B. bei Besprechung der Pläne für die Zukunft, der eigenen sportlichen Erfolge u. dgl.). Ausgleitend während der Unterredung.

\div 2 Sehr kritiklos, mit sehr markant verminderter Konzentrationsfähigkeit, sprunghaft bei der Unterredung, Assoziationschwäche.

\div 3 Unterhaltung ganz unmöglich, wartet keine Antwort ab, außerordentlich sprunghaft, bis zur Inkohärenz.

Es läßt sich solch ein Maßstab schwerlich so ausarbeiten, daß er für alle Fälle bequem und angepaßt ist; er muß mit anderen Worten am besten individuell ausgearbeitet sein. Dafür dürfte aber in unseren Fällen, wo die periodischen Umwälzungen auf psychischem Gebiete von der einen Periode zur anderen sich sehr gleichförmig abspielen — wo die Reaktionsweise gleichsam standardisiert ist — ein Maßstab, wie der angewandte, sich trotzdem als brauchbar erweisen, um die Intensitäten der psychischen Zustände in den verschiedenen Perioden wiederzugeben.

Gekürzter Bericht über psychisches Verhalten des Patienten

7. 1. bis 7. 3. 1934.

7. 1. Ruhig, voll orientiert und besonnen, kurze Antworten, von sich selbst sagt er nichts. Freundlich und fügsam. Tagsüber meist zu Bett, Augen meist geschlossen. Fahle Gesichtsfarbe. 8. 1. Starr und verstimmt, einsilbig, spricht kaum hörbar. Etwas gereizt, wenn man eine Frage wiederholt. Zu Bett, blättert in der Zeitung. Leer. 9. 1. Bewegungslos, apathisch, im Bett, spricht langsam und tonlos, aber nur auf Anfrage. Ernster Gesichtsausdruck, scheint doch nicht betrübt zu sein. 10. 1. Ungefähr wie gestern, beantwortet kaum eine Anfrage. Zu Bett. Decke meist über den Kopf gezogen. 11. 1. Etwas mehr zugänglich, antwortet

höflich. 12. 1. Wieder mehr wortkarg, sonst unverändert. Nachtsüber 13./14. wenig geschlafen, sang und pfiff im Bett liegend. 13. 1. *Gänzlich verändert*. Stolziert im Zimmer herum, maniform erregt, unordentlich gekleidet, die Baskenmütze möglichst schief aufgesetzt, Genitalia entblößt. Schwätzt in einem fort, heiter, sehr vergnügt, kaum fixierbar. Muß allerlei Kunststücke zeigen, auf den Händen gehen u. dgl. Nennt sich selbst in dritter Person „Der Sprinter“, ist mit seinem Corpus sehr zufrieden. Bei dem eigenen schriftlichen Bericht lacht er immer wieder überlaut. Spricht mit sich selbst, während er schreibt, besinnt sich nicht lange, bringt es rasch zu Ende. Höflich und fügsam. Tagsüber einige Stunden geschlafen. Mitunter stark erregt; reizbar, schimpft. Meist aber sonnig, zufrieden. 14. 1. Noch mehr erregt, schwätzt und lärmt unaufhörlich, muß oft lachen. Sprunghafte Reden, erzählt Anekdoten erotischen Inhalts. Beim Schreiben viel Geplauder und Fragen und Einfälle. Will immerzu diskutieren, zeigt sich aber sehr kritiklos und redet mitunter recht geschraubt. Sonst nett. 15. 1. — 16. 1. Mehr aufgeregter als vorgestern, redet in einem fort, rasch, überlaut, lacht lärmend oder braucht Kraftausdrücke, alles in Verhältnis zur Stimmung deutlich übertrieben. Tagsüber teils heiter, motorisch erregt, vielgeschäftig. Zumeist sehr übermütig, ausgelassen, neckisch, lärmend, stereotyp. 17. 1. Mehr reizbar, sehr gesprächig, duldet keinen Widerspruch, gereizt, querulierend. In Kleidung und Benehmen noch mehr derangiert als vorher. Droht Pflegepersonal und Ärzte drastisch aber kaum ernstlich. Motorisch etwas ruhiger. Tagsüber mehr zugänglich. 18. 1. Heiter erregt, übermütig, schwätzt und lärmst stereotyp und mit einem gewissen läppischen Zug, durchaus zugänglich. Erzählt sehr sprunghaft von seinem sportlichen Können. 19. 1. Schwätzt mehr denn je, lacht, grimassiert. Sonst wie gestern. 20. 1. Bedeutend ruhiger, mitunter beinahe adäquat oder gar ernst. Lächelt im Gespräch ab und zu, lacht aber nicht. Spricht noch viel, eine leichte Ideenflucht unverkennbar. Nettet Benehmen. 21. 1. Mit der Mutter spazieren gefahren, noch etwas erregt. Tagsüber heiter, lacht und redet und renommiert unaufhörlich. Nur kurz fixierbar. Ideenflucht. Leicht hypomanischer Zustand. 22. 1. Morgens bedeutend ruhiger, nettes Benehmen. Zu Zeiten beinahe adäquat und besonnen, noch immer recht redselig, sehr diskussionsbereit. Von Mittag an wenig gesprochen. Sehr fügsam und liebenswürdig. 23. 1. Recht still und ernst, lächelt nicht ein einziges Mal, natürliches und geordnetes Benehmen, sehr höflich und dienstbereit. Meint selbst, er fühle sich jetzt wohl. Hat heute meist gelesen. 14. 1. Sehr still, spricht beinahe nichts und antwortet kaum auf Anfrage. Ohne jede Spontanität. Ausdrucksloses Gesicht, leerer Blick, schlapp herabfallende Glieder. 25. 1. Unverändert wie gestern. Keine Wünsche. Liest viel. Gedrückt, unfrei. Scheint trotzdem durchaus nicht betrübt zu sein. 26. 1. Verstimmung nimmt allmählich zu. Liegt angekleidet auf seinem Bett, zur Wand gedreht. Antwortet nur einsilbig, mit schwacher, tonloser Stimme, nach verlängerter Reaktionszeit. Tagsüber etwas mürrisch. Erlaubt beim Zimmermachen keinem, seine Sachen anzurühren, bekümmert sich sonst um nichts. Grimassiert. 27. 1. Wie gestern. 18. 1. Steht meist still umher oder liegt angekleidet, apathisch und bewegungslos auf seinem Bett. Einsilbige, tonlose Antworten, ausdrucksloses Gesicht. Intellektuell intakt. Fügsam. 29. 1. Verstimmt, monoton, mit Zeitungen und illustrierten Blättern beschäftigt, jedoch ohne jede innere Anteilnahme. Keine Wünsche. Sonst wie gestern. 30. 1. Verstimmt, aber ohne tieferen Affekt, mutistisch, stereotyp, mimiklos. Folgt Aufforderungen, aber sehr träge, wegen Hemmung und Sperrung; bringt nichts fertig. 31. 1. Wie gestern, in leerer depressiver Verstimmung. Nacht vom 31. 1.—1. 2. Heute nacht im Bette liegend gepfiffen und gesungen, wenig oder nicht geschlafen. 1. 2. *Heute früh total verändert*. Heiter, motorisch erregt, gesprächig, redet in einem fort mit starkem Abschweifen, verliert den Faden, mitunter geradezu inkohärent. Vielgeschäftig. Etwas reizbar, meist sehr fügsam. Im Laufe des Tages in steigender Erregung. 2. 2. Lebhaftest erregt mit nicht zu bändigendem Rededrang und zwar

sprunghaften Inhaltes, unkohärent. Wartet keine Antwort ab, nur kurz fixierbar. Bei Widerspruch sehr gereizt, lässt sich aber beruhigen. Überlautes Lachen. Renommiert aufgeräumt mit seinen sportlichen Leistungen. Gesteigertes Selbstbewußtsein. Mischt sich in alles, dabei sehr lenksam. Nacht vom 31. 1.—1. 2. im Bett liegend. Gepfiffen, gesungen, überlautes Gelächter. 3.—6. 2. Leichte Stimmungsschwankungen tagsüber, sonst unverändert wie gestern. 7. 2. Wurde von gestern an, für den ganzen Tag, auf sein Einzelzimmer gewiesen. Fortwährend aufgeräumt und psychomotorisch erregt, mit unaufhörlichem Schwätzen, mitunter geradezu inkohärent. Mehr reizbar und querulierend. Dem Arzt gegenüber drastische Kraftausdrücke, schimpft halblaut hinter der Visite her. Unzählige Wünsche. Mit Lesen und pornographischem Zeichnen beschäftigt. Ab und zu Affektausbruch, warf z. B. heute seine Taschenuhr an die Wand, lässt sich aber bald besänftigen. Sonst auf seinem Bett liegend, Arme ausgestreckt, tief Atem holend. Bleiche, fahle Gesichtsfarbe. Intellektuell intakt, vollorientiert. Das Zimmer verwahrlost, chaotisch. 8. 2. Etwas weniger erregt, noch sehr sprunghaft, ideenflüchtig und sehr kritiklos. Redselig, weniger überlaut. Sehr konfuse und derangierte Briefe geschrieben. Schreibt seinem täglichen Bericht in einem Nu. 9. 2. Motorische Erregung nimmt ab. Kann jetzt bei der Visite still sitzen. Sonst wie gestern. 10. 2. Noch mehr beruhigt. Noch immer kritiklos und redselig, spricht aber nicht mehr überlaut. 11. 2. Heiter, nur noch leicht hypomanisch, gesprächig aber mehr besonnen. Kann sich gut beherrschen. Geordnetes Benehmen. 12. 2. Adäquat, unterhält sich natürlich, gibt bereitwilligst Angaben, intellektuell intakt. Gute Erinnerung, Zufrieden, fügsam und liebenswürdig. Mitunter ein leicht betrübter Gesichtsausdruck. Zimmer aufgeräumt und geordnet. 13. 2. Herabsinken der Stimmung. Sehr still, freundlich und lenksam. Spricht nur langsam und mit leiser Stimme. Braucht sehr lange Zeit um seinen Bericht fertig zu schreiben. Bewegungssarm. 14. 2. Tagsüber meist etwas verstimmt. Liegt angekleidet auf seinem Bett. Äuert sich nicht spontan, gibt nur kurze tonlose Antworten. Blättert in Zeitungen. Mitunter ein Lächeln — wie Galgenhumor. 15. 2. Depressiv verstimmt. Kein Lächeln. Stereotyp, ernster Gesichtsausdruck. Bewegungssarm. Kurze Antworten. Verneint traurig zu sein. Fragt mehrmals nach der Uhr, es scheint ihm die Zeit so langsam zu gehen. Von Mittag an keine Antwort. Auf Anfrage meist eine Grimasse. Zu Bett, den Kopf im Kissen vergraben. Mag nichts. 16. 2. Verstimmt und schlechter Laune. Mutistisch oder gibt nur leise Antworten. Beschäftigungslos, mutwillig, kümmert sich um nichts, weder um Zeitungen, noch Rundfunk. 17. 2. Noch mehr verstimmt, leer und monoton, zerstreut. Beantwortet Fragen nur mit Kopfnicken oder Kopfschütteln. Äußerst langsame Bewegungen, reizbar. Grimassiert. 18. 2. Fragt mehrmals, wer die Weltmeisterschaft im Eislaf gewonnen hat. Sonst wie gestern. 19. 2. Verstimmtung etwas leichter. Bewegungen weniger torpid. Noch immer wortkarg, passiv, willenlos, wunschlos, in sich gekehrt. 20. 2. Nörgelnd und unzufrieden, wendet sich weg bei Ansprache, will keine Besuche empfangen, gereizt, wenn jemand seine Sachen anrührt. 21. 2. Verstimmtung nimmt tagsüber allmählich ab. Heute früh anfangs noch schweigsam und träge, nach und nach zunehmend frei. Heute mittag schon ziemlich adäquat, unterhält sich dann am Nachmittag lebhaft und im großen und ganzen natürlich, spricht trotzdem noch mit leiser Stimme. Auch ist die Mimik noch sehr beschränkt. Körperbewegung wenig ausgiebig. Scheint sich über die Unterhaltung zu freuen. 22. 2. Heiter erregt. Pfeift, singt, spricht mit überlauter Stimme. Redselig, sehr ablenkbar. Ideenflucht macht einen hypomanischen Eindruck. Unzählige Wünsche. Beim schriftlichen Bericht immerzu allerlei Seitensprünge, erregt, aber trotzdem bewegungssarm. Reizbar, kommt jemand in sein Zimmer herein, während er im Rundfunk lauscht, schilt er ihn in sehr drastischen Kraftausdrücken aus; beruhigt sich aber schnell. 23. 2. Noch lebhafter erregt, und heute zwar auch motorisch. Spaziert umher mit seinem Handtuch turbanartig drapiert. In seiner Ankleidung sonst auch sehr

derangiert. Schwätzt unaufhörlich, sehr kritiklos. Reizbar, schilt und flucht. In seinem Zimmer ist alles in größter Unordnung. 24. 2. Noch lebhafter erregt als gestern. Schwätzt und singt in einem fort. Treibt allerlei Schabernack. Lacht überlaut, oft auch unmotiviert und maniert. Sehr ablenkbar. Bei Widerspruch gleich gereizt. 25. 2. Lebhafteste wortreiche Erregung (und zwar ziemlich einförmig unproduktiv und stereotyp). Schilt und flucht unaufhörlich, duldet nichts. Es fehlt dem Affekt jede Tiefe, sowohl nach der heiteren wie nach der traurigen Seite hin. Unordentlich angekleidet, im Zimmer alles durcheinander, es darf niemand etwas anrühren. Lauscht immer wieder im Rundfunk nach Sportmitteilungen, brüllt Hurra und kommentiert. 26.—28. 2. Unverändert. Am 28. 2. jedoch mehrmals unmotivierter Stimmungswechsel. 1. 3. Vormittags erregt. Schwätzt, lacht und flucht. Akrobatische Übungen. Nachmittags zunehmend beruhigt, liest und spricht mit gewöhnlicher und zuletzt mit leiser Stimme. 2. 3. Heute beinahe adäquat, Stimmung noch heiter, spricht trotzdem wenig und mit sehr leiser Stimme. 3.—5. 3. Wesentlich unverändert. 6. 3. Ruhig, spricht selten und wenig, sanft und fügsam, wunschlos. Leichte Verstimmung, mimikarm. Brief geschrieben, Inhalt leicht depressiv betont. Kümmt sich nicht mehr um den Rundfunk. 7. 3. Depressiv verstimmt, liegt ohne Veranlassung angekleidet auf seinem Bett. Bewegungsarm, antwortet langsam und tonlos, wendet sich weg bei Ansprache.

Kurze Beschreibung der physiologisch-chemischen Veränderungen in der Untersuchungsperiode 8. 1. bis 25. 4. 1934.

Abb. 10 u. 11. Stimmungswechsel und Konzentrationsfähigkeit sind zur Orientierung oben angeführt.

1. Bewegungsmenge. Wie bei unserer kinetischen Registrierung üblich, wurde auch in diesem Falle der Seismograph (Accellerograf *Devik*) zur Registrierung der täglichen Bewegungsmenge aufgestellt. Es erwies sich indessen, daß die Aufzeichnung sehr lückenvoll wurde, besonders in den Erregungsphasen, weil Patient tagsüber immerfort das Bett verließ. Die Registrierung dieser Zustände würde eventuell einen beweglichen Fußboden erforderlich machen, dessen einzelne Sektoren die Belastung beim herumspazieren gesondert registrieren. Nur die Registrierung während Bettruhe in der Nacht ließ sich verwerten. Es zeigt diese, überraschenderweise, eine etwas größere nächtliche Bewegungsmenge in der Verstimmungsphase als in der Erregungsphase; von einer tabellarischen Wiedergabe sehen wir aber ab.

2. Der Ruhe-Nüchtern-Umsatz (RNU) (Abb. 10). Die (mit Ausnahme von 6 Tagen) täglich (2—3mal 10 Min.¹) vorgenommene Bestimmung des RNU (vorher GU), zeigt eine periodische Schwingung, die synchron und synton mit der Stimmungsschwankung auftritt, und zwar mit mäßig erhöhten Werten bis + 15% (nur vereinzelt höher) in der Erregungsphase und bis \div 15% erniedrigt während der depressiven Stimmung.

3. Der respiratorische Quotient zeigt dem Grundumsatz gegenläufige Werte. Während des erhöhten RNU niedere, bis 0,70², und während

¹ Die Differenzen überschreiten nur vereinzelt 2,5%. In der Tabelle sind immer die niedrigsten Werte angeführt.

² Niedere Werte dürfen nicht ohne weiteres verwertet werden.

des erniedrigten RNU immer mehr (bis 0,95) erhöhte Werte bei Erregungseingang.

4. *Lungenventilation*. Der Anstieg der Lungenventilation tritt überraschenderweise nicht immer am 1., sondern erst am 2. oder 3. Tage nach Erregungseintritt ein und erreicht seinen höchsten Wert 58—62 l.

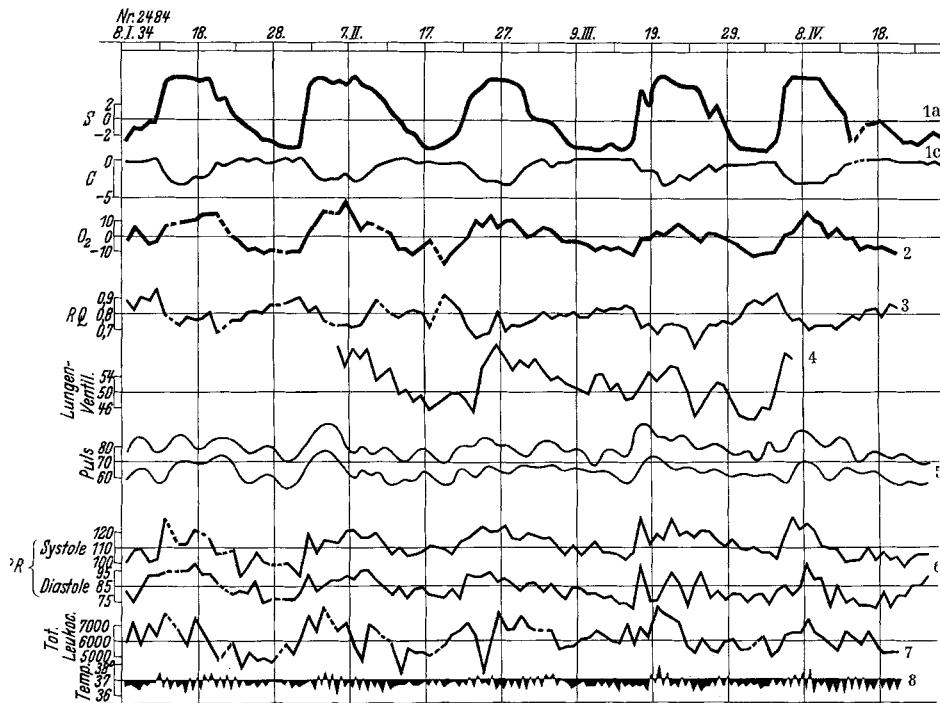


Abb. 10. Periodischer Wechsel der Stimmung (S) und der Konzentrationsfähigkeit (C) vom 8. I.—26. 4. 34 kurvenmäßig dargestellt. Dazu noch der O_2 -Verbrauch, RQ, Lungenventilation, Pulsfrequenz, Blutdruck (RR), systolisch und diastolisch, Totalleukocyten und Körpertemperatur.

pro 9 min. am etwa 5.—6. Tage der Erregung, dann folgt allmähliches Absinken bis min. 48—42 l. pro 9 Min. bei Erregungseingang.

5. *Pulsfrequenz* (P). Mäßige Erhöhung bei Eingang in die Erregungsphase, sonst wellenförmiger Verlauf, Tagesamplitude 10—25 Schläge.

6. *Blutdruck* (RR). Maximum (Systol.) und Totalminimum (= diast. + Wandspannung). Mit der Stimmungslage synton und synchron verlaufende Werte, erhöhte während der Erregung, erniedrigte während der depressiven Verstimmung; der Erregungseingang meist markiert.

7. *Leukocytenanzahl* (L). Leichte Hyperleukocytose bis 8000 die ersten Tage nach Eingang der Erregung, rascher Abfall und Normocytose, bzw. Leukopenie (4—4500) während der Verstimmung. [Die

Hämoglobinkurve zeigt eine Steigerung der Oxy-Hämoglobinprozentzahl von etwa min. 16,8 bis max. 18,8 g-% (Erythrocytenausschwemmung aus den Blutdepots? Adrenalin, Thyreoideawirkung?) bei Erregungseingang, — mit anderen Worten keine so ausgiebige Reaktion wie bei Stuporeingang.]

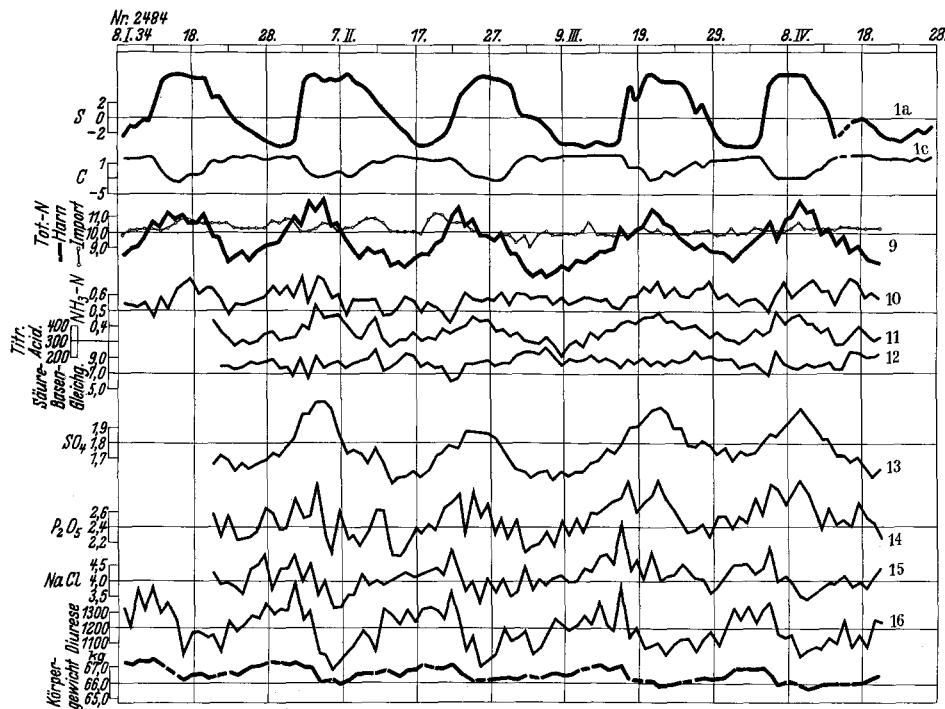


Abb. 11. Derselbe Zeitraum 8. I.—26. 4. 34 wie in Abb. 10. Stimmung (S) und Konzentrationsfähigkeit (C) zur Orientierung angeführt. Dazu noch täglicher N-Import, tot-N im Harn, „NH₃“-N, titrable Säure, Lagerung des Säure-Basengleichgewicht, anorganische SO₄²⁻, PO₄³⁻, NaCl-Ausscheidung im Harn, Diurese, Körperf. gewicht.

8. *Rectaltemperatur.* Einige Tage nach Erregungseingang Erhöhung bis 37,5, dann, noch während der Erregung Temperaturerniedrigung, 36,6—36,0.

Abb. 11. (Stimmungslage und Konzentrationsfähigkeit sind zur Orientierung wieder oben angeführt.):

9. *N-Import und N-Export im Harn.* N-Einfuhr: Die ersten 50 Tage schwanken die N-Werte zwischen 10,0 und 11,0 g. Die letzten 50 Tage um etwa 10,0 g N¹. N-Export im Harn: Es zeigt dieser eine ausgesprochene periodische Schwankung und zwar eine vergrößerte überschüssige N-Ausscheidung, die am Tage vor Eingang in die Erregungs-

¹ Die Nahrung bestand aus: Milch, Sahne, Zucker, 2 Eier, 1 Citrone, 1 Eßlöffel Bemax (Abb. 1).

phase beginnt, und meist in der ersten Hälfte der Erregung abgeschlossen wird. Es folgt dann eine N-Retention, eine positive N-Balance, die noch während der Erregung beginnt, und ihr Maximum den vorletzten Tag vor Erregungseingang erreicht. Wir kommen auf die periodische N-Ausscheidung bei der Besprechung der N-Bilanz zurück.

10. *NH₃-N.* Periodische Schwankungen mit Höhepunkt meist in der letzten Hälfte der Erregungsphase, mit anderen Worten nicht ganz synchron mit der N-Ausscheidung.

11. *Titrierbare Acidität.* Mit der N-Ausscheidung im großen und ganzen syntone und synchrone Ausscheidung.

12. *Lagerung des Säure-Basengleichgewichtes,* mittels des Quotienten $\frac{\text{NH}_3 + \text{A}}{\text{N}}$ von György bestimmt. (NH₃ = Ammoniakausscheidung, A = Titrationsacidität, N = Gesamtstickstoff im Harn.) Hohe Werte bedeuten acidotische, niedere alkalotische Stoffwechselrichtung. Auf die theoretische Seite der Frage kommen wir bei der Besprechung der Ergebnisse zurück. Hier sei nur vorweggenommen, daß die Stoffwechselrichtung meist der Säureausscheidung eine gegenläufige zu sein scheint mit acidotischer Richtung bei sich vermindernde Säureausscheidung und umgekehrt.

13. *Anorganische Schwefelsäure.* Zeigt eine mit der N-Ausscheidung syntone und synchrone Ausscheidung, wie es auch zu erwarten ist.

14. *Anorganische Phosphorsäure.* Im Gegensatz zur Schwefelsäure deren Kurve sehr schlicht verläuft, zeigt die Kurve der Phosphorausscheidung stetig schwankende Werte, wenn auch der Hauptverlauf der Kurve der Schwefelsäure sehr ähnlich ist. Doch liegen die Gipelpunkte der P₂O₅-Kurve mit deren der Schwefelsäurekurve verglichen etwas antepioniert.

Auf das quantitative Verhältnis zwischen ausgeschiedenen N und S bzw. P kommen wir zurück.

15. *Anorganischer Chlor.* Das entsprechende gilt auch der Ausscheidung des anorganischen Chlors, nur ist der Gipelpunkt der Kurve bis zum Tage vor Eintritt der Erregung antepioniert. (Kritische Chlorausschwemmung, wie wir sie auch beim Stuporeingang nachwiesen.)

16. *Wasserausscheidung.* Die Diurese zeigt eine ausgesprochene Periodizität. Von einem Tiefpunkt kurz vor Beginn der N-Retention (5—600 ccm Harn trotz täglicher Einnahme von 2000) steigt die Diurese und gleichzeitig auch das Körpergewicht stetig an um am letzten Tag vor Eingang der Erregung ihren Höchstwert (16—1700 ccm) zu erreichen. Innerhalb 4—5 Tagen sinken Diurese und gleichzeitig Körpergewicht auf ihren Tiefpunkt. Das gleichzeitige Sinken von Diurese und Körpergewicht zeigt die Größe der extrarenalen, überschüssigen Wasserausscheidung an (2—3500 ccm in etwa 5 Tagen). Die korrelative Abhängigkeit

der Persp. insensib. von Energieumsatz ist unter anderem von Heller nachgewiesen¹.

17. Die spez. dyn. Reaktion auf Nahrungsaufnahme. Abb. 12 zeigt die erste „hormonale“ Phase (Jahn²) der spez. dyn. Reaktionen auf

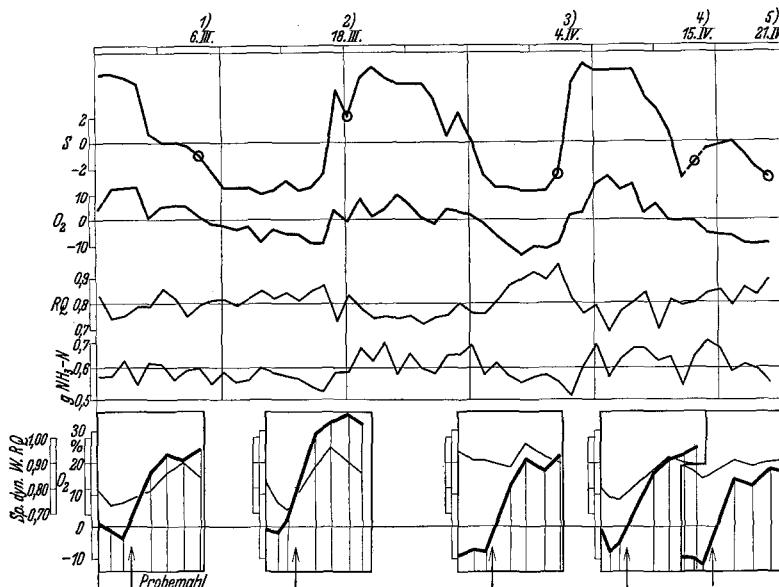


Abb. 12. Spezifisch-dynamische Reaktion auf Nahrungsaufnahme (60 % der Tagesration seiner gewöhnlichen Kost, s. Abb. 1) zu verschiedenen Zeiten der Erregungs- und Verstimmungsphase.

Nahrungsaufnahme in Beziehung zum psychischen Zustandswechsel und zu RNU.

Nach dem Zeitpunkt im periodischen Geschehen geordnet zeigt sich:

Nr.	Datum	O ₂ -Anfangswerte		Höchste O ₂ -Werte		Differenz	Nach Minuten	Zugehörige RQ.-Werte	
		relativ	absolut	relativ	absolut			Anfangs-werte	Beim höchsten O ₂ -Werte
A.	3 4. 4.	÷ 8,90	2,127	+ 21,48	2,820	30,38	40	0,946	0,978
B.	2 18. 3.	÷ 1,86	2,423	+ 35,48	3,274	37,34	62	0,746	0,905
C.	4 15. 4.	÷ 8,00	2,222	+ 24,33	2,935	32,33	85	0,766	0,886
D.	1 6. 3.	÷ 4,14	2,370	+ 24,25	3,012	28,39	95	0,743	0,842
E.	5 21. 4.	÷ 12,05	2,093	+ 17,92	2,775	29,97	80	0,837	0,902

Die 1. Phase der dyn. Reaktion — die Ansprechbarkeit des hormonalen Systems auf die Nahrung — (die gewöhnliche Standardkost) ist

¹ Z. exper. Med. 83, 157 (1932).

² Verh. Deutsch. Ges. Inn. Med. Kongreß 40, S. 103, 1928.

demnach eine sehr gute und geht der alimentären Glykämie auch parallel. Am Tage *vor* Eingang in die kat. Erregung eine Steigerung mit 30% (3). Am 2. Tag nach Eintritt der Erregung 37% (2.), am 3. Tag nach Eintritt der Verstimmung 28% (1). 7 Tage vor erneutem Erregungseingang 30% (5).

Die 2. Phase, die erst nach Abbau und Umsetzung der aufgenommenen Nahrung, 3—4 Stunden nach Nahrungsaufnahme beginnt (*Jahns* „Säurephase“), ließ sich bei unserem Patienten wegen Unlust längere Zeit ganz abgespannt zu liegen, leider nicht erheben.

Auf die Frage, wie weit die Höhe der spez. dyn. Wirkung der Bedürfnislage der Zellen während des Nahrungsangebotes entspricht (*Schenk*)

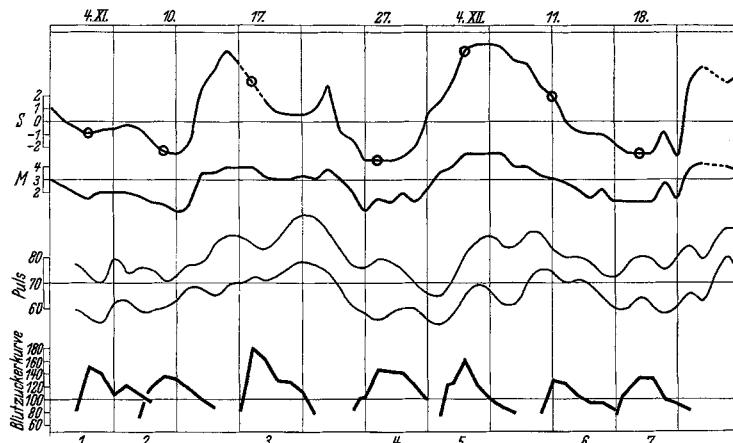


Abb. 13. Blutzuckerkurven nach Glucosebelastung (2 g pro Kilogramm Körpergewicht) zu verschiedenen Zeiten in der Erregungs- und Verstimmtheitsphase.

oder ein Hilfs- und Regulationsmittel ist, deren sich der Organismus bedient um die Zellen von einem zu großen Stoffangebot und somit vor einer Schädigung zu schützen (*Abelin*), können wir hier nicht näher eingehen.

18. *Blutzuckerwerte bei Glucosenbelastung* (2 g pro Kilogramm Körpergewicht). Abb. 13 zeigt den Ausfall der Blutzuckerbelastungsprobe:

Nr.	Datum	Nüchtern	Nach Stunden							
			$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	1	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3	
5	4. 12.	75	73	123	124	163	121	100	87	79
3	17. 11.	85	81	127	181	166	129	127	110	77
1	4. 11.	80	83	125	152	142	106	123	110	96
6	11. 12.	81	77	101	130	125	105	92	92	81
4	27. 11.	81	84	111	113	147	144	142	123	109
2	10. 11.	76	72	106	123	137	134	119	100	86
7	18. 12.	75	75	105	115	134	134	98	91	82

Es zeigen die Blutzuckerwerte eine ausgesprochene Korrelation zur psychischen Phase. Während der Erregung schnellen die Werte rasch empor, erreichen 160—180 mg-%, sinken aber auch schnell wieder zum Ausgangswerte. Während der Verstimmung werden nur 130—150 mg-% erreicht, die Werte sinken aber bedeutend später ab, und ohne, jedenfalls binnen 3 Stunden, den Ausgangswert zu erreichen.

19. *Wasserbelastung*. 1500 ccm nüchtern, liegend. Die Probe wurde in verschiedenem Zeitabstand vom Erregungseingang angestellt, und zwar im ganzen 9mal (davon 7mal im Verlaufe von 3 Perioden). Die Wasserausscheidung in den 4 ersten Stunden ist in der Erregungsphase etwas vermindert (bis 1100—1200 ccm), in der Verstimmungsphase eine überschüssige (bis 2000 ccm). Die Wasserausscheidung geht somit der Diurese gleichgerichtet und der Lungenventilationsgröße entgegengerichtet. — Die Ausscheidung der Harnbestandteile (approximat. durch Diurese \times spez. Gew. geschätzt) scheint im großen und ganzen der N-Ausscheidungskurve (Abb. 11) gleichgerichtet zu folgen. (Bei der Konstanz der Flüssigkeit der Mahlzeiten dürfte die von *Forsgren*¹ exogen bedingte Verschiebung der Periodizität kaum in Frage kommen.) Es zeigt der Ausfall der Wasserbelastungsprobe somit bei weitem nicht so große Abweichung vom Normalen, wie es bei dem periodischen kat. Stupor der Fall war.

20. *Harnfarbe* Abb. 14. Angesichts der schon in der vorigen Mitteilung erwähnten Möglichkeit², die Retention des Stickstoffs könne in der Leber stattfinden — indem eine derart, auf ein Gramm N genau erfolgende Reaktion von seiten des Organismus schwer zu erklären wäre, sofern die Retention in einem größeren Behälter, etwa im Bindegewebe stattfände, — wurde im vorliegenden Fall die Harnfarbe und zwar mit dem *Pulfrichschen* Stufenphotometer im Zeitraum 1. 11. 33 bis 17. 4. 34 täglich gemessen. — Abb. 14 gibt einen Ausschnitt vom 1. 2.—17. 4. wieder, der die Befunde genügend veranschaulicht. Das charakteristische ist der dauernd hochgelegene reduzierte Farbwert, der F_0 -Wert (S. = 530), der sich beinahe den ganzen Zeitraum hindurch (1. 3.—17. 4.) meist über 1,6, d. h. an der Grenze des Krankhaften hält. (In der 24-Stunden-Litermenge ist nach *Heilmeyer* die Schwankungsbreite von F_0 noch geringer, so daß schon Werte von über 1,6 als pathologisch angesehen werden müssen³. Wiederholt und zwar immer nur in der N-Retentionsphase, treten Werte von über 2,0—2,6 auf, die sicher pathologische sind. (Im vorhergehenden Zeitraum sind in der entsprechenden Phase Werte bis 3,18 gemessen.)

Auch die Gesamtfarbstoffausscheidung in 24 Stunden (FM) ist in der N-Retentionsperiode gelegentlich bedeutend und krankhaft, über die normale Grenze (etwa 16), bis auf 21 erhöht.

¹ Acta Med. Scand. **76**, 285 (1931). — ² Arch. f. Psychiatr. **96**, 453, 469 (1932).

³ Farbmessungen an gefärbten Körperflüssigkeiten. *Abderhalden*, Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, Abt. 2, Teil 2, S. 2.

Die direkt gemessene Durchlässigkeit (in Prozent) bei verschiedenen Wellenlängen (mittels der 7 Dunkelfilterserie $S = 430-750$ gemessen), zeigt, daß besonders die Durchlässigkeitskurve des Grün-Blau-Filters ($S = 500$) mit der Diurese und somit mit Wechsel des psychischen Zustandes weitgehend übereinstimmt.

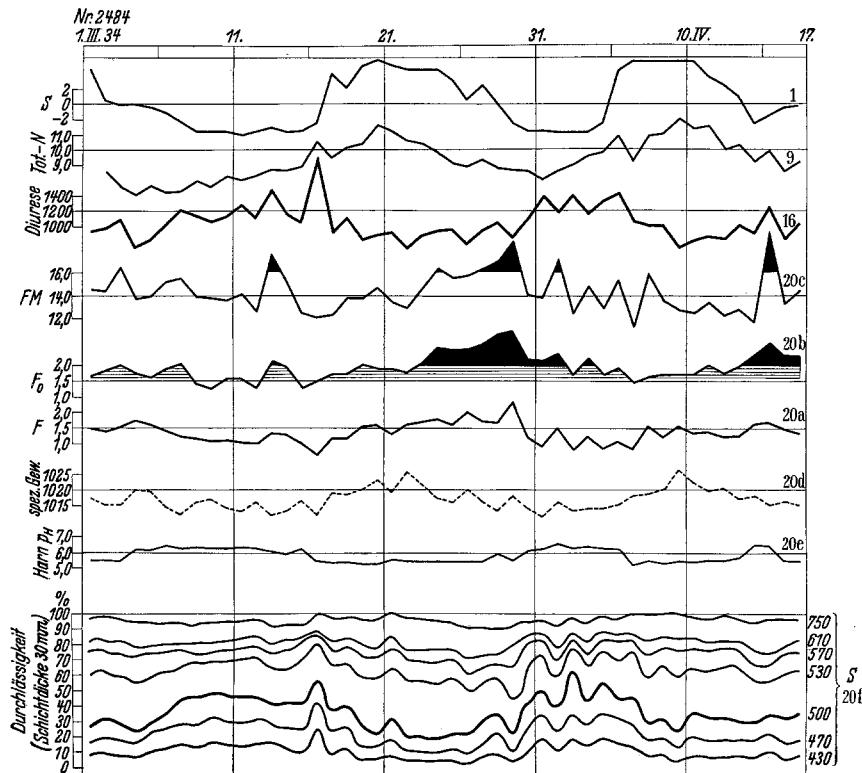


Abb. 14. Harnfarbstoffausscheidung. Im Tagesharn: Nr. 20a F-Werte; Nr. 20b F_o -Werte; Nr. 20c FM-Werte; Nr. 20d spezifisches Gewicht; Nr. 20e p_H Nr. 20f Durchlässigkeit (D) in Prozent bei verschiedenen S-Filters (750—430). Wahrscheinlich krankhafte Werte schraffiert, sicher krankhafte schwarz, tritt besonders bei Beginn der N-Retention auf.

21. Körpergewicht. Das Körpergewicht zeigt in der Untersuchungszeit außer der periodisch auftretenden keine großen Schwankungen. Diese Gewichtsschwankung erreicht bei erfolgter maximaler N-Retention ihr Höchstmaß, 67,0—67,5 kg. Die ersten 1—2 Tage ist der Gewichtssturz ein jäher, 1—2 kg in 24—48 Stunden. Bemerkenswert ist, daß diese Gewichtsabnahme trotz konstanter Ernährung und Flüssigkeitszufuhr eintritt, und trotzdem die Diurese sich gleichzeitig schroff vermindert (von 1700—1800 auf 700—800) —, mit anderen Worten, daß die Kurve des Körpergewichtes und der Diurese synchron und gleichgerichtet sind. Es

muß somit die Gewichtsabnahme durch extrarenale Wasserausscheidung bewerkstelligt werden.

Besprechung der Befunde.

a) Die psychischen Symptome und die psychiatrische Diagnose.

Wie bei dem katatonischen Stupor stehen auch bei der katatonischen Erregung abnorme psychomotorische Impulse bzw. Innervationsverhältnisse im Vordergrund. Hier aber Stereotypie der Bewegungen, Monotonie der Handlungen. Häufig treten auch Negativismus oder Befehlsautomatie sowie Echosymptome und Katalepsie auf. Alles Krankheitserscheinungen deren Deutung noch nicht restlos gelungen ist.

Auf diesem grundsätzlich gemeinsamen psychomotorischen Boden baut die phänotypische Erscheinung der Gruppe der katatonischen Erregung sich verschiedentlich auf. Es scheinen konstitutionelle Eigenart sowie exogene Insulte sie weitgehend modifizieren zu können. So auch cyclischer Erbzuschuß, der der leblosen und steifen Erscheinung, der wir in der rein katatonen psychomotorischen Erregung begegnen, einen Hauch des Lebens einflößt. Das belebte Bild der manischen Erregung wird nicht erreicht, aber die Inhaltslosigkeit der reinen katatonischen Erregung doch mit einem, wenn auch ärmlichen, Inhalt erfüllt. So finden wir in diesen cyclisch beeinflußten katatonischen Erregungszuständen eine motorische Erregung wie bei der Manie, aber in stereotyper Auswirkung, mit einer gewissen Monotonie der Handlungen vergesellschaftet, weiter: Gedankenarmut trotz Schwätzchen und läppischen Redens, Aufgeräumtheit wie bei der manischen Erregung, aber mit mattem Frohsinn, leerem Übermut, albernen Scherzen, leichter Reizbarkeit vereint und ohne eigentliche gemütliche Note.

Die Symptome der katatonen Erregung zeigen uns somit ein buntes Bild von teils Reiz- teils Lähmungerscheinungen mit dadurch bedingter Einschränkung der Innervationsauswahl, und zwar scheinen Reizerscheinungen sich meist stärker auf den Hirnstamm, Lähmungerscheinungen sich mehr auf Rindengebiete auszuwirken.

Zur psychiatrischen Diagnose.

Der Vater unseres Probanden: blond, etwas blasses Gesichtsfarbe, kräftig gebaut, schon als Kind schizothym; jetzt höherer Beamter, still, zurückhaltend, sehr gewissenhaft und sehr ernst. Alles nimmt er sehr schwer, aber ohne daß er sich mit jemanden darüber ausspricht.

Seine zwei älteren Brüder, beide in leitender Stellung im Großbetrieb, wie auch seine Schwester machten in den Jugendjahren eine an Psychose grenzende, Monate währende, Verstimmungsperiode durch.

Ältestes Kind (Tochter) der Schwester (des Vaters des Probanden) glitt 29 Jahre alt in eine schizophrene, depressive Verwirrung ein, 3 Jahre nach Einlieferung in die Anstalt (Dem. pr.) war sie von Tbc. pulm. gestorben. — Dem ältesten Kind (Knaben) jedem der 2 Brüder des Vaters gings nicht viel besser. Der eine wurde 22 der andere 19 Jahre alt mit progradient „Schizokar“ verlaufender Schizophrenie

in Anstalt untergebracht. Unser Proband hat somit auf Vaters Seite zwei Vettern und eine Cousine mit gesicherter Dem. pr., zwei Onkel und eine Tante die in der Jugendzeit sehr nervös waren, und deren Vater (Großvater unseres Probanden) gleichfalls eine sehr ernst depressive Verstimmung in seiner Jugend durchmachte; Außerdem sind ein Bruder des Großvaters und dessen Sohn beide mit Dem. pr. in Anstalt gestorben.

Die Mutter ist Pyknika, klein, rund, Augen und Haare dunkel (aber mit rötlicher, gut durchbluteter Gesichtshaut), gesellig und gutherzig, mit weichem Gemüt und Sinn für Humor, durch und durch cyclisch, die Last des Lebens in feingestufter Stimmungslage — oft mit Lächeln durch Tränen — tragend. Ihr Vater musikalisch begabt, sehr reizbar. Sein Vater (ihr Großvater) mit 52 Jahren, 9 Monate in Anstalt, melancholiforme Depression.

Als Kind war unser Proband fidel und munter. In der Volks- und Mittelschule einer der tüchtigsten Schüler. — Da setzt in der Pubertät eine allmähliche Veränderung des Charakters ein. Der heitere und gutmütige Junge wird zunehmend unfrei, geniert, dazu unzufrieden, eigensinnig, oft gereizt, störrisch, dem Vater gegenüber schroff ablehnend oder scheu-erlahmt eingestellt. — Mit der Mutter ging es noch einigermaßen. — Ausdauer und geistige Leistungsfähigkeit nahmen ab, die Schulzeugnisse wurden immer schlechter. Freudenloses Bummeln, Gewissensbisse, Minderwertigkeitsgefühl wechselt mit kompensatorisch übertriebener Heiterkeit, ohne innere Resonanz. Im Studium ziellos, zerfahren, an der Universität 3 Jahre lang nichts vor sich gebracht.

Mit 21 $\frac{1}{2}$ Jahren (Dezember 1932) erfolgte dann der erste Ausbruch der Psychose. Einlieferung in die Klinik. 2 Wochen lange ziemlich eintönige psychomotorische Erregung, mit gehobenem Selbstgefühl, aber ohne innere Heiterkeit. Meint sich bedroht, homosexuell nachgestrebt, hypnotisiert, marschiert nackt umher, ist aber zeitlich und situationsmäßig voll orientiert. Plötzliche Aufhellung und Beruhigung; nach weiteren 14 Tagen entlassen. Das folgende halbe Jahr unstet, Stimmungsschwankungen, rastlos, gereizt, innere Zersplitterung. 22 Jahre alt der nächste Ausbruch, etwas mehr verwirrtes Reden, mitunter Inkohärenz, wahrscheinlich auch halluziniert, sonst wie beim ersten Ausbruch. Diesmal Beruhigung nach ungefähr 8 Tagen.

Nach Einlieferung in Dikemark Juni 1933 tritt periodisch sich immer wiederholende, kritisch einsetzende, ungefähr 7—11 Tage währende psychomotorische Erregung, jede von einer etwa 11—15tägigen ruhigen depressiv verstimmten Phase nachgefolgt. Die ersten 5 Monate weniger regelmäßiges Auftreten, nach Defokalisation und Einsetzen der konstanten Standardkost, mehr ausgesprochen regelmäßig. Die Erregungsphasen zeigen teils submanische Züge, heitere Stimmung, gehobenes Selbstgefühl, Ideenflucht, meist aber Züge aus schizophrenem Formenkreis: innere Leere, affektarmes Gebaren, leichte Inkohärenz, Gereiztheit und steife motorische Erregung. Dabei immer trotz voller Besonnenheit und Orientiertheit, sehr kritikloses Schwätzen. Halluzinationen gewiß selten und — was besonders hervorgehoben sei — *Beeinträchtigungsideen sind nicht nachgewiesen*. Das Intervall zeigt teils leichte Depression, Hemmung, Ideenarmut, Insuffizienzgefühl (jedoch keine Selbstanklagen und jedenfalls kein ausgesprochenes Minderwertigkeitsgefühl), teils innere Starre, Mutismus, Sperrung und Negativismus, affektive Abgestumpftheit.

In unserem Fall lässt sich also die schizophrene Belastung auf Seiten des Vaters, die sehr cycloide Persönlichkeit der Mutter und beim Patienten das periodische Auftreten motorischer Erregung und Züge sowohl aus schizophrenem wie aus manisch-depressivem Erbkreis feststellen. *Die Gemischterblichkeit steht somit fest.*

Auf die diesbezügliche Literatur können wir hier nicht näher eingehen. Die Frage ist von namhafter Seite her, sehr eingehend behandelt (*Kretschmer*¹, *Lange*², *Kahn*³, *Hoffmann*⁴, *Smith*⁵, *Mauz*⁶). Atypische Verläufe, unter anderem Phasenwechsel, sind bei Erbkreismischung schon längst bekannt.

Im „breiten Mischgebiet zwischen zirkulärem und schizophrenen Formkreis“ (*Kretschmer*) ist nach *Hoffmann* die prämorbid Veranlagung sowohl für die Bildgestaltung als für die Art des Verlaufs von Bedeutung. *Je schizoide die prämorbid Persönlichkeit, um so klarer ist die schizophrene Symptomatologie* und um so häufiger verläuft die Erkrankung einfach progredient. Dagegen äußert sich die *zirkuläre Belastung ebenso wie cycloide Veranlagung und pyknischer Körperbau* in einer *Neigung zu Remissionen, die häufig zirkuläre Symptome zeigt*.

Schließlich sei auf die Monographie von *Karl Tuczek*⁷ verwiesen, dessen Einstellung zu den vorliegenden Problemen sich mit unserer decken. Seiner Meinung nach läßt sich die Frage Schizophrenie oder schizophrene Reaktion bei cyclischem Temperament, oder manisch-depressive Psychose bei schizophrenem Reaktionstypus, und schließlich auch die der durch beide endogene Reaktionsweisen gefärbten psychogenen Reaktion, endlos diskutieren, und stets mit der gleichen Erfolgslosigkeit. Theoretisch läßt sich für jede Auffassung etwas beibringen (S. 351)⁸.

In der üblichen psychiatrischen Systematik dürfte sich der Fall mit den *zirkulär-periodisch verlaufenden Katatonien Kraepelins* decken⁹.

Sowohl Ausbruch in früher Jugend, als auch die periodisch und rasch ablaufenden verwirrten Erregungszustände von 1—2 Wochen, und eine gewöhnlich etwas längere freie Zwischenzeit stimmt bei unserem Fall. Ferner, daß plötzliches Einsetzen der Erregung; „nachdem höchstens leichte Andeutungen des beginnenden Anfalles (grundloses Lächeln, Blinzeln der Augen, Herumwandern) vorausgegangen sind, entwickelt sich von einem Tage zum anderen oft mitten in der Nacht das Bild einer tobsüchtigen Erregung. Bisweilen beschränkt sie sich auf erhöhte Reizbarkeit, Stimmungswechsel, Unruhe, Schwatzhaftigkeit“. Auch das rasche Abnehmen des Körpergewichtes 5—8 Pfund in 24 Stunden. (bei unserem Patienten meist nur 4 Pfund in 24 Stunden, im ganzen aber bis 6—7) wird von *Kraepelin* erwähnt. Die ruhige Zwischenzeit beschreibt *Kraepelin*, wie sie sich bei unserem Patienten vollzieht. „Der

¹ *Kretschmer*: Körperbau und Charakter. — ² *Lange*: Katatone Erscheinungen im Rahmen manischer Erkrankungen. — ³ *Kahn*: Z. Neur. 1920, 361. — ⁴ *Hoffmann*: Abh. Neur., Psychiatr., Psycholog. u. Grenzgebieten, H. 32. — ⁵ *Smith*: Atypische Psychoosen bei heterologischer Belastung. — ⁶ *Mauz*: Z. Neur. 101, 26 (1915). — ⁷ *Tuczek*: Die Kombination des manisch-depressiven und schizophrenen Erbkreises. Zürich: Orell Füssli 1934. — ⁸ *Tuczek*: I. c. — ⁹ *Kraepelin*: Psychiatrie, 8. Aufl. Bd. 3, S. 806—808, 1913.

Eintritt der Beruhigung vollzieht sich meist ebenso schnell wie derjenige der Erregung, wenn man auch meist schon gegen das Ende des Anfalles eine leichte Abnahme der Verwirrenheit und Unruhe bemerken kann. Der Kranke ist nun mit einem Male geordnet und gewinnt in der Regel keine vollständige Einsicht in die krankhafte Natur seines Zustandes.“

Sehr beachtenswert ist es, daß *Kraepelin* diese Form früher dem manisch-depressiven Irresein zuordnete.

Der Umstand, daß diese geschilderten Erregungszustände öfters nur einen Abschnitt eines sonst unzweifelhaft der Dem. pr. angehörigen Krankheitsverlaufes bilden, und daß die sich entwickelnden Schwächezustände durchaus die Züge des durch *Dementia praecox* erzeugten Siechtums tragen, haben ihn veranlaßt seine Auffassung zu ändern. „Dazu kommt, daß die Erregungszustände mit ihrer Einförmigkeit, Triebartigkeit und Gedankenarmut viel mehr denen der Dem. pr. als denen der Manie ähneln.“

In unserer vorigen Mitteilung (S. 448) wurde in Anlehnung an *Bleuler* („Inwieweit manisch-depressiv und inwieweit schizophren“), der Grad der „schizophrenität“ grobschematisch bei den zwei, dem schizophrenen Formkreis sicher angehörigen Fällen (3 und 4) auf 80—90%, bei den anderen zwei dem Intermediärbereich zugehörigen auf 50—60% veranschlagt. Mit demselben Maßstab gemessen dürfte vorliegender Fall auf 40—50% geschätzt werden.

b) Die somatischen Symptome und deren regelmäßiges periodisches Auftreten.

Kurz zusammengefaßt finden wir in der Phase der depressiven Verstimmung relativ erniedrigten RNU und relativ erhöhten RQ; erniedrigte Lungenventilation, vagatone Einstellung von seiten des Herzens, erniedrigten Blutdruck, Leukopenie, herabgesetzte spez. dyn. Wirkung und geringe Steigerung des Blutzuckers bei Glucosebelastung. Weiter eine beachtenswerte Retention von N und S. Die renale Wasserausscheidung ist erhöht. Die Ausscheidung von Harnfarbstoff erreicht pathologische Werte. Das Körpergewicht steigt an.

Beim meist plötzlichen Übergang in Erregung bemerken wir das Gegenteilige. Das Körpergewicht, sowie die Diurese sinken schroff ab. Die Intensität der übrigen Funktionen steigen mehr oder weniger plötzlich an. Schon am Tage vor Erregungseingang hat die Retention des Stickstoffs einer Überausscheidung Platz gemacht.

Bei Kranken, die von jeder, auch latenten, chronischen Infektion befreit worden sind, und unter strikten, wohl charakterisierbaren und gut kontrollierten Stoffwechselbedingungen, mit qualitativ und quantitativ konstanter Kost leben, ist der Wechsel in Intensität der obengenannten Funktionen ein sehr regelmäßiger, die Variationsbreite verhältnismäßig gering, die Dauer jeder einzelnen Phase dieselbe.

Schwankungen der Dauer lassen sich auf exogene Momente, unter anderem auch auf wechselnde Größe der N-Einfuhr zurückführen.

Wie fast photographisch die physiologisch-chemischen Geschehnisse der einen Periode denen der anderen ähneln, zeigen die Ausscheidungs-

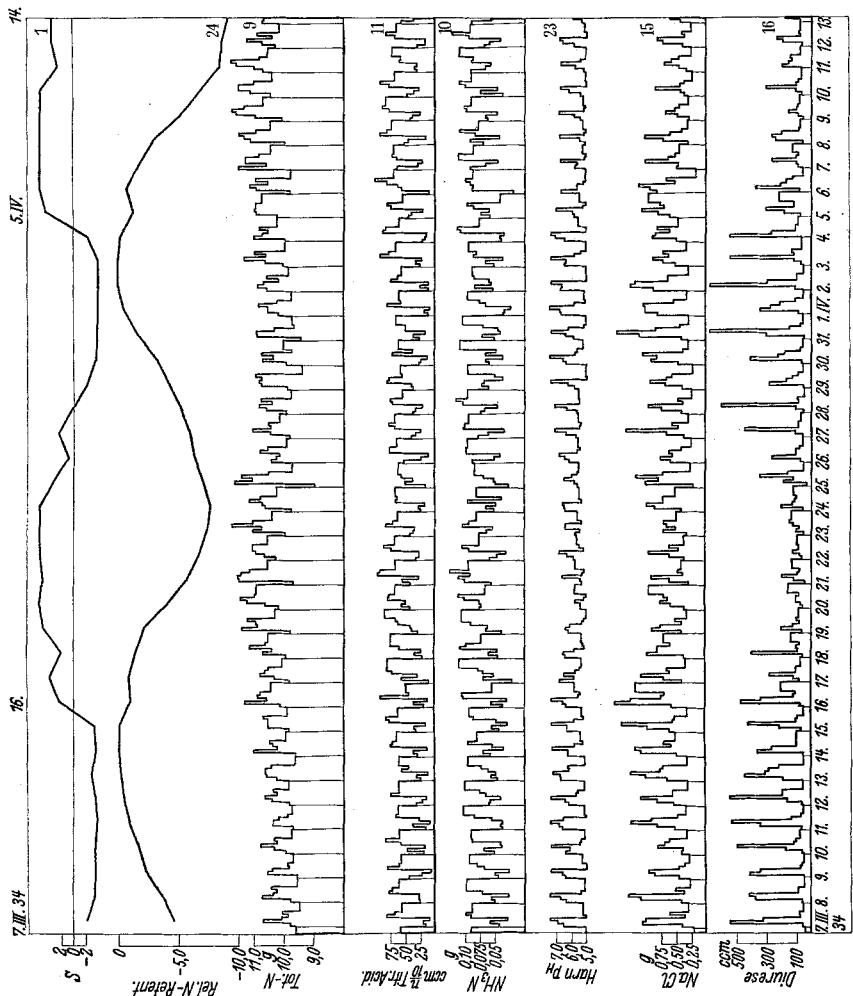


Abb. 15. Dreistündliche Ausscheidung im Harn 7. 3.—14. 4. 34 von tot-N (9), titribare Säure (11), NH_3 -N (10), NaCl (15) und Wasser (16), Harn-pH (23). Die Konfiguration der einzelnen Tageskurven zeigt phasische Verschiedenheiten. Die Größe der jeweils retinierten N-Menge: Kurve 24.

kurven von N, NH_3 , Acidität, pH und NaCl des Harns Abb. 15 und 16).

Um Tagesvariationen zu erfassen, wurde der Harn vom 20. 2. bis 22. 4. tagsüber jede 3. Stunde: 6, 9, 12, 15, 18 und 21 Uhr (von 21 Uhr abends bis 6 Uhr morgens keine 3stündliche Abgrenzung) gelassen, und ein aliquoter Teil für die 3stündige Analyse verwendet. Abb. 15 gibt die Tagesvariationen in zwei Perioden wieder. Wie es die Abbildung zeigt,

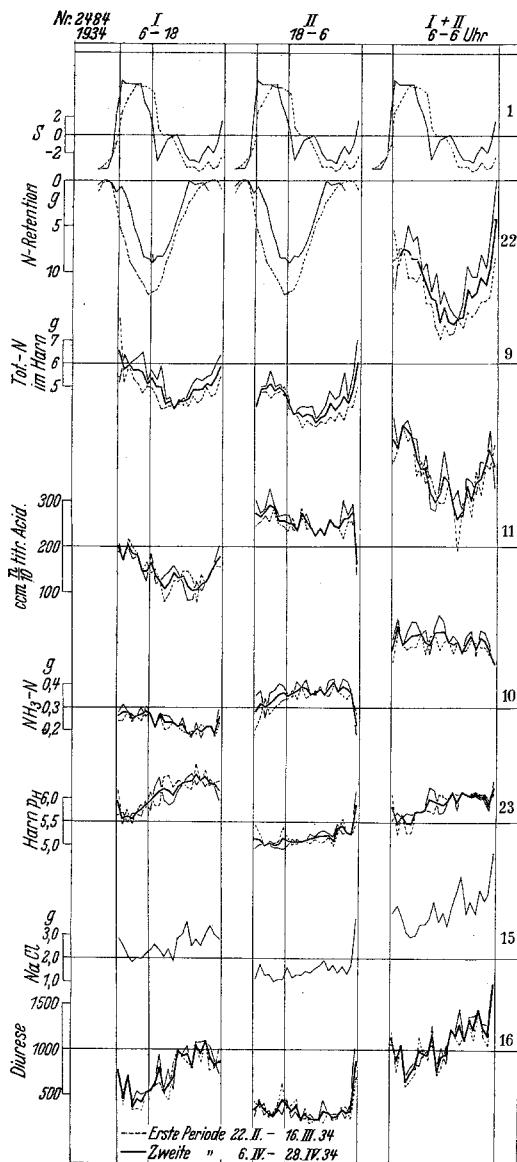


Abb. 16. Ausscheidung im Harn von tot-N (9), titrierbare Säure (11), „NH₃“-N (10), NaCl (15), Wasser (16), tagsüber (I) und nachtsüber (II), - - - 22. 2.—16. 3., 6. 4.—28. 4. 34., — Mittelwerte beider Perioden. Trotzdem die entsprechenden Werte der beiden 23-tägigen Perioden 43 Tage auseinander liegen, weichen sie auffallend wenig voneinander ab, was mit großer Wahrscheinlichkeit auf einen Kettenprozeß deuten dürfte.

hat jede Teilphase ihre charakteristische Tageskonfiguration, die sich in der entsprechenden der nächsten Periode wiederholt.

Abb. 16 veranschaulicht die Ausscheidung von N, titrierbarer Acidität, NH₃-N, pH und der Diurese in der Tagesportion 6—18 Uhr und in der Nachtportion 18 bis 6 Uhr, und zwar den ersten, zweiten usw. bis 23. Tag vom Erregungsanfang an, in zwei Perioden 22. 2. bis 16. 3. und 6. 4. bis 28. 4. Dick ausgezogen ist der Mittelwert von den beiden Portionen von denen jede einzelne 43 Tage (22. 2. bzw. 6. 4.) 23. 2. bzw. 7. 4.) usw. von einander entfernt geliefert wurden. Rechts sind schließlich die Summationskurven von Tag- und Nachtportionen und ihr Mittelwert eingezzeichnet¹.

Die ganz überraschend große Übereinstimmung zwischen den Werten der zwei, 43 Tage voneinander gelegenen Tagesproben oder anders

¹ Daß diese 3stündlichen Analysen mit der gleichlaufenden Tagesmengeanalyse verglichen eine sehr wertvolle Kontrolle auch für die tägliche Analysengenauigkeit lieferte, sei nur beiläufig erwähnt. Bei der Monate nachher vorgenommenen Berechnung zeigte es sich, daß die Summe der Einzelwerte mit der im Tagesharn gefundenen, z. B. bei totaler N nur um Werte der zweiten Dezimalstelle differierte.

ausgedrückt, die tägliche sehr kleine funktionelle Spielbreite, sind in mehrerer Hinsicht beachtenswert, liefern sie doch ein beredtes Zeugnis davon, daß die zugrundeliegenden Prozesse Kettenreaktionen sind, die sich in sehr regelmäßiger Weise abspielen. An dieser Stelle sei nur darauf hingewiesen, daß diese phasische Übereinstimmung wie auch der regelmäßige Verlauf der im Zeitraum 1. 11. 33. bis 26. 4. 34 stoffwechselmäßig verfolgten 8 Erregungs- und Verstimmungsphasen, zur Annahme, daß das prozessuelle Geschehen von interferierenden exogenen Komplikationen befreit, spontan und rein endogen war, genügen dürfte. Damit dürfte sich das Material auch zur näheren Analyse dieses endogenen Prozesses jedenfalls zur ersten Groborientierung über einige physiologische und physiolog.-chemische Funktionen brauchbar erweisen.

c) Besprechung der einzelnen somatischen Befunde.

Wir können auf die allgemeine Fragestellung bezüglich des RNU, der vegetativen Funktionseinstellung, des Tonusproblems, der Wasserbilanz, Raumersparnis wegen, nicht aufs Neue eingehen, und müssen hierfür auf die 2. Mitteilung hinweisen. Wir werden uns somit auf die mehr spezielle Fragestellung begrenzen können und fangen mit der Bedeutung des erniedrigten, bzw. erhöhten RNU an.

Der *Ruhe-Nüchtern-Umsatz* (RNU), vorher (GU), zeigt sich in der ruhigen, depressiv verstimmten Phase nicht sehr erniedrigt und während der Erregung nicht sehr erhöht. (Die Bestimmung des RNU, täglich in 2—3mal 10 Min.-Versuche vorgenommen, differierte nur ausnahmsweise mehr als $\pm 2,5$. Nur der niedrigste Wert ist aufgezeichnet.)

Die Einstellung des RNU auf alternierender, erhöhter oder erniedrigter Stufe stellt allem Anschein nach kein primäres Symptom dar, wohl auch nicht beim Stupor, wenn auch die funktionelle Breite des RNU unter Umständen ± 20 oder mehr erreichen kann. Bedeutungslos als Glied der Hauptreaktionskette oder einer beiläufigen Reaktionskette dürfte sie trotzdem nicht sein.

Auf die theoretische Seite der Bedeutung des RNU können wir in dieser Arbeit nicht näher eingehen, möchten nur mit *Bernhardt* und *Bay*¹ hervorheben, daß der Grundumsatz (sens. strict.) nicht immer eine Differenz des Gesamttagesumsatzes minus Zusatzleistungen entspricht (so z. B. nicht bei intermediären Transformationen der Nahrungsstoffe), und der RNU morgens nicht immer eine für den Gesamttagesumsatz repräsentative Größe darstellt. Die von *Grafe*, *Grünthal*² u. a. beim Hund nachgewiesene, von gewissen Stellen im Zwischenhirn gesteuerte Stoffwechselregulation, sowie die von *Zondek*, *Bernhardt* und *Bay* nachgewiesene Änderung der Reaktionslage dieses Zentrums (nach Lumbalpunktion bzw. Narkotica), lassen diese zentralnervöse Stoffwechsel-

¹ *Bernhardt* und *Bay*: Z. klin. Med. 122, 520 (1932).

² *Grafe* u. *Grünthal*: Verh. dtsch. Ges. inn. Med. 41. Kongr. 1929, 177.

regulation als einen wesentlichen und neben den endokrinen Faktoren nicht zu vernachlässigenden Faktor erscheinen.

Aus äußerem, nicht zu bewältigenden Umständen, haben wir uns indessen in dieser Untersuchung mit der Bestimmung des RNU begnügen müssen. Ein gewisser, orientierender Wert dürfte ihr bei monatlangen täglichen und mit allen Kautelen durchgeführten Bestimmungen nicht abzusprechen sein. Bezüglich der erhöhten Sauerstoffaufnahme verweisen wir auf 2 Mitteilung S. 431. Negative Vorschwankungen sind auch von *Burger* experimentell nachgewiesen¹.

Schwieriger dürfte die Bemessung der Bedeutung der *wechselnden vegetativen Funktionseinstellung* sein. Die vegetativen Äußerungen in Blutdruck, Pulsfrequenz, Blutzucker, Temperaturregulierung, zeigen keine großen Ausschläge, meist entschieden kleiner als bei dem periodischen kat. Stupor. Oben erwähnte Gebiete dürften somit nur als ferner gelegene Resonanzgebiete aufzufassen sein, wissen wir doch zu genüge, daß keine einzelne Funktion des Organismus in verstärkte Tätigkeit tritt, ohne synergische oder antagonistisch gerichtete Reaktionen von anderen mehr oder weniger stark korrelierten Funktionen auszulösen.

Im *Mittelpunkt der Geschehnisse* steht allem Anschein nach *indessen die Retention und die kompensatorische Überausscheidung des Stickstoffs*, den wir als symbolischen Repräsentant des Eiweißes betrachten können. Wir sind daher genötigt auf den Eiweißstoffwechsel, die N-Ausscheidung, den Retentionsmechanismus und die Fragen, die sich daran knüpfen, näher einzugehen, um so mehr, weil wir auf diesem Gebiete eine sehr wertvolle Bestätigung und Ergänzung unserer Beobachtungen beim kat. Stupor bekommen.

Die Fragen die sich in dieser Beziehung in erster Linie melden, sind die folgenden: Wie weit ist die periodische Retention sichergestellt? Welche Größe erreicht sie? Wie verhält sich der anorganische Schwefel? (von dem wir wissen, daß er als Cystein oder Cystin im Molekül beinahe jedem Nahrungseiweiß eingefügt ist), endlich wie der Phosphor, der in den Nucleoproteiden und einer Reihe von Eiweißstoffen enthalten ist? Alles Fragen, deren Beantwortung uns einem Verständnis der N-Retention etwas näher bringen würde.

Die periodische N-Retention.

Bezüglich der Methodik verweisen wir auf die früheren Ausführungen in Mitteilung I (Mittelfehler $< \pm 0,5\% \text{ N}$). Die Variationsbreite der N-Ausscheidung (Tagesmenge max. 12,42, min. 7,05 g N.) beträgt 5,37 g N, ($9,73 \pm 2,68 \text{ g}$, oder etwa $\pm 25\%$ der durchschnittlichen Ausscheidung), sie überschreitet mit anderen Worten den Mittelfehler mit dem vielfachen. Die täglich ausgeschiedene N-Menge geht aus der Tabelle 3 hervor (S 411). Zur Veranschaulichung der periodischen N-Ausscheidung im Harn läßt sich erstens die tägliche Minus- oder Plusabweichung von der in jeder

¹ *Burger*: Z. exper. Med. 75, 286 (1931).

einzelnen Periode durchschnittlich ausgeschiedenen Harn-N-Menge benutzen (relative Bilanz).

Wie die Tabelle 4 (vom Status am 1. Tag einer Erregungsphase bis zum 1. Tag der folgenden) zeigt, erreicht die Mehrausscheidung in jeder einzelnen Periode verschiedene Größen ehe die Retention wieder einsetzt: 8,49, 11,98, 12,57, 7,67 und 9,10 g N.

Zur Aufstellung der Realbilanz der einzelnen Perioden, sowie jedes einzelnen Tages, müssen erst N-Ausscheidung im Kot und N-Verlust (entnommenes Blut, Kostrest im Zubereitungsgeschirr, Verlust von Haaren, Nägeln, Saliva) bestimmt werden.

Tabelle 5 (S. 407) zeigt N-Ausscheidung durch den Kot. Die N-Ausscheidung im Kot in den einzelnen Phasen der Retention und Ausscheidung variiert somit zwischen 0,412—0,46, erreicht indessen in einer einzelnen Phase a_2 0,63 (in der Periode A 0,52) g N. (Tab. 6 S. 414.)

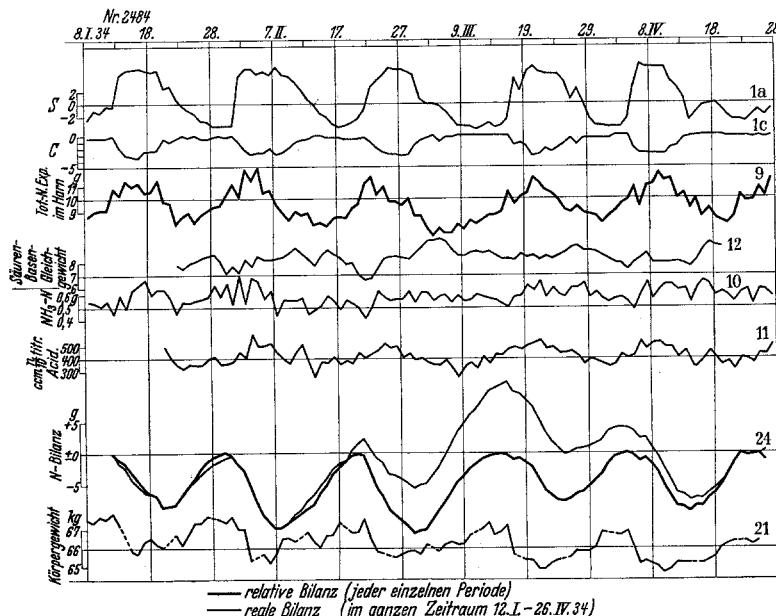
Tabelle 6 zeigt die summarische Gesamtbilanz und zwar sowohl in den einzelnen Retentions- und Überausscheidungsphasen, wie in den 4 Hauptperioden 20. 1.—6. 2., 7. 2.—28. 2., 1. 3.—24. 3., 25. 3.—12. 4. Auch die Schlußsummen sind angegeben, sowohl für diese 4 Hauptperioden 21. 1.—12. 4. wie für die Periodeneinteilung, die mit Erregungseingang (12. 1. usw.) anfangen, wobei 5 Perioden entstehen. Es läßt sich jetzt auch die *tägliche Realbilanz aufstellen*, die aus der Tabelle 7 hervorgeht.

Wie es aus der Abb. 17 ersichtlich ist, zeigen Relativbilanz und Realbilanz sehr übereinstimmende Werte von 12. 1.—17. 2., von wo an sich die 2 Kurven immer mehr trennen. Die Erklärung gibt uns der von 17. 2. an verminderte N-Import in der Kost (Abb. 11, 18 und 20), die den Organismus dazu nötigt, einen Teil des fixierten, nicht im Blute kreisenden, retinierten N, etwa als organ. Eiweiß anzusetzen. Das geschieht sowohl in Ausscheidungsphase b_2 , wie noch mehr in der Retentionsphase c_1 wo der N-Import noch weiter gesunken ist [$b_1 = 10,21$, $b_2 = 9,91$, $c_1 = 9,62$ (Abb. 20)]. Bei wieder steigendem N-Import nähern sich die Werte immer mehr bis am 25. 4. Gleichgewicht wieder eingetreten ist. (Vom 12. 1.—25. 4. gerechnet + 1,08 g N.)

Wir sind auf diese N-Bilanz so genau eingegangen, weil vielleicht eben dieser Vergleich zwischen Relativbilanz und (absoluter) Realbilanz uns ein Verständnis der N-Retention näherbringen könnte.

Es zeigt sich — sofern der Kranke in N-Gleichgewicht gekommen ist —, daß bei *genau unveränderlichem N-Import die Relativbilanz und Absolutbilanz sich decken*; bei *verminderter Import wird ein entsprechender Teil der von der Nahrung resorbierten N-Menge festgehalten*, allem Anschein nach als nicht ganz locker gebundenes (oder gar zirkulierendes) Eiweiß, dessen Menge sich als Differenz der beiden Berechnungswerte berechnen läßt [z. B. am 15. 3., wo die Retention ihr Maximum erreicht, von + 0,14 bis + 11,18 = 11,04 N, d. h. etwa 70 g Eiweiß (Abb. 17)].

Gleichzeitig wird wegen der entsprechend geringeren Auffüllung von locker gebundenem Depot-N längere Zeit vergehen, ehe das individuelle Maß von maximaler Füllung mit diesem Depot-N erreicht wird.



Bezüglich der Retentionstendenz bei Kranken dieser Gruppe ließe sich etwa folgern, daß bei entsprechend verminderter Import zuletzt eine kritische Grenze sich erreichen lassen würde, wo die gesamte N-Einfuhr sich als Zelleiweiß ansetzte, so daß zur Auffüllung eines Depots nichts übrig bliebe. Und umgekehrt, daß bei überladener Einfuhr die Perioden entsprechend kürzer würden, um sich zuletzt nicht mehr periodisch äußern zu können.

Daß bei verminderter N-Nahrungszufuhr die Perioden verlängert werden, davon hat uns vieljährige Erfahrung überzeugt, vorausgesetzt, daß der Kranke keinen interferierenden Einflüssen (Medikation, chronische Infektion, Organleiden) ausgesetzt ist. Der Gewinn ist trotzdem bei exzessiver Einschränkung 6,0—3,0 g N-(Eiweiß min.) nicht immer ein absoluter. Bei der überflüssig großen Eiweißzufuhr spielt die Eiweißart eine hervortretende Rolle; regulatorisch wirkendes Erbrechen oder Diarrhöe stellt sich ein, wenn nicht etwa sehr lebhafte katatonische Erregung die Nahrungsaufnahme verhindert. Wir werden möglicherweise in einer späteren Mitteilung die Gelegenheit haben darauf näher einzugehen.

Die Säurebasenregulierung.

Wir kommen somit auf unsere nächste Frage: Wie verhält sich der *Schwefel*, der *Phosphor*, das *Chlor*, in der Retentions- und Überausscheidungsphase. Hierüber sei erstens bemerkt, daß unsere Analyse sich notgedrungen auf die anorganisch gebundenen Anionen beschränken mußte, und daß somit nur deren Ausscheidung verfolgt werden konnte.

Die Kurve der absoluten Werte ist schon oben (S. 380) besprochen worden. Hier wollen wir angesichts der N-Retention das Verhältnis zwischen der Ausscheidung einerseits von NH_3 und der Anionen und andererseits der totalen N-Ausscheidung näher untersuchen. Wir verweisen auf die Abb. 19, welche die relative Ausscheidung der Anionen zur N-Ausscheidung veranschaulicht: (die absolute Ausscheidung zeigt Abb. 11 und ist schon oben beschrieben).

Wie aus der Abb. 19 ersichtlich, wo die Verhältnisse $\text{NH}_3 : \text{N}$, $\text{SO}_4 : \text{N}$, $\text{P}_2\text{O}_5 : \text{N}$, und $\text{Cl} : \text{N}$ kurvenmäßig (sowohl mit den täglichen Werten wie auch mittels 5täglicher sukzessiver Summation ausgeglichen) dargestellt sind, ist die tägliche Ausscheidung dieser Substanzen, im Verhältnis zum gleichzeitig ausgeschiedenen N, periodisch wechselnd.

Erstens werden die höchsten $\text{NH}_3 : \text{N}$ -Werte kurz nach Eingang in die Retentionsphase, beim Abklingen der Erregung (mit Werten bis 7—8%) erreicht. Die niedrigsten (4—5%) treffen bei Erregungseingang ein, kurz vor Beginn der kompensatorischen N-Überausscheidung. Es dürfte anfangs befremden, daß die relative NH_3 -Ausscheidung, bei Erregungseingang, wo allem Anschein nach eine Acidose sich vorfindet, ihre tiefsten Werte aufzeigt, um erst bei Abklingen der Erregung, wo der Harn- pH von 5,5 auf 6,3 steigt, ihren höchsten Wert zu erreichen.

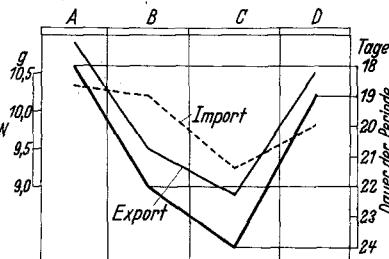


Abb. 18. Diagramme über Größe des durchschnittlichen N-Imports (gestrichelt); N-Exportes (im Harn) (dünner Strich), und Dauer in Tagen der einzelnen Periode (dicker Strich). Es zeigt sich die Periodenlänge mit der durchschnittlichen N-Ausscheidung jeder einzelnen Periode sehr genau umgekehrt proportional.

Hier bieten uns indessen die Befunde und sehr klaren Überlegungen *Fasolds*¹ über Säure-Basenregulierung, eine Klärung unserer Befunde. Auf grundlegenden Experimenten *Hamburgers* über den Einfluß der Säuren auf die Eiweißstoffe des Blutplasmas und auf *Ambards* Nachweis der erhöhten Chlorladung der Erythrocyten bei jeder Acidose fußend, definiert *Fasold* die Acidose bzw. Alkalose vom Zustand des Atemzentrums ausgehend. Eine Acidose ist demnach der Zustand, der einen hyperventilierenden Reiz auf das Atemzentrum bedingt. Wie fast jeder durch einen

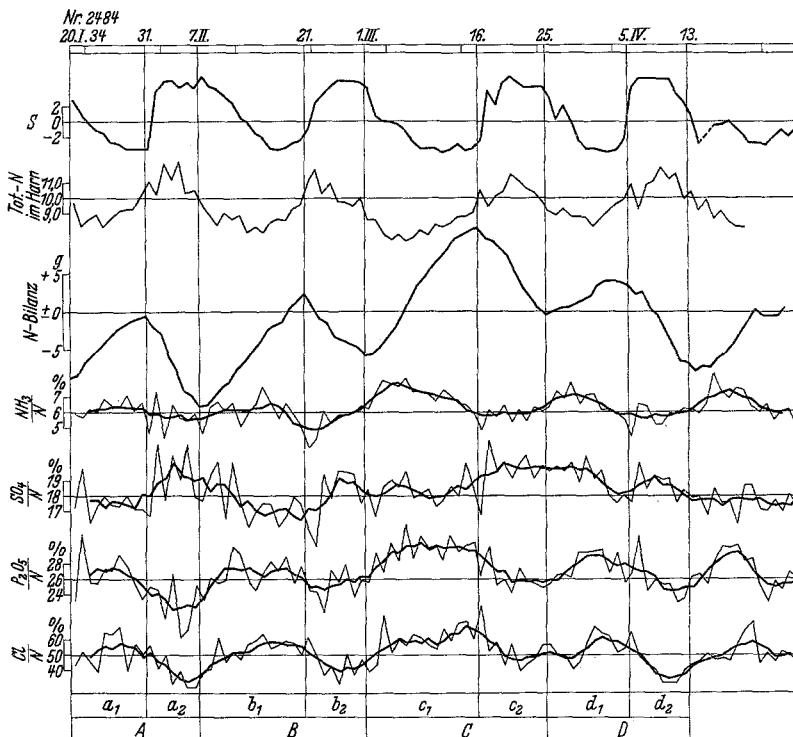


Abb. 19. Ammoniak-, Schwefel-, Phosphor- und Chlorausscheidung im Harn relativ zur N-Ausscheidung. Relativ erhöhte S-Ausscheidung während der kompensatorischen N-Ausscheidung, sowie erhöhte P.- und Cl.-Ausscheidung in der N-Retentionssphase. Die höchsten NH₃-N-Werte (acidotische Stoffwechselrichtung) bei Beginn der N-Retention.

nervösen Reiz ausgelöste Vorgang, zeigen auch die Erscheinungen der Acidose zwei Phasen. Es gibt in der Physiologie wenig dominierende Vorgänge, denen nicht ein Antagonist gegenübersteht. Auch die Regelung des Säurebasengleichgewichtes läßt sich als Beispiel antagonistischer Kräfte beschreiben. Erst dieses Gegenspiel der beiden Kräfte erleichtert die Feineinstellung des Säurebasengleichgewichtes.

Den Verlauf des acidotischen Zyklus beschreibt *Fasold* wie es sich auch in unseren Befunden zeigt: Es beginnt die 1. Phase der Kompensation oder der Ent-säuerung mit einer Hyperventilation (Abb. 10) zur Entfernung der Kohlensäure und einer renalen Bicarbonatausscheidung zur Konstanthaltung der Blutreaktion. Damit klingt der ventilierende Reiz ab und es beginnt die Phase der Restitution oder der Säuerung (Abb. 10, 11), wo die Zustände der Normalperiode wieder

¹ *Fasold*: Z. exper. Med. 81, 116 (1932).

hergestellt werden. Diese Phase beschreibt *Fasold* folgendermaßen: „Die Kohlensäure in den Alveolen und im Blut wird durch Verlangsamung der Atmung wieder angereichert. Zur Konstanthaltung der Blutreaktion bildet die Niere NH_3 und scheidet mit deren Hilfe die harnpflichtigen Säuren aus. Damit wird das verlorengegangene Alkali wieder eingespart. War die gesetzte Veränderung genügend groß, so ist der Harn stark alkalisch und zeigt einen vermehrten NH_3 -Gehalt. Letzterer beweist, daß trotz der Alkalinität des Urins ein acidotischer Prozeß stattgefunden hat, und noch mehr, daß diese Alkalinisierung des Harns ein Symptom eben dieses acidotischen Vorganges ist.“

Kurz nach Eintritt der Retentionsphase beim Abklingen der Erregung wird das Säure-Basen-Gleichgewicht zur alkalotischen Seite hin verschoben. Nach *Fasold* ist die Alkalose ein Zustand „der die Zahl der Reize auf das Atemzentrum oder deren Intensität gegenüber dem Normalzustand vermindert“.

Er wird herbeigeführt durch einen Alkaliüberschuß im Körper. Dadurch verkleinert sich die Ventilation (Abb. 10), die Kohlensäure reichert sich in der Lunge und im Organismus an. Der Harn wird durch Erhöhung der Alkalizufuhr alkalisch, NH_3 und Säureausscheidung gehen zurück (Abb. 11). Der Gegensatz zum acidotischen Zustand zeigt sich in prägnanter Weise darin, daß Niere und Lunge nun nicht antagonistisch sondern synergistisch arbeiten. Sowohl die pulmonale Erhöhung der Kohlensäurespannung als auch die renale Tätigkeit — die Alkaliausscheidung —, haben das Ziel den Organismus mit Säure anzureichern. Die Herstellung des Normalzustandes wird in dieser einzigen Phase bewerkstelligt.

Die $\text{SO}_4 : \text{N}$ -Werte sind mit anderen Worten während der N-Retentionsphase erniedrigt, während der N-Überausscheidung erhöht. Bei zunehmender Diskrepanz zwischen beiden Bilanzkurven (N-Ansatz im Organismus) verlagert sich die $\text{SO}_4 : \text{N}$ -Kurve auf durchweg höhere Werte (Abb. 20), wenn die Periodizität sich auch noch nachweisen läßt. Schwefel oder schwefelhaltige Bausteine der Eiweißstoffe (Cystin oder Cystein) scheinen somit nicht in entsprechendem Ausmaß im Ansatzanteil zurückgehalten zu werden. Bei sich vermindern dem N-Ansatz gehen die $\text{SO}_4 : \text{N}$ -Werte auf die Norm zurück (Abb. 20, Tabelle 8).

Die relative Phosphatausscheidung $\text{P}_2\text{O}_5 : \text{N}$ -Kurve verläuft, der $\text{SO}_4 : \text{N}$ -Kurve prinzipiell entgegengesetzt und der $\text{NH}_3 : \text{N}$ -Kurve gleichgerichtet wenn auch im Verhältnis zu dieser letztern etwas postponiert (3—5 Tage), während der kompensatorischen N-Überausscheidung ist die relative Phosphorausscheidung ($\text{P}_2\text{O}_5 : \text{N}$) erniedrigt, während der N-Retentionsphase erhöht. Auch hier steigen die Werte während des N-Ansatzes, wie bei der $\text{SO}_4 : \text{N}$ -Kurve, und es scheinen somit phosphorhaltige Bausteine (eventuell Nucleoproteide) nicht in entsprechendem Ausmaße in dem vermehrten N-Ansatz einzugehen.

Der Verlauf der $\text{Cl} : \text{N}$ -Kurve zeigt schließlich mit der $\text{P}_2\text{O}_5 : \text{N}$ -Kurve eine prinzipielle Übereinstimmung. Wie sehr die absolute Cl-Ausscheidung von der Diurese abhängig ist, geht auch aus Abb. 11, Tabelle 3 hervor.

Fassen wir das obenangeführte kurz zusammen: Erstens zeigt die *Lagerung des Säurebasen-Gleichgewichtes periodische Verschiebungen mit einer acidotischen Stoffwechselrichtung in der Phase der kompensatorischen N-Überausscheidung*, deren erster Abschnitt sich durch eine Hyperventilation (CO_2 -Ausschwemmung) kundgibt. Die Ausscheidung von Sulfaten ist sowohl absolut wie im Verhältnis zum ausgeschiedenen N relativ vermehrt. Die Ausscheidung von P_2O_5 ist absolut vergrößert, relativ zur N-Ausfuhr dagegen vermindert. Der *letzte Abschnitt der acidotischen Phase wird kurz nach N-Retentionsbeginn erreicht* (erniedrigte Lungenventilation, relativ vermehrte NH_3 -Ausscheidung). Es folgt eine

leichte alkalotische Phase mit stark erniedrigter Lungenventilation, NH_3 und SO_4 -Ausscheidung gehen sowohl absolut wie relativ zur N-Ausscheidung zurück. P_2O_5 , Cl und Diurese dagegen steigen absolut und relativ an, um kurz vor Erregungsanfang ihre höchsten Werte zu erreichen.

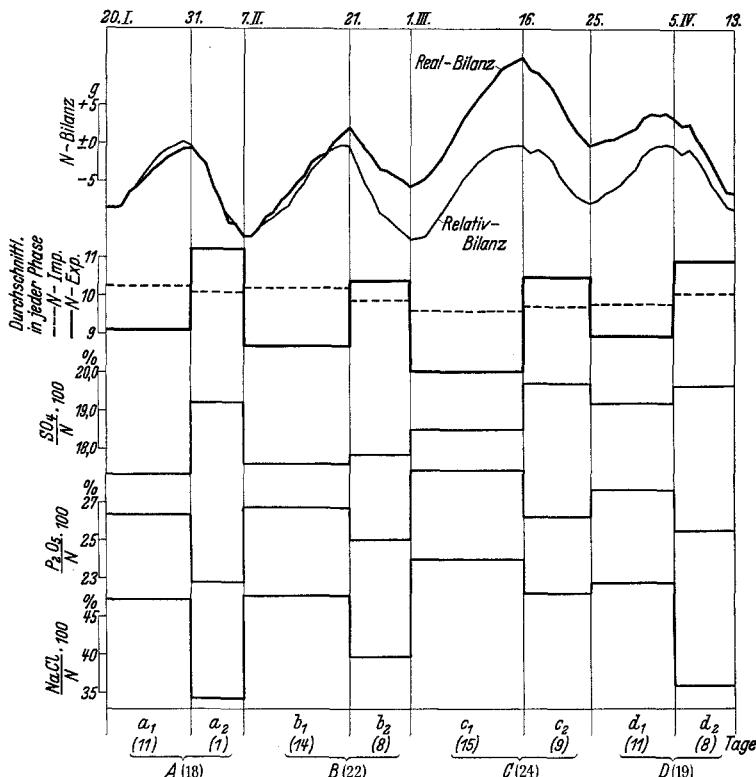


Abb. 20. Diagramm zur Veranschaulichung der Verschiebung der relativen S-, P-, Cl-Werte, während der N-Retentions- und N-Überausscheidungsphase bei wechselndem N-Import.

Die Bedeutung des Säurebasenhaushaltes, besonders der *Reaktionslage*, für vegetative Regulationen sei hier nur beiläufig erwähnt. Daß Übertritt von Säure ins Blut eine Erhöhung der Calorienproduktion bewirkt, hat Benedict bereits 1913 nachgewiesen. Die Reizung des Vasomotorenzentrums (Erniedrigung des Vagustonus, Anstieg des arteriellen Druckes, Zunahme des Minutenvolumens) durch Säuerung ist auch experimentell erwiesen¹.

Die Verschiebungen der aktuellen Reaktion des Blutes zur acidotischen bzw. alkalotischen Seite sind jedoch keine großen, es ist die Acidose bzw.

¹ Gollwitzer-Meier: Verh. dtsch. Ges. inn. Med. 40. Kongr. 1928, 424.

Alkalose weitgehend kompensiert. Auch die Werte der Alkalireserve zeigen keine großen Veränderungen. Sulphat und Phosphatausscheidung halten meist sich ausgleichend die Waage, interferieren auch mit den $\text{NH}_3 : \text{N}$, und $\text{Cl} : \text{N}$ -Kurven. In demjenigen Zeitabschnitte, wo die N-Realbilanz einen Ansatz von N zeigt, ist die relative SO_4 und P_2O_5 -Ausscheidung auch verhältnismäßig mehr erhöht. In angesetzten N-Verbindungen (Eiweiß oder Aminosäuren) dürften wahrscheinlich schwefel- und phosphorhaltige Bausteine nicht entsprechend repräsentiert sein.

Mit dieser Übersicht wollen wir uns hier in dieser ersten Orientierung begnügen und eine ausführlichere Besprechung bis später (Mitteilung über N-Retention) aufheben. Das gleiche gilt auch der Frage wo, wie und warum die N-Retention eintritt.

An dieser Stelle sei aber nochmals an die oben besprochenen zum Teil stark erhöhten F_0 -Werte und erhöhten Gesamtfarbstoffwerte in 24 Stunden ($\text{F} \times \text{M}$) erinnert, eine Erhöhung die gerade in dem Zeitraum eintrifft, wo die acidotische Stoffwechselrichtung am ausgeprägtesten ist (Abb. 11 und 14), und die bei normalen Extinktionskoeffizientenverhältnissen, wie es hier der Fall ist, nach *Heilmeyer* entweder mit vermehrtem Blutzerfall oder mit einer Schädigung der Leber einhergehen¹.

Über die somatischen Befunde bei mehr oder weniger unregelmäßig auftretender katatoner Erregung (s. a.-Typus) mit meist lytischem Beginn und Abschluß (Fall 1 und 2), sei beißufig noch erwähnt:

Wie ersichtlich haben wir uns bei der Wiedergabe der Krankengeschichte beider darauf beschränkt, nur eine gedrängte Puls- und Temperaturkurve vorzuführen.

In einer orientierenden Übersicht über die Pathophysiologie der katatonen Erregung kommt es mehr darauf an das wesentliche und typische vorzustellen, als die verschiedenen Verlaufarten vollständig zu beschreiben. Es dürfte sich deshalb lohnen, wie bei der Vorführung des katatonen Stupors, die nähere Beschreibung des asynchron-asyntonen (a. a.) Reaktionstypus für eine spätere Mitteilung aufzuheben.

Hier sei nur vorweggenommen, daß das *pathophysiologische Bild der katatonen Erregung des a. a.-Typus* dieselbe zersplittete Reaktion aufweist, wie wir sie bei dem rezidivierenden Stupor des a. a.-Typus vorfanden². Wie beim Stuporverlauf des a. a.-Typus prästuporöse psychomotorische Unruhe auftreten, die sich trotz Stuporeingang in die Stuporperiode hinein eine Zeitlang fortsetzen, findet sich sowohl bei dem völlig asynton-asychronen (a. a.)-Typus, wie bei dem überwiegend asynton-asychronen (s. a. oder a. s.)-Typus der katatonen Erregung Verworenheit, erniedrigte

¹ Verh. dtsch. Ges. inn. Med. 41. Kongr. 1929, 485.

² Arch. f. Psychiatr. 96, 424 (1932).

Konzentrationsfähigkeit, eventuell leichter Stupor mit katatoner Unruhe vergesellschaftet (Fall 1 und 2). Wir finden ebenfalls die *verspätet auftretende* und im weiteren Verlauf *sich sprunghaft wiederholende Erhöhung des RNU*, für einen oder einige Tage. Auch die N-Ausscheidung zeigt das entsprechende Verhalten. Die *kompensatorische N-Ausscheidung tritt erst nach 6—10 Tagen verspätet ein*, oft erst wenn die Erregung schon einer weitgehenden Beruhigung gewichen ist. Die von Harnverlusten oft durchlöcherte N-Bilanzkurve zeigt eine *weniger ausgiebige kompensatorische Ausscheidung* als beim s. s.-Typus. Eine zersplitterte a. a.-Reaktion zeigt auch der Verlauf der Hämoglobin- und Totalleukocytenkurven. Die *Diskrepanz kann unter Umständen sehr ausgesprochen sein*, erhöhter RNU (+ 34%) mit verlangsamter Pulsfrequenz (65) einhergehen oder erniedrigter RNU (19%) während einer Periode katatoner Unruhe auftreten.

Das Bild der kinetischen Registrierung kann somit unter Umständen sehr schwer zu entziffern sein, und, verfügten wir nur über wenige Fälle von a. a.-Typen (Stupor oder Erregung), wäre die Deutung im Einzelfall überaus erschwert, wenn nicht unmöglich. Erst die Zusammenfassung mehrerer einzelner Bruchstücke, weiter der Vergleich der Kurven verschiedener Probanden und der Vergleich mit Übergangsfällen zwischen s. s.- und a. a.-Typus (symbolisch als s. a. bezeichnet) ermöglicht die Interpretation. Ohne Kenntnis des s. s.-Typus wären wir überhaupt nicht weitergekommen.

d) Vergleich mit der Pathophysiologie des periodisch verlaufenden, rezidivierenden katatonischen Stupors.

Wir sind zum Abschluß dieser Mitteilung angelangt, und wollen nun die wichtigsten Ergebnisse in aller Kürze zusammenfassen und mit den Ergebnissen, die wir bei dem periodischen katatonen Stupor gefunden haben, vergleichen.

Bei unserem Suchen, das somatische Korrelat, die Pathophysiologie der katatonen Erregung kennenzulernen, sind wir erstens auf Funktionsveränderungen — das Retentionssyndrom und Kompensationssyndrom gestoßen — die uns von einem jedenfalls phänotypisch ganz anderem Zustand, dem katatonen Stupor, schon einigermaßen bekannt sind. Das mag einem zunächst befremden, daß phänotypisch so *durch und durch verschiedene Zustände wie die Erregung und der Stupor durch prinzipiell gleiche körperliche Funktionsänderungen zustande kommen bzw. begleitet werden können*. Auch uns schienen unsere ersten diesbezüglichen Beobachtungen fast widersinnig; hätte die Verstimmungsphase mit dem Stupor, die Erregungsphase mit der Wachperiode übereingestimmt, hätte es unserer Erwartung mehr entsprochen.

Bei näherer Betrachtung zeigt sich indessen, daß der nachgewiesene Sachverhalt sich schon erklären läßt, ja noch mehr; daß er eigentlich der

natürliche ist, und auf eine *allgemeine biologische Reaktionsart, Erregung bei mäßigem, Lähmung bei übermäßigem Reize hinweist*. Gleichzeitig wird uns Unverständliches in den Stuporvorgängen auch mehr erklärlich, besonders die früher erwähnte Überkreuzung¹. Bei näherer Betrachtung ergänzen sich die zwei Untersuchungsreihen in unerwarteter Weise.

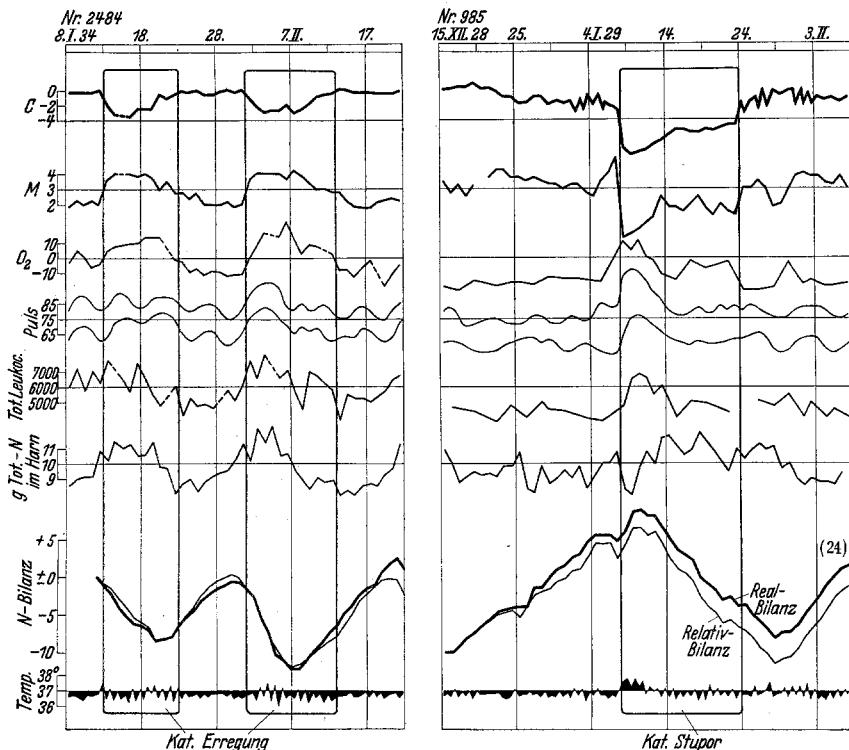


Abb. 21. Vergleich der psychischen sowie somatischen Verhältnisse bei katatoner Erregung (links, zwei Erregungsphasen), mit denen des Stupors (rechts, eine Stuporphase). In katatoner Erregung erreicht die Erniedrigung der Konzentrationsfähigkeit (C) kaum die Stuporgrenze und die Motorik (M) ist eine erhöhte. Im katatonen Stupor sinkt die C weit unter der Stuporgrenze und M, die kurz vor Stuporeingang erhöht ist (prästuporöse Excitation), sinkt ins Bereich der Akinesie. Auf vegetativem Gebiet spielen sich prinzipiell dieselben Vorgänge ab, beim Stupor wie bei der Erregung.

Ein Vergleich der pathophysiologischen Geschehnisse bei der katatonen Erregung mit den schon früher beschriebenen beim katatonen Stupor zeigt uns sowohl eine prinzipielle Übereinstimmung wie auch beachtenswerte Differenzen (Abb. 21). Links: katatone Erregung (Fall 4), Nr. 2484, rechts: katatone Stupor, Nr. 985, 1. Mitteilung.

Das *Konzentrationsvermögen (C)*, die *Lucidität*, sowie die *psychische Potenz*, wird während der katatonen Erregung nur auf ein Mindestmaß

¹ Arch. f. Psychiatr. 96, 467 (1932).

erniedrigt, ohne die Stuporgrenze zu erreichen, beim katatonen Stupor sinkt sie in den Bereich der Parese — Paralyse. Die *Motorik* erreicht bei der katatonen Erregung recht plötzlich entschieden erhöhte Werte, hält sich aber auf dieser Höhe; beim katatonen Stupor erreicht sie dieselbe, möglicherweise noch größere Höhe, sinkt aber dann beim Stuporeingang schlagartig zu akinetischer Tiefe. Der Vergleich mit dem Verhalten bei der Narkose liegt jedenfalls sehr nahe; bei der *Erregung nur eine* (von der Qualität oder Quantität der Noxe bzw. von der Konstitution des Patienten bedingte) *mäßige Reizwirkung, die Exzitation, bei dem katatonen Stupor erst Reizwirkung* (prästuporöse Exzitation) *und danach, von denselben obengenannten Faktoren bedingt, die phänotypisch sich als Lähmung auswirkende Erscheinung des Stupors.*

Wenden wir uns von diesen animalen, auf die Umwelt gerichteten Verrichtungen, wo das phänotypische Bild so große Verschiedenheit aufzeigt, auf den Verlauf der *vegetativen Verrichtungen*, zeigt sich die *prinzipielle Übereinstimmung auf diesem Innenweltgebiet noch klarer*. Aber auch hier sind beachtenswerte Verschiedenheiten zu verzeichnen.

Bei der katatonen Erregung hält sich der *erhöhte RNU* während der ganzen Erregung, beim Stupor tritt nur eine kurzdauernde Erhöhung beim Stuporeingang ein. (Die zweite Erhöhung, die beim Stupor fast regelmäßig auftritt, ist bei der Erregung dagegen kaum angedeutet.)

Die *Pulzfrequenz* wird bei Erregungseingang nicht immer nennenswert erhöht, beim Stuporeingang, der augenscheinlich einen stärkeren Reiz repräsentiert, schnellt die Pulsfrequenz auf höhere Werte empor.

Die übrigens geringfügige *Hyperleukocytose* hält sich während der Erregung, während sie beim Stupor nur eingangs sich geltend macht.

Beachtenswert ist schließlich das Verhalten der *tot-N-Ausscheidung*. Bei der katatonen Erregung ist der Kurvenverlauf schön periodisch ausgebildet, beim katatonen Stupor nicht so ausgesprochen einfach und periodisch. In *beiden Fällen geht dem Erregungs- bzw. Stuporeingang eine initiale erhöhte N-Ausscheidungszacke im voraus, die N-Bilanzkurve erreicht hier ihren Scheitelpunkt*. Während diese *Umschaltung von Retention auf Überausscheidung* sich bei der katatonen Erregung hiermit endgültig vollzieht, bietet beim Stupor der *jähe Übergang von Exzitation in Lähmung* der begonnenen Ausscheidung *ein Hindernis*, die Retention wird wieder aufgenommen, um erst nach einigen Tagen der Überausscheidung Platz zu machen. Auch diese Größe der retinierten N-Menge zeigt typische Unterschiede, *bei der katatonen Erregung scheint der Organismus schon auf eine geringere Menge zu reagieren, entledigt sich seiner schon während der Erregungsphase, und fängt noch während dieser aufs neue die Retention an*. Beim Stupor scheint die Regulierung weniger scharf eingestellt, die Überausscheidung ist erst 5—6 Tage nach dem Erwachen abgeschlossen.

Der Vergleich zwischen diesen zwei Reaktionsverläufen legt die Vermutung auch nahe, daß *der Stupor einem schwereren Insult entspricht als die bloße katatone Erregung*. Entweder dürfte die Qualität oder Quantität der Noxe (toxische Substanz?), um nichts vorwegzunehmen, des Reizes, eine andere oder jedenfalls größere sein, oder die Konstitution des Betreffenden eine für den Reiz weniger resistente, sind beide doch reziproke Größen. Auch eine erhöhte Empfindlichkeit (ein allergisches Verhalten) gegen diese Noxe — die eventuell ein normales intermediäres Stoffwechselprodukt sein könnte (endogene Allergene) —, dürfte in Erwägung kommen. *Bei der katatonen Erregung scheinen vegetative Verrichtungen noch unversehrt, beim Stupor zeigen die Umwirzung der ersten Stuportage eine deutliche Beeinträchtigung vegetativer Funktionen.* Daß der Stupor keine Bedingung für die Verstärkung vegetativer Verrichtungen bildet, daß die *komplementarischen Leistungen nicht wegen, sondern trotz des Stupors sich durchsetzen*, macht die sonst unverständliche Überkreuzung verständlich.

Bei noch stärkerem Reiz oder entsprechender konstitutioneller Überempfindlichkeit dürfte die Beeinträchtigung vegetativer Verrichtungen eine noch stärkere sein, mit nur kurzdauernder und unvollständiger Leistungsfähigkeit, deshalb auch unvollständiger Restitution, mit sich immer vergrößernder Beschädigung der neurohumoralen Regulation und letzten Endes *irreversible celluläre Veränderungen*. Wir langen hiermit in das Gebiet asynchron und asynton reagierender katatonischer Kranker (a.a.-Typus, 2. Mitteilung), wo sowohl Psyche, das Umwelt-Nervensystem, wie auch Somata, das „Lebensnervensystem“, irreversibel geschädigt ist. Die Reihenfolge, nach progressiver Schädigung geordnet, wäre etwa:

1. Synton-synchrone Reaktionstypus: Erregung *ohne Stupor*,
2. synton-synchrone Reaktionstypus: prästuporöse Excitation *mit nachfolgendem Stupor (und mit allen Übergängen)*,
3. asyntoner und asynchroner Reaktionstypus mit oft *gleichzeitiger Erregung und leichtem Stupor* — oder Dämmerzustand —, wohl die häufigste katatone Verlaufsform.

Gerade bei diesem letztgenannten Verlauf, wo keine vollständige Ausscheidung des retinierten Materials mehr erreicht wird, treten allmählich einschleichend immer mehr irreversible somatische Veränderungen auf.

Es meldet sich schließlich eine Frage, die wir bis jetzt aufgeschoben haben: Können die Plusverschiebungen, die wir bei der katatonen Erregung nachwiesen, nicht auf die *motorische Unruhe* bezogen werden und darin ihre genügende Erklärung finden?

Hätten wir unsere Vorführungen mit der katatonen Erregung angefangen, wäre uns die Ablehnung dieser Auffassung schwerer gefallen und vielleicht kaum recht gelungen. Zwar ließe sich manches anführen:

die erhöhte N-Ausfuhr dürfte die Grenzen der durch motorische Arbeit bedingten (*Cathcarth*) bedeutend überschreiten. Auch wäre nicht leicht einzusehen, wie der eventuell primär psychisch bedingte Phasenwechsel, die Erregung, sich einrichtete, um so genau periodisch gerade am zweiten Tag *nach* Beginn der N-Ausscheidung einzutreffen, wenn nicht diese beginnende N-Ausfuhr wenigstens das Signal zum Wechsel gab. Auch der Umstand, daß bei der katatonen Erregung die N-Retention *noch während der Erregung anfängt*, spricht entschieden gegen eine Deutung, die die vermehrte N-Ausscheidung von psychischer Erregung ableitet.

Die Frage über die Bedeutung der motorischen Unruhe für das Auftreten der charakteristischen Funktionsänderungen bei der katatonen Erregung, läßt sich aber jetzt mit Hinweis auf das Verhältnis beim Stupor endgültig beantworten. Hier, wo die Bewegungsmenge (mittels Seismograph gemessen) auf ein Tiefmaß reduziert ist, *wo also keine motorische Unruhe sich geltend macht, spielen sich trotzdem prinzipiell die gleichen Funktionsveränderungen ab*.

Auf die prinzipielle Einstellung zur Frage primär psychisch oder primär somatisch, können wir hier nicht weiter eingehen und verweisen auf das in Mitteilung II, S. 450, Angeführte.

Abschließende Bemerkungen.

Eine erste Darstellung eines neuen Gebietes muß sich auf das Wesentliche beschränken und kann nur eine grobe Orientierung in die weitere Fragestellung geben.

Das wesentliche Ergebnis der vorhergehenden Untersuchungen dürfte der *Nachweis der prinzipiellen Übereinstimmung sein der pathophysiologischen Befunde bei der periodisch rezidivierenden katatonischen Erregung mit denen des katatonischen Stupors*.

Die Untersuchung hat die *zentrale Stellung der N-Retention* in der Pathophysiologie der periodisch rezidivierenden katatonen Erregung, wie die früheren Untersuchungen in der des Stupors gezeigt.

Die Diskrepanz der zwei (Relativ- bzw. Real-) *N-Bilanzkurven*, die bei wechselndem N-Import eintritt, scheint von der gesamten total retinierten N-Menge einen N-Ansatz, *Ersatzanteil*, von einem mehr locker gebundenen *Retentionsanteil*, abgrenzen zu lassen. Beim Auffüllen des Ersatzanteiles scheint sowohl Schwefelsäure wie (wenn auch weniger) Phosphorsäure relativ zu N vermehrt ausgeschieden zu werden; möglicherweise enthält der Ersatzanteil somit weniger schwefel- und phosphorthaltige Eiweißstoffe bzw. Aminosäuren als der Retentionsanteil.

Periodische Verschiebung des Säurebasengleichgewichtes lassen sich hier bei der katatonen Erregung wie beim katatonen Stupor nachweisen.

Eine *pathologisch erhöhte Harnfarbstoffausscheidung* (vermehrter Blutzerfall oder Leberschädigung ?) erreicht meist bei Beginn der N-Retention ihre höchsten Werte.

Bedeutungsvoll scheint uns schließlich auch die nachgewiesene Übereinstimmung der täglich ausgeschiedenen Mengen von N, NH₃, Titriermacidität und Wasser an entsprechenden Tagen (dem 1., 2. usw. nach Eintritt der kompensatorischen Überausscheidung) in den verschiedenen Perioden (Abb. 16), deutet es doch auf einen *kettenreaktionsartig aufgebauten Reaktionsverlauf*, und stützt es doch die Annahme eines in diesem Falle von exogenen interferierenden Faktoren unbeeinflußten endogenen Prozesses.

Einige Konturen der N-Retention treten somit etwas klarer hervor, die *Hauptfragen: wie, wo und warum die N-Retention eintritt, sind indessen noch unbeantwortet.*

Unserer Beschreibung haftet — auch raumgeboren — noch viel Summarisches an, obwohl wir, um dies möglichst zu vermeiden, nur einen Fall, wo die Durchführung der Untersuchung beinahe lückenlos gelungen ist, vorgeführt haben. Er zeigt jedoch das Prinzipielle, die diagnostisch wichtigsten Züge, die wir auch in anderen Fällen von periodischer katatoner Erregung haben nachweisen können.

Andere Seiten des katatonischen Syndroms, auf die wir schon in unserer vorigen Mitteilung zum Teil näher eingegangen sind, müssen hier unberücksichtigt bleiben, so z. B. die vegetative, neurohumorale Regulierung. Aber alles in allem scheint das pathophysiologische Bild am ehesten auf eine *periodisch zur Auswirkung kommende Reizung des Gehirnstamms* hinzuweisen und das Symptomenbild sich *klinisch etwa als eine toxicisch bedingte Diencephalose* — wenn auch nicht streng auf Diencephalon beschränkt — auffassen zu lassen. Doch das sind nur Deutungen, und auf diese einzugehen wäre verfrüht. Deutungen, Hypothesen über Ätiologie und Pathogenese gibt es zur Genüge, an genauen und vollständigen Beobachtungen fehlt es noch immer.

Vorläufig lässt sich das pathogenetische Geschehen bei der katatonen Erregung sowie bei katatonen Stuporständen nur mit mittels möglichst genau beobachteten, von jeder exogenen Interferenz befreiten Einzelfällen erforschen und darstellen. Aber hier auf pathophysiologischem Gebiete, wo jeder Fall Monate oder Jahre beansprucht, kann der einzelne Untersucher leider kein großes Material sammeln, keine Fülle von Fällen bewerkstelligen, keine schöne Statistik anlegen. Er hat indessen keine Wahl, *vorläufig dürfte es sich noch immer lohnen, von exogenen Faktoren gereinigte Einzelfälle möglichst genau zu untersuchen, analytisch vorzugehen, kinetisch zu registrieren.*

Erst wenn eine genügende Anzahl von genau beobachteten und beschriebenen Einzelfällen vorliegt, wird *anstatt Krankengeschichten die Geschichte der Krankheit*, — die Pathogenese oder die Pathogenesen der katatonen Erkrankungen — geschrieben werden können.

Tabelle 1.

Datum	Stim- mung S	Motorik M	Erniedrigung der Konzen- trationsfähig- keit C	Datum	Stim- mung S	Motorik M	Erniedrigung der Konzen- trationsfähig- keit C
8. 11. 33	± 0,5	1,75	0	31. 12. 33	+ 2,5	3,25	0,75
9. 11. 33	± 1,5	1,25	0	1. 1. 34	± 0,75	3,0	0,25
10. 11. 33	± 2,25	1,00	0	2. 1. 34	+ 0,75	2,0	0,25
11. 11. 33	± 2,5	0,5	0	3. 1. 34	± 0	3,0	0
12. 11. 33	± 1,5	1,0	0	4. 1. 34	± 0,75	2,75	0,5
13. 11. 33	+ 2,5	3,5	1,25	5. 1. 34	± 0,5	1,75	0,25
14. 11. 33	+ 4,0	3,5	2,25	6. 1. 34	± 1,0	1,75	0,25
15. 11. 33	+ 5,5	4,0	2,5	7. 1. 34	± 1,0	0,5	0,25
16. 11. 33	+ 4,5	4,0	1,75	8. 1. 34	± 2,5	0,75	0,25
17. 11. 33		4,0	1,5	9. 1. 34	± 1,0	1,75	0,25
18. 11. 33	+ 1,75	3,25	0,75	10. 1. 34	± 1,25	1,0	0,25
19. 11. 33	+ 0,75	3,0	0	11. 1. 34	± 0,25	1,5	0,25
20. 11. 33	± 0,5	3,0	0	12. 1. 34	± 0,5	1,0	0
21. 11. 33	+ 0,5	3,25	0,75	13. 1. 34	+ 4,5	4,25	2,0
22. 11. 33	+ 1,0	3,0	0	14. 1. 34	+ 5,25	5,0	3,0
23. 11. 33	+ 2,75	3,75	1,25	15. 1. 34			
24. 11. 33	± 0,75	3,0	0,5	16. 1. 34	+ 5,5	5,0	3,5
25. 11. 33	± 1,5	2,0	0,25	17. 1. 34	+ 5,25	4,75	2,5
26. 11. 33	± 3,0	0,5	0,25	18. 1. 34	+ 5,0	5,0	2,5
27. 11. 33	± 3,0	1,5	0	19. 1. 34	+ 5,25	4,5	2,25
28. 11. 33	± 3,0	1,25	0	20. 1. 34	+ 2,25	3,0	0,5
29. 11. 33	± 2,75	2,0	0,25	21. 1. 34	+ 2,75	4,0	1,0
30. 11. 33	± 2,0	1,25	0,25	22. 1. 34	± 0,75	2,5	0,5
1. 12. 33	+ 0,5	2,25	0	23. 1. 34	± 0,25	2,5	0
2. 12. 33	+ 1,5	3,5	0,5	24. 1. 34	± 1,0	1,75	0,25
3. 12. 33	+ 3,0	4,0	1,0	25. 1. 34	± 1,5	2,5	0
4. 12. 33	+ 5,5	5,0	2,0	26. 1. 34	± 2,75	1,0	0,5
5. 12. 33	+ 6,0	5,0	3,0	27. 1. 34	± 2,75	1,0	0,5
6. 12. 33	+ 6,0	5,0	3,0	28. 1. 34	± 3,5	1,0	0,25
7. 12. 33	+ 5,75	5,0	2,5	29. 1. 34	± 3,5	1,25	0
8. 12. 33	+ 4,75	4,0	2,0	30. 1. 34	± 3,5	0,5	0,25
9. 12. 33	+ 4,5	4,0	2,0	31. 1. 34	± 3,5	0,75	0
10. 12. 33	+ 2,75	3,25	1,25	1. 2. 34	+ 4,25	4,25	1,0
11. 12. 33	+ 2,0	3,0	0,75	2. 2. 34	+ 5,5	5,0	2,25
12. 12. 33	± 0	2,75	0,5	3. 2. 34	+ 5,5	5,0	3,0
13. 12. 33	± 0,75	2,25	0,25	4. 2. 34	+ 4,75	5,0	2,75
14. 12. 33	± 1,0	1,5	0,25	5. 2. 34	+ 5,0	5,0	2,75
15. 12. 33	± 1,0	2,25	0	6. 2. 34	+ 4,5	4,25	2,0
16. 12. 33	± 1,75	1,25	0	7. 2. 34	+ 5,75	5,25	3,0
17. 12. 33	± 2,5	1,25	0,25	8. 2. 34	+ 4,5	4,75	2,75
18. 12. 33	± 2,5	1,25	0,25	9. 2. 34	+ 4,25	3,75	2,0
19. 12. 33	± 2,5	1,25	0,25	10. 2. 34	+ 3,5	3,0	1,0
20. 12. 33	± 0,75	2,75	0	11. 2. 34	+ 2,5	3,0	0,75
21. 12. 33	± 2,75	1,5	1,5	12. 2. 34	+ 0,75	2,5	0,5
22. 12. 33	+ 3,0	3,75	2,0	13. 2. 34	± 0	2,5	0
23. 12. 33	+ 4,25	4,25	2,25	14. 2. 34	± 1,5	1,5	0
24. 12. 33				15. 2. 34	± 2,0	1,0	0,25
25. 12. 33	+ 3,0	4,0	2,0	16. 2. 34	± 3,25	0,5	0,25
26. 12. 33	+ 3,5	3,5	1,5	17. 2. 34	± 3,75	0,5	0,25
27. 12. 33	+ 3,75	4,0	2,0	18. 2. 34	± 3,5	1,25	0,5
28. 12. 33	+ 2,25	3,5	1,0	19. 2. 34	± 3,0	1,5	0,5
29. 12. 33	+ 3,25	4,0	1,0	20. 2. 34	± 2,5	1,75	0,5
30. 12. 33				21. 2. 34	± 1,0	1,5	0,25

Tabelle 1 (Fortsetzung).

Datum	Stim- mung S	Motorik M	Erniedrigung der Konzen- trationsfähig- keit C	Datum	Stim- mung S	Motorik M	Erniedrigung der Konzen- trationsfähig- keit C
22. 2. 34	+ 2,5	2,75	1,0	23. 3. 34	+ 4,5	4,25	2,75
23. 2. 34	+ 3,5	4,0	2,0	24. 3. 34	+ 4,5	4,25	2,0
24. 2. 34	+ 4,5	4,25	2,75	25. 3. 34	+ 3,25	3,5	1,25
25. 2. 34	+ 5,5	4,5	3,0	26. 3. 34	+ 0,5	3,0	0,5
26. 2. 34	+ 5,25	4,25	3,0	27. 3. 34	+ 2,25	3,75	1,5
27. 2. 34	+ 5,25	4,5	3,25	28. 3. 34	+ 0	3,0	0,5
28. 2. 34	+ 5,0	4,5	3,0	29. 3. 34	+ 2,5	2,0	0,5
1. 3. 34	+ 4,5	3,0	1,5	30. 3. 34	+ 3,5	1,5	0,5
2. 3. 34	+ 0,75	2,75	0,75	31. 3. 34	+ 3,5	1,5	0,5
3. 3. 34	+ 0	2,75	0,25	1. 4. 34	+ 3,75	1,25	0,5
4. 3. 34	+ 0	2,25	0	2. 4. 34	+ 3,75	0,75	0
5. 3. 34	+ 0,25	2,75	1,0	3. 4. 34	+ 3,75	1,75	0
6. 3. 34	+ 1,0	1,5	0,25	4. 4. 34	+ 2,5	2,25	0
7. 3. 34	+ 2,25	1,0	0,25	5. 4. 34	+ 2,5	4,0	2,0
8. 3. 34	+ 3,5	0,5	0	6. 4. 34	+ 6,0	4,75	3,0
9. 3. 34	+ 3,5	0,5	0	7. 4. 34	+ 5,5	4,75	3,0
10. 3. 34	+ 3,5	0,5	0	8. 4. 34	+ 5,5	4,75	3,0
11. 3. 34	+ 4,0	0,75	0	9. 4. 34	+ 5,5	4,75	3,0
12. 3. 34	+ 3,75	0,5	0	10. 4. 34	+ 5,5	4,75	3,0
13. 3. 34	+ 3,0	0,5	0	11. 4. 34	+ 3,5	4,0	2,0
14. 3. 34	+ 3,75	0,75	0	12. 4. 34	+ 2,5	3,25	1,75
15. 3. 34	+ 3,5	0,5	0	13. 4. 34	+ 0,75	3,0	0,5
16. 3. 34	+ 2,5	1,25	0	14. 4. 34	+ 2,75	1,75	0,25
17. 3. 34	+ 4,0	4,25	1,5	15. 4. 34	—	—	—
18. 3. 34	+ 2,0	4,0	1,25	16. 4. 34	+ 0,5	3,0	0
19. 3. 34	+ 5,0	4,5	1,75	17. 4. 34	+ 0,25	3,0	0
20. 3. 34	+ 5,75	5,0	3,25	18. 4. 34	+ 0	3,0	0
21. 3. 34	+ 5,0	4,25	3,0	19. 4. 34	+ 0,75	2,5	0
22. 3. 34	+ 4,5	3,5	2,0	20. 4. 34	+ 2,0	2,0	0,25

Tabelle 5. N-Ausscheidung durch den Kot.

Periode	A (18 Tage)	B (22 Tage)	C (24 Tage)	D (19 Tage)
20.1. bis 22.1.	1,134	7.2., 0,731	1.3., 0,413	25.3. bis 26.3., 0,719
23.1. bis 25.1.	2,309	8.2. bis 11.2., 1,316	2.3. bis 6.3., 2,525	27.3. bis 31.3., 2,566
26.1. bis 30.1.	1,508	12.2. bis 16.2., 2,409	7.3. bis 9.3., 1,397	1.4. bis 7.4., 3,017
31.1. bis 3.2.	2,210	17.2. bis 22.2., 1,965	10.3. bis 15.3., 2,512	8.4. bis 12.4., 2,146
4.2. bis 6.2.	2,194	23.2. bis 24.2., 1,400	16.3. bis 21.3., 2,353	
		25.2. bis 28.2., 1,653	22.3. bis 24.3., 1,436	
Summe	20.1. bis 6.2., 9,355	7.2. bis 28.2., 9,474	1.3. bis 24.3., 10,618	25.3. bis 12.4., 8,448
	$\frac{9,355}{18} = 0,52$	$\frac{9,474}{22} = 0,431$	$\frac{10,618}{24} = 0,442$	$\frac{8,448}{19} = 0,445$

Tabelle 2. Somatisch.
8. 1. bis 20. 4. 34.

Datum	S	O ₂ %	CO ₂	P. Q.	Puls		R R		g-% Oxy		Temp. (Rect.)		
					Ma	MI	T Ma	Ma	T MI	MI	Hgbl.	Tot. L.	M
8. 1. 34	÷ 2,5	3,27	2,05	0,877	81	64	125	100	82	57	17,26	5870	36,6
9. 1. 34	÷ 1,0	6,47	2,02	0,821	89	66	122	108	74	60	17,26	7220	36,5
10. 1. 34	÷ 1,25	0,17	2,14	0,902	92	69	123	109	84	67	17,44	5740	36,4
11. 1. 34	÷ 0,25	7,17	2,03	0,875	86	64	121	100	91	69	17,36	7150	36,8
12. 1. 34	÷ 0,5	4,60	1,81	0,954	80	60	127	101	91	60	17,50	6350	36,8
13. 1. 34	÷ 4,5	6,53	1,96	0,780	83	63	151	128	93	70	17,44	7700	37,5
14. 1. 34	÷ 4,25	—	—	—	90	70	132	112	94	77	17,66	6600	36,4
15. 1. 34	÷ 5,5	8,86	1,88	0,715	92	76	126	112	94	79	17,40	5690	36,2
16. 1. 34	÷ 5,25	9,00	2,19	0,777	89	74	122	101	98	75	17,50	7410	37,1
17. 1. 34	÷ 5,25	9,85	2,04	0,757	84	72	132	121	—	92	17,42	6650	36,4
18. 1. 34	÷ 5,0	13,94	2,24	0,774	84	74	135	131	—	76	17,46	5510	36,9
19. 1. 34	÷ 5,25	13,11	2,27	0,811	88	77	131	117	92	68	17,20	4650	36,5
20. 1. 34	÷ 2,25	14,22	2,13	0,766	90	79	124	105	86	—	—	—	37,2
21. 1. 34	÷ 2,75	—	—	—	90	77	122	108	80	70	16,98	5920	36,4
22. 1. 34	÷ 0,75	1,92	1,83	0,758	87	72	117	108	83	58	16,96	4090	36,6
23. 1. 34	÷ 0,25	4,49	1,76	0,768	82	64	109	90	80	59	17,10	5390	36,7
24. 1. 34	÷ 1,0	9,68	1,76	0,822	80	60	120	96	88	66	16,68	4850	36,8
25. 1. 34	÷ 1,5	7,58	1,84	0,827	82	64	129	108	88	66	16,80	4960	36,6
26. 1. 34	÷ 2,75	11,83	1,70	0,805	85	66	—	101	74	57	16,78	4650	37,4
27. 1. 34	÷ 2,75	9,91	1,79	0,850	84	63	117	98	76	—	—	—	37,2
28. 1. 34	÷ 3,5	—	—	—	79	76	57	123	100	75	17,18	5740	36,6
29. 1. 34	÷ 3,5	11,41	1,82	0,863	76	57	99	75	57	17,28	5060	36,5	
30. 1. 34	÷ 3,5	10,96	1,84	0,890	77	58	125	111	90	60	16,96	6140	36,8
31. 1. 34	÷ 3,5	11,02	1,97	0,905	81	60	146	120	93	66	17,26	7710	36,8
32. 1. 34	÷ 3,5	1,28	2,08	0,808	89	64	146	123	105	81	17,18	6480	36,3
33. 1. 34	÷ 3,5	7,65	2,25	0,844	96	74	141	115	—	67	17,70	8100	37,3
34. 1. 34	÷ 5,5	15,56	2,14	0,779	99	79	—	—	—	—	—	—	37,5
35. 1. 34	÷ 4,75	—	—	—	98	79	—	—	—	—	—	—	37,4
36. 1. 34	÷ 5,0	14,11	2,12	0,735	94	76	132	112	88	68	17,32	6600	36,0
37. 1. 34	÷ 4,5	24,65	2,29	0,735	85	67	138	121	91	73	17,42	7080	36,5
38. 1. 34	÷ 5,75	12,77	2,05	0,729	82	65	137	122	88	76	17,40	5720	37,1
39. 1. 34	÷ 4,5	2,81	2,08	0,781	86	72	125	117	95	85	17,44	4660	36,3
40. 1. 34	÷ 4,25	8,98	2,15	0,802	82	64	122	114	89	80	17,76	7170	36,2
41. 1. 34	÷ 3,5	7,81	2,34	0,895	82	69	131	119	88	75	17,70	6690	36,9

11. 2. 34	+ 2,5	+ 1,28	2,02	0,800	83	60	124	104	78	60	17,92	37,0
12. 2. 34	+ 0,75	+ 8,33	1,77	0,783	78	64	125	110	85	70	18,30	36,5
13. 2. 34	÷ 1,5	÷ 7,17	1,87	0,823	76	62	124	104	76	58	18,30	36,6
14. 2. 34	÷ 2,0	÷ 12,00	1,79	0,827	81	66	121	105	83	66	18,24	36,7
15. 2. 34	÷ 2,5	÷ 6,53	1,84	0,805	84	67	120	107	84	71	18,36	36,6
16. 2. 34	÷ 3,25	÷ 3,16	1,71	0,708	82	66	119	111	79	71	18,22	36,6
17. 2. 34	÷ 3,75	÷ 3,16	1,81	0,923	74	58	131	109	76	55	18,18	36,7
18. 2. 34	÷ 3,5	÷ 3,0	1,81	0,888	80	65	123	104	83	63	17,98	36,8
19. 2. 34	÷ 3,0	÷ 2,5	1,92	0,923	74	58	131	113	76	60	17,94	36,8
20. 2. 34	÷ 2,5	÷ 11,07	1,92	0,828	85	70	131	113	76	74	17,86	37,1
21. 2. 34	÷ 1,0	÷ 5,13	1,91	0,712	85	67	132	116	92	70	17,96	36,5
22. 2. 34	÷ 2,5	÷ 1,05	1,74	0,645	84	65	133	118	90	71	18,80	37,2
23. 2. 34	÷ 3,5	÷ 11,19	1,81	0,663	89	70	140	123	90	71	18,80	36,8
24. 2. 34	÷ 4,5	÷ 5,25	1,74	0,679	88	72	120	94	94	18,56	5350	36,7
25. 2. 34	÷ 5,5	÷ 14,04	1,96	0,827	85	72	133	120	86	72	17,82	36,7
26. 2. 34	÷ 5,25	÷ 4,08	2,09	0,680	86	68	135	123	89	74	17,80	36,4
27. 2. 34	÷ 5,25	÷ 10,43	1,86	0,745	84	67	126	115	86	72	17,72	37,0
28. 2. 34	÷ 5,0	÷ 12,12	2,04	0,732	82	70	131	114	82	70	17,82	37,2
29. 2. 34	÷ 4,5	÷ 5,83	1,91	0,745	85	76	131	119	86	73	17,62	36,3
30. 2. 34	÷ 0,75	÷ 2,99	1,83	0,757	84	69	130	117	87	72	17,60	37,1
31. 2. 34	0	÷ 2,40	1,90	0,757	84	69	130	117	87	72	17,60	37,2
32. 2. 34	0	÷ 5,36	2,16	0,816	87	72	137	115	80	60	17,52	36,5
33. 2. 34	÷ 0,25	÷ 4,60	1,98	0,767	88	69	126	116	86	71	17,18	37,0
34. 2. 34	÷ 1,0	÷ 1,11	1,96	0,794	86	65	130	110	80	60	17,14	36,6
35. 2. 34	÷ 2,25	÷ 4,43	1,83	0,793	82	66	114	104	76	65	17,30	5350
36. 2. 34	÷ 3,5	÷ 3,09	1,90	0,813	85	70	125	111	84	70	17,32	36,8
37. 2. 34	÷ 3,5	÷ 4,31	1,80	0,780	85	68	120	104	83	67	17,32	37,3
38. 2. 34	÷ 3,5	÷ 5,48	1,79	0,776	80	63	125	108	80	64	17,70	36,5
39. 2. 34	÷ 4,0	÷ 8,97	1,876	0,846	74	63	125	114	80	68	17,46	36,5
40. 2. 34	÷ 4,0	÷ 6,47	1,850	0,815	83	63	123	107	77	61	17,54	36,9
41. 2. 34	÷ 3,75	÷ 9,21	1,810	0,833	84	66	127	106	78	61	17,52	36,4
42. 2. 34	÷ 3,0	÷ 7,23	1,650	0,839	82	65	122	105	73	55	17,72	36,8
43. 2. 34	÷ 3,5	÷ 9,27	1,860	0,852	78	61	116	102	73	60	17,70	36,5
44. 2. 34	÷ 2,5	÷ 13,34	1,740	0,830	88	63	118	106	70	58	17,48	36,5
45. 2. 34	÷ 4,0	÷ 0,76	1,740	0,704	99	70	140	130	98	88	18,34	6860
46. 2. 34	÷ 3,75	÷ 1,86	1,770	0,745	98	75	130	110	74	55	18,08	6050
47. 2. 34	÷ 3,0	÷ 4,60	1,730	0,665	92	78	137	118	74	55	17,74	8230
48. 2. 34	÷ 5,0	÷ 0,99	1,823	0,738	92	78	140	114	83	60	17,92	7780
49. 2. 34	÷ 4,5	÷ 3,74	1,845	0,746	88	72	141	129	94	82	17,60	7480
50. 2. 34	÷ 4,5	÷ 9,20	1,915	0,735	92	70	117	86	86	70	17,70	7060

Tabelle 2 (Fortsetzung).

Datum	S	O ₂ %	CO ₂	R.Q.	Puls		R.R.			g-% Oxy		Temp. (Rect.)		
					Ma	Mi	T Ma	Ma	T Mi	Mi	Hgt.	Tot. L.	M	A
23. 3. 34	+ 4,5	+ 4,70	1,810	0,718	86	71	128	120	70	60	17,62	5680	36,5	37,0
24. 3. 34	+ 4,5	+ 0,38	1,480	0,575	84	68	122	115	85	75	17,74	5210	36,3	36,7
25. 3. 34	+ 3,25	÷ 4,10	1,720	0,674	85	64	134	121	93	78	17,98	6150	36,5	36,5
26. 3. 34	+ 0,5	+ 3,38	1,858	0,748	83	64	130	120	76	65	17,70	5460	36,3	36,8
27. 3. 34	+ 2,25	+ 2,85	1,810	0,732	86	66	127	114	82	67	17,86	5220	36,5	37,2
28. 3. 34	0	+ 0,77	1,820	0,765	85	67	122	110	75	60	17,80	5830	36,5	37,1
29. 3. 34	- 2,5	+ 3,09	1,750	0,747	81	64	124	115	80	70	17,48	6140	36,6	36,7
30. 3. 34	- 3,5	+ 7,84	1,790	0,786	81	62	121	104	80	63	17,46	5410	36,5	36,7
31. 3. 34	- 3,5	+ 11,10	1,810	0,876	82	67	115	108	73	63	17,60	5400	36,5	36,7
1. 4. 34	- 3,75	+ 13,58	1,817	0,891	78	64	118	110	79	69	17,40	36,6	36,7	36,7
2. 4. 34	- 3,75	+ 12,28	1,800	0,857	74	62	128	107	80	61	17,38	6360	36,4	36,5
3. 4. 34	- 3,75	+ 11,45	1,840	0,894	87	67	116	107	72	62	17,74	4990	36,5	37,0
4. 4. 34	- 2,5	+ 8,90	2,000	0,946	80	66	128	102	82	52	17,74	5340	36,6	36,9
5. 4. 34	+ 4,5	+ 1,25	1,972	0,821	82	62	128	117	85	71	17,54	6370	36,5	37,1
6. 4. 34	+ 5,5	+ 2,20	1,842	0,758	90	66	139	129	78	72	18,46	6520	36,5	37,3
7. 4. 34	+ 5,5	+ 8,61	1,950	0,762	94	76	136	120	83	68	18,00	6510	36,5	37,4
8. 4. 34	+ 5,5	+ 16,73	1,997	0,694	94	69	146	125	100	80	17,96	7270	36,2	37,7
9. 4. 34	+ 5,5	+ 11,09	1,970	0,732	90	62	131	121	88	78	17,72	6400	36,1	36,8
10. 4. 34	+ 5,5	+ 8,01	1,940	0,730	86	62	130	110	88	70	17,72	6120	36,6	36,9
11. 4. 34	+ 3,5	+ 1,19	1,770	0,735	85	69	123	108	70	55	17,66	5640	36,3	36,8
12. 4. 34	+ 2,5	+ 5,58	1,818	0,703	90	72	123	108	85	70	17,44	5390	36,2	36,9
13. 4. 34	+ 1,0	+ 1,90	1,820	0,771	90	69	120	100	73	55	17,46	6580	36,2	37,2
14. 4. 34	- 2,75	+ 0,77	1,887	0,791	78	68	116	101	77	62	17,62	6010	36,3	37,1
15. 4. 34	- 8,00	+ 1,700	0,766	76	68	114	101	72	60	17,68	5770	36,3	37,1	
16. 4. 34	- 0,5	+ 5,64	1,887	0,838	77	68	110	72	72	60	17,78	6640	36,3	36,7
17. 4. 34	- 0,25	+ 6,7	1,870	0,839	82	68	112	102	70	60	17,62	5630	36,4	37,1
18. 4. 34	0	+ 6,53	1,781	0,785	80	63	118	107	81	70	17,48	5210	36,4	36,8
19. 4. 34	- 0,75	+ 9,20	1,865	0,862	77	60	127	102	70	50	17,28	5320	36,4	36,8
20. 4. 34	- 2,0	+ 10,62	1,790	0,844	79	61	131	104	79	55	17,40	5310	36,4	36,8
21. 4. 34	- 2,05	+ 1,752	0,837	80	64	118	97	78	57	17,46	5250	36,7	36,7	
22. 4. 34	- 2,75	+ 13,29	1,904	0,927	76	65	116	103	85	70	17,62	4250	36,6	36,7
23. 4. 34	- 3,0	+ 8,96	1,972	0,914	74	62	125	105	85	65	17,62	4380	36,5	37,4
24. 4. 34	- 2,0	+ 8,75	1,962	0,911	74	59	128	105	91	65	17,68	4760	36,3	37,0
25. 4. 34	- 1,25	+ 10,08	1,972	0,914	75	58	125	105	86	65	17,50	5330	36,5	36,5

Tabelle 3. Somatisch.
8. 1. bis 20. 4. 34

Datum	S	N-Import	N-Export im Harn	„NH ₃ “-N	SO ₄	P ₂ O ₅	Titrierbare Acidität	Harn P _H	NaCl	Diurese	Körpergewicht
8. 1. 34	÷ 2,5	9,85	8,60	0,547				6,10		1365	67,3
9. 1. 34	÷ 1,0	10,14	9,09	0,534				6,15		1015	67,2
10. 1. 34	÷ 1,25	10,22	9,16	0,513				6,25		1635	67,4
11. 1. 34	÷ 0,25	10,28	9,61	0,553				6,10		1248	67,3
12. 1. 34	÷ 0,5	10,22	10,88	0,445				6,40		1690	67,5
13. 1. 34	+ 4,5	10,14	10,26	0,592				5,80		1258	67,1
14. 1. 34	+ 5,25	10,25	11,48	0,492				6,10		1465	
15. 1. 34	+ 5,25	10,58	10,96	0,631				5,70		1218	66,3
16. 1. 34	+ 5,5	10,88	11,22	0,678				5,40		692	66,2
17. 1. 34	+ 5,25	10,88	10,52	0,713				5,40		1052	66,6
18. 1. 34	+ 5,0	10,73	10,57	0,599				5,60		1035	66,7
19. 1. 34	+ 5,25	10,58	11,48	0,639				5,65		1000	66,5
20. 1. 34	+ 2,25	10,58	9,73	0,635	1,52	2,58	442	5,65	4,51	1015	66,4
21. 1. 34	+ 2,75	10,58	9,69	0,570	1,67	2,24	367	5,75	3,72	740	
22. 1. 34	+ 0,75	10,58	8,06	0,458	1,59	2,58	313	6,10	3,82	1210	66,8
23. 1. 34	÷ 0,25	10,28	8,67	0,540	1,41	2,21	270	6,25	3,62	1032	66,5
24. 1. 34	÷ 1,0	10,28	8,90	0,537	1,54	2,24	305	6,25	3,00	1115	66,8
25. 1. 34	÷ 1,5	10,28	8,13	0,549	1,45	2,22	295	6,15	4,83	1290	67,2
26. 1. 34	÷ 2,75	10,28	8,72	0,562	1,52	2,35	307	6,15	5,07	1209	67,2
27. 1. 34	÷ 2,75	10,28	9,12	0,579	1,58	2,66	354	6,10	5,88	1416	67,4
28. 1. 34	÷ 3,5	10,73	9,34	0,665	1,69	2,59	362	6,05	3,15	1283	
29. 1. 34	÷ 3,5	10,58	9,48	0,584	1,62	2,36	309	6,10	4,91	1355	67,3
30. 1. 34	÷ 3,5	10,88	10,21	0,672	1,75	2,37	310	6,20	4,72	1302	67,2
31. 1. 34	÷ 3,5	10,88	11,27	0,526	1,88	2,82	327	6,15	5,90	1740	67,4
1. 2. 34	+ 4,25	10,00	10,15	0,742	2,18	2,51	408	5,70	3,63	1193	67,0
2. 2. 34	+ 5,5	10,00	12,31	0,527	2,18	2,56	357	6,10	5,46	1373	67,0
3. 2. 34	+ 5,5	10,28	11,35	0,735	2,34	3,04	546	5,40	2,95	787	66,0
4. 2. 34	+ 4,75	10,58	12,42	0,702	2,38	2,30	452	5,40	4,22	775	
5. 2. 34	+ 5,0	10,58	10,47	0,561	2,24	2,00	453	5,20	2,39	537	66,2
6. 2. 34	+ 4,5	10,00	10,63	0,625	1,90	2,69	469	5,35	2,40	641	65,9
7. 2. 34	+ 5,75	10,23	9,52	0,435	1,67	2,21	392	5,55	3,30	723	66,2
8. 2. 34	+ 4,5	10,33	8,82	0,559	1,71	2,30	346	5,70	3,14	875	66,7
9. 2. 34	+ 4,25	10,58	8,29	0,556	1,67	2,12	318	5,90	4,62	1097	66,7
10. 2. 34	+ 3,50	10,73	9,09	0,557	1,50	2,35	406	5,65	3,62	999	66,6
11. 2. 34	+ 2,5	10,88	8,70	0,576	1,76	2,63	465	5,70	4,10	797	
12. 2. 34	+ 0,75	10,58	8,89	0,454	1,55	2,61	307	6,30	3,76	1397	66,9
13. 2. 34	± 0	10,00	7,84	0,471	1,24	2,02	259	6,30	4,08	1294	66,6
14. 2. 34	÷ 1,5	10,00	8,14	0,517	1,37	2,00	322	6,10	4,42	1163	66,4
15. 2. 34	÷ 2,0	10,00	7,82	0,592	1,37	2,10	314	6,10	4,52	1379	66,8
16. 2. 34	÷ 3,25	10,00	8,46	0,559	1,47	2,40	366	6,10	4,25	1174	66,8
17. 2. 34	÷ 3,75	9,92	8,63	0,483	1,37	2,33	304	6,25	4,49	1370	67,2
18. 2. 34	÷ 3,5	10,88	8,57	0,557	1,42	2,46	334	6,10	4,64	1392	
19. 2. 34	÷ 3,0	11,17	9,25	0,533	1,66	2,35	317	6,15	4,95	1322	66,9
20. 1. 34	÷ 2,5	11,02	9,63	0,497	1,68	2,67	395	6,05	4,32	1191	66,9
21. 2. 34	÷ 1,0	10,63	11,20	0,412	1,77	2,73	351	6,10	6,27	1624	67,3
22. 2. 34	+ 2,5	10,63	11,78	0,494	1,72	2,87	385	6,10	5,23	1203	66,7
23. 2. 34	+ 3,5	10,36	10,29	0,622	1,99	2,23	410	5,20	3,31	766	66,3
24. 2. 34	+ 4,5	10,08	10,97	0,577	1,95	2,97	467	5,70	4,13	1085	66,2
25. 2. 34	+ 5,5	10,15	9,72	0,551	1,92	2,49	432	5,25	2,49	592	
26. 2. 34	+ 5,25	9,80	9,73	0,566	1,91	2,71	446	5,25	4,40	665	66,1
27. 1. 34	+ 5,25	9,73	9,53	0,562	1,85	2,24	355	5,75	3,01	724	66,2
28. 2. 34	+ 5,0	9,80	10,02	0,626	1,75	2,59	387	5,70	4,24	1159	66,3
1. 3. 34	+ 4,5	9,87	8,59	0,532	1,57	2,21	338	5,75	2,95	933	66,3

Tabelle 3 (Fortsetzung).

Datum	S	N-Import	N-Export im Harn	, NH ₃ -N	SO ₄	P ₂ O ₅	Titrierbare Acidität	Harn P _H	NaCl	Diurese	Körpergewicht
2. 3. 34	+ 0,75	9,38	8,60	0,615	2,47	2,53	355	5,75	3,29	987	66,2
3. 3. 34	± 0	9,80	7,63	0,609	1,41	2,04	318	5,70	5,32	1095	66,5
4. 3. 34	± 0	9,07	7,05	0,552	1,33	2,15	295	6,10	3,22	724	
5. 3. 34	± 0,25	9,94	7,67	0,584	1,42	2,17	294	6,05	4,24	818	66,3
6. 3. 34	± 1,0	10,02	7,23	0,593	1,42	2,39	336	6,00	3,78	1033	66,5
7. 3. 34	± 2,25	9,80	7,29	0,535	1,30	2,10	278	6,20	4,23	1225	66,6
8. 3. 34	± 3,5	9,94	7,97	0,581	1,44	2,52	194	6,10	4,46	1139	66,5
9. 3. 34	± 3,5	9,94	7,56	0,539	1,39	2,27	293	6,15	3,91	1069	66,5
10. 3. 34	± 3,5	9,80	8,22	0,552	1,42	2,51	316	6,10	3,98	1152	66,8
11. 3. 34	± 4,0	10,08	8,04	0,597	1,42	2,30	266	6,10	4,98	1289	
12. 3. 34	± 3,75	10,64	8,32	0,579	1,55	2,63	362	6,15	4,53	1106	67,0
13. 3. 34	± 3,0	9,80	8,70	0,563	1,56	2,58	313	6,10	5,75	1488	67,2
14. 3. 34	± 3,75	9,94	8,69	0,558	1,75	2,65	382	6,00	5,85	1150	66,8
15. 3. 34	± 3,5	9,94	8,91	0,527	1,65	2,74	372	5,95	4,92	1052	66,9
16. 3. 34	± 2,5	9,94	10,57	0,503	1,78	2,78	422	6,10	8,11	1711	67,1
17. 3. 34	± 4,0	9,74	9,48	0,580	2,05	3,03	436	5,70	4,46	909	66,2
18. 3. 34	± 2,0	9,98	10,17	0,580	2,01	2,55	413	5,65	5,38	1117	
19. 3. 34	± 5,0	10,22	10,38	0,668	2,10	2,70	455	5,65	3,91	819	66,0
20. 3. 34	± 5,75	10,08	11,68	0,625	2,24	2,83	467	5,60	6,05	884	66,0
21. 3. 24	± 5,0	10,08	11,20	0,696	2,27	3,06	492	5,60	3,84	925	65,7
22. 3. 34	± 4,5	9,94	10,63	0,571	2,20	2,75	422	5,75	4,03	703	65,7
23. 3. 34	± 4,5	9,94	10,38	0,653	1,99	2,64	438	5,70	4,38	881	65,9
24. 3. 34	± 4,5	9,80	9,89	0,591	1,98	2,46	385	5,70	5,11	939	66,0
25. 3. 34	± 3,25	9,87	9,10	0,572	1,78	2,30	389	5,70	4,76	957	
26. 3. 34	± 0,5	10,02	8,91	0,646	1,77	2,37	404	5,70	4,05	769	66,1
27. 3. 34	± 2,25	10,08	9,33	0,648	1,83	2,48	364	5,70	4,06	945	66,3
28. 3. 34	± 0	10,08	8,81	0,687	1,78	2,29	309	5,95	3,12	1067	66,3
29. 3. 34	± 2,5	9,87	8,74	0,572	1,65	2,58	353	5,70	3,51	852	66,3
30. 3. 34	± 3,5	9,94	8,62	0,614	1,78	2,55	321	6,05	4,56	1098	66,4
31. 3. 34	± 3,5	10,22	8,04	0,567	1,54	2,39	307	6,10	5,08	1400	66,9
1. 4. 34	± 3,75	9,87	8,64	0,534	1,70	2,58	281	6,25	5,07	1171	
2. 4. 34	± 3,75	9,80	9,01	0,565	1,64	2,43	308	6,10	5,22	1415	
3. 4. 34	± 3,75	10,36	9,62	0,570	1,68	2,82	381	6,15	4,39	1145	66,8
4. 4. 34	± 2,5	10,28	9,88	0,542	1,78	2,53	344	6,10	4,88	1344	66,9
5. 4. 34	± 4,5	10,28	10,98	0,483	1,93	2,94	368	6,10	6,59	1427	66,5
6. 4. 34	± 5,5	10,08	9,25	0,604	1,87	2,90	482	5,55	3,99	1067	65,9
7. 4. 34	± 5,5	10,08	10,98	0,690	2,02	2,69	422	5,70	4,30	994	66,0
8. 4. 34	± 5,5	10,36	11,08	0,565	2,14	2,88	467	5,60	3,75	1014	
9. 4. 34	± 5,5	10,64	12,06	0,632	2,29	3,03	478	5,70	3,17	709	65,8
10. 4. 34	± 5,5	10,36	11,37	0,671	2,18	2,86	436	5,65	2,97	812	65,6
11. 4. 34	± 3,5	10,36	11,56	0,669	2,03	2,64	436	5,70	3,06	864	65,7
12. 4. 34	± 2,5	10,36	9,98	0,621	1,83	2,32	354	5,70	3,49	829	65,9
13. 4. 34	± 1,0	10,36	10,36	0,639	1,85	2,70	400	5,80	3,80	1000	65,9
14. 4. 34	± 2,75	10,22	9,13	0,527	1,64	2,42	286	6,25	3,75	903	65,9
15. 4. 34		10,43	9,93	0,644	1,65	2,51	280	6,20	4,49	1278	
16. 4. 34	± 0,5	10,36	8,55	0,705	1,57	2,40	338	5,70	3,61	812	65,9
17. 4. 34	± 0,25	10,36	9,18	0,675	1,61	2,77	410	5,70	3,93	1026	66,0
18. 4. 34	± 0	10,36	8,46	0,582	1,49	2,55	347	5,90	3,46	857	66,1
19. 4. 34	± 0,75	10,36	8,12	0,610	1,34	2,48	300	6,10	4,26	1234	66,4
20. 4. 34	± 2,0	10,36	8,00	0,589	1,49	2,25	325	5,75	4,88	1191	66,5
21. 4. 34	± 2,75	10,64	8,55	0,539	1,60	2,45	266	6,20	5,63	1480	66,6
22. 4. 34	± 2,75	10,29	10,23	0,611	1,75	2,58	349	6,10	3,96	1075	
23. 4. 34	± 3,0	10,50	9,74	0,633	1,66	2,22	340	6,05	4,49	1371	66,6
24. 4. 34	± 2,0	10,64	9,79	0,526	1,73	2,51	316	6,10	4,01	1372	66,5
25. 4. 34	± 1,25	10,64	10,73	0,637	1,82	2,65	388	6,00	5,06	1395	66,6

Tabelle 4. Periodische N-Ausscheidung im Harn.

Tägliche Minus- und Plusabweichung von der in jeder einzelnen Periode durchschnittlich ausgeschiedenen Harn-N-Menge (relative Bilanz).

In der Periode 12. 1. bis 30. 1. 1934: Harn-N durchschnittlich 9,86 g N

“ “ “	31. 1. “	20. 2. 1934:	“ “ “	“	9,53 g “
“ “ “	21. 2. “	15. 3. 1934:	“ “ “	“	8,6 g “
“ “ “	16. 3. “	4. 4. 1934:	“ “ “	“	9,65 g “
“ “ “	5. 4. “	25. 4. 1934:	“ “ “	“	9,86 g “

Datum	Bilanz		Relativ-bilanz	Datum	Bilanz		Relativ-bilanz
	÷	+			÷	+	
11. 1. 34			0,00	5. 3. 34		119	7,81
12. 1. 34	102		1,02	6. 3. 34		163	6,18
13. 1. 34	40		1,42	7. 3. 34		157	4,61
14. 1. 34	162		3,04	8. 3. 34		89	3,72
15. 1. 34	110		4,14	9. 3. 34		130	2,42
16. 1. 34	136		5,50	10. 3. 34		64	1,78
17. 1. 34	66		6,16	11. 3. 34		82	0,96
18. 1. 34	71		6,87	12. 3. 34		54	0,42
19. 1. 34	162		8,49	13. 3. 34		16	0,26
20. 1. 34		13	8,36	14. 3. 34		17	0,09
21. 1. 34		17	8,19	15. 3. 34	5		0,14
22. 1. 34		180	6,39	16. 3. 34	92		1,06
23. 1. 34		119	5,20	17. 3. 34		17	0,89
24. 1. 34		96	4,24	18. 3. 34	52		1,41
25. 1. 34		173	2,51	19. 3. 34	73		2,14
26. 1. 34		114	1,37	20. 3. 34	203		4,17
27. 1. 34		74	0,63	21. 3. 34	155		5,72
28. 1. 34		52	0,11	22. 3. 34	98		6,70
29. 1. 34		38	0,27	23. 3. 34	73		7,43
30. 1. 34	35		0,08	24. 3. 34	24		7,67
31. 1. 34	174		1,82	25. 3. 34		55	7,12
1. 2. 34	62		2,44	26. 3. 34		74	6,38
2. 2. 34	278		5,22	27. 3. 34		32	6,06
3. 2. 34	182		7,04	28. 3. 34		84	5,22
4. 2. 34	289		9,93	29. 3. 34		91	4,31
5. 2. 34	94		10,87	30. 3. 34		103	3,28
6. 2. 34	111		11,98	31. 3. 34		161	1,67
7. 2. 34		1	11,97	1. 4. 34		101	0,66
8. 2. 34		71	11,26	2. 4. 34		64	0,02
9. 2. 34		124	10,02	3. 4. 34	3		0,01
10. 2. 34		44	9,58	4. 4. 34	23		0,22
11. 2. 34		83	8,75	5. 4. 34	112		1,34
12. 2. 34		64	8,11	6. 4. 34		61	0,73
13. 2. 34		169	6,42	7. 4. 34	112		1,85
14. 2. 34		139	5,03	8. 4. 34	122		3,07
15. 2. 34		171	3,32	9. 4. 34	220		5,27
16. 2. 34		107	2,25	10. 4. 34	151		6,78
17. 2. 34		90	1,35	11. 4. 34	170		8,48
18. 2. 34		96	0,39	12. 4. 34	12		8,60
19. 2. 34		28	0,11	13. 4. 34	50		9,10
20. 2. 34	10		0,21	14. 4. 34		73	8,37
21. 2. 34	234		2,55	15. 4. 34	7		8,44
22. 2. 34	292		5,47	16. 4. 34		131	7,13
23. 2. 34	143		6,90	17. 4. 34		68	6,45
24. 2. 34	211		9,01	18. 4. 34		140	5,05
25. 2. 34	86		9,87	19. 4. 34		174	3,31
26. 2. 34	87		10,74	20. 4. 34		186	1,45
27. 2. 34	67		11,41	21. 4. 34		131	0,14
28. 2. 34	116		12,57	22. 4. 34	37		0,51
1. 3. 34		27	12,30	23. 4. 34		12	0,39
2. 3. 34		26	12,04	24. 4. 34		7	0,32
3. 3. 34		123	10,81	25. 4. 34	87		1,19

Ta-

	8	Periode A 18 Tage				Periode B 22 Tage			
		a ₁	11	a ₂	7	b ₁	14	b ₂	8
N-Import	84,26	115,33		72,32		146,32		81,18	
Durchschnitt	10,53	10,48		10,33		10,45		10,15	
Verlust	1,93	2,65		1,69		3,37		1,92	
Durchschnitt	0,241	0,241		0,241		0,241		0,241	
Real-Import	82,33	112,68		70,63		142,95		79,26	
Durchschnitt	10,28	10,25		10,09		10,21		9,91	
N im Harn	87,37	100,05		78,60		121,65		83,24	
Durchschnitt	10,93	9,09		11,23		8,69		10,41	
N im Kot	3,54	4,95		4,40		5,77		3,71	
Durchschnitt	0,443	0,450		0,630		0,412		0,464	
N im Blut									
Real-Export	90,91	105,00		83,00		127,42		86,95	
Durchschnitt	11,36	9,55		11,86		9,10		10,87	
Differenz	÷ 8,58	+ 7,68		÷ 12,37		+ 15,53		÷ 7,69	
	12. 1.	20. 1.	31. 1.	7. 2.		21. 2.		1. 3.	

Tabelle 7. Periodische N-Ausscheidung im Harn.

N-Import des einzelnen Tages : (durchschnittlicher Wert der N-Ausscheidung im Kot und Verlust in der jeweiligen Periode) : (Harn-N jedes einzelnen Tages) = Realbilanz (positiv oder negativ).

In der Periode vom:

12. 1. bis 30. 1. 1934: Kot 8,486, + Verlust 4,58 = 13,07; 13,07 : 19 = 0,68 g N
 31. 1. „ 20. 2. 1934: „ 10,170, + „ 5,06 = 15,23; 15,23 : 21 = 0,73 g „,
 + Verlust 5,540
 21. 2. „ 15. 3. 1934: „ 10,537, + Blut 0,434 = 16,511; 16,511 : 23 = 0,72 g „,
 + Verlust 4,820
 16. 3. „ 4. 4. 1934: „ 8,796, + Blut 0,720 = 14,336; 14,336 : 20 = 0,72 g „,
 + Verlust 5,060
 5. 4. „ 25. 4. 1934: „ 9,103, + Blut 0,800 = 14,960; 14,960 : 21 = 0,71 g „,

Datum	:	+	N-Realbilanz	Datum	:	+	N-Realbilanz
11. 1. 34			0,00	20. 2. 34		66	+ 2,31
12. 1. 34	134	÷ 1,34		21. 2. 34	129		+ 1,02
13. 1. 34	80		2,14	22. 2. 34	187		÷ 0,85
14. 1. 34	191		4,05	23. 2. 34	65		1,50
15. 1. 34	106		5,11	24. 2. 34	161		3,11
16. 1. 34	102		6,13	25. 2. 34	29		3,40
17. 1. 34	32		6,45	26. 2. 34	65		4,05
18. 1. 34	52		6,97	27. 2. 34	52		4,57
19. 1. 34	158		8,55	28. 2. 34	94		5,51
20. 1. 34		17	8,38				
21. 1. 34		21	8,17	1. 3. 34		56	4,95
22. 1. 34		184	6,33	2. 3. 34		6	4,89
23. 1. 34		93	5,40	3. 3. 34		145	3,44
24. 1. 34		70	4,70	4. 3. 34		130	2,14
25. 1. 34		147	3,23	5. 3. 34		155	0,59

belle 6.

Periode C 24 Tage		Periode D 19 Tage					Periode A—D inkl.	12. 1. bis 25. 4. 34			
c ₁	15	c ₂	9	d ₁	11	d ₂	8	13			
147,96		89,72		110,39		82,52		135,52		845,74	1065,52
9,87		9,98		10,03		10,31		10,42			
3,62		2,17		2,65		1,93		3,13		20,00	25,06
0,241		0,241		0,241		0,241		0,241			
144,34		87,55		107,74		80,59		132,39		825,74	1040,46
9,62		9,73		9,80		10,07		10,18			
120,47		94,38		98,70		87,26		120,77		784,35	992,49
8,03		10,49		8,97		10,91		9,29			
6,83		3,79		5,01		3,44		5,66		37,90	47,10
0,455		0,421		0,455		0,430		0,435			
0,43		0,36		0,36		—		0,80		1,15	1,95
127,73		98,53		104,07		90,70		127,23		823,40	1041,54
8,52		10,95		9,46		11,34		9,79			
+ 16,61		÷ 10,98		+ 3,67		÷ 10,11		+ 5,16		+ 2,34	÷ 1,08
1. 3.	16. 3.	25. 3.	5. 4.	13. 4.	26. 4.	20. 1.				12. 1. bis 25. 4.	
						bis 12. 4.					

Tabelle 7 (1. Fortsetzung).

Datum	÷	+	N-Realbilanz	Datum	÷	+	N-Realbilanz
26. 1. 34		88	2,35	6. 3. 34		207	1,48
27. 1. 34		48	1,87	7. 3. 34		179	3,27
28. 1. 34		71	1,16	8. 3. 34		125	4,52
29. 1. 34		42	0,74	9. 3. 34		166	6,18
30. 1. 34	1		0,75	10. 3. 34		86	7,04
31. 1. 34	112		1,87	11. 3. 34		132	8,36
				12. 3. 34		160	9,96
1. 2. 34	88		2,75	13. 3. 34		38	10,34
2. 2. 34	304		5,79	14. 3. 34		53	10,87
3. 2. 34	180		7,59	15. 3. 34		31	11,18
4. 2. 34	257		10,16	16. 3. 34	135		9,83
5. 2. 34	62		10,78	17. 3. 34	46		9,37
6. 2. 34	136		12,14	18. 3. 34	91		8,46
7. 2. 34	2		12,16	19. 3. 34	88		7,58
8. 2. 34		78	11,38	20. 3. 34	232		5,26
9. 2. 34		156	9,82	21. 3. 34	184		3,42
10. 2. 34		91	8,91	22. 3. 34	141		2,01
11. 2. 34		145	7,46	23. 3. 34	116		0,85
12. 2. 34		96	6,50	24. 3. 34	81		0,04
13. 2. 34		143	5,07	25. 3. 34		5	0,09
14. 2. 34		113	3,94	26. 3. 34		39	0,48
15. 2. 34		145	2,49	27. 3. 34		3	0,51
16. 2. 34		81	1,68	28. 3. 34		55	1,06
17. 2. 34		56	1,12	29. 3. 34		41	1,47
18. 2. 34		158	+ 0,46	30. 3. 34		60	2,07
19. 2. 34		119	+ 1,65	31. 3. 34		146	3,53
1. 4. 34		51	4,04	14. 4. 34		38	6,94
2. 4. 34		7	4,11	15. 4. 34	21		7,15

Tabelle 7 (2. Fortsetzung).

Datum	+	N-Realbilanz	Datum	+	N-Realbilanz
3. 4. 34	2	4,13	16. 4. 34	110	6,05
4. 4. 34	32	3,81	17. 4. 34	47	5,58
5. 4. 34	141	2,40	18. 4. 34	119	4,39
6. 4. 34	12	2,52	19. 4. 34	153	2,86
7. 4. 34	161	0,91	20. 4. 34	165	1,21
8. 4. 34	143	0,52	21. 4. 34	138	0,17
9. 4. 34	213	2,65	22. 4. 34	65	0,48
10. 4. 34	172	4,37	23. 4. 34	5	0,43
11. 4. 34	191	6,28	24. 4. 34	14	0,29
12. 4. 34	33	6,61	25. 4. 34	80	1,09
13. 4. 34	71	7,32			

Tabelle 8.

Tage	A		B		C		D		83
	11	7	14	8	15	9	11	8	
N tot	100,05	78,60	121,65	83,24	120,47	94,38	98,70	87,26	784,35
Durchschnittlich .	9,09	11,23	8,69	10,41	8,03	10,49	8,97	10,91	9,445
SO ₄ tot	17,34	15,10	21,44	14,86	23,10	18,62	18,93	16,29	145,68
Durchschnittlich .	1,576	2,157	1,532	1,857	1,540	2,068	1,722	2,036	1,755
% von N	17,32	19,21	17,62	17,85	18,52	19,72	19,18	18,66	18,72
P ₂ O ₅ tot	26,40	17,92	32,56	20,83	35,79	24,80	27,32	22,26	207,88
Durchschnittlich .	2,400	2,560	2,326	2,604	2,386	2,755	2,483	2,782	2,505
% von N	26,38	22,80	26,76	25,03	28,70	26,27	27,68	25,51	26,50
NaCl tot	47,23	26,95	58,21	33,08	65,41	45,27	48,70	31,32	356,17
Durchschnittlich .	4,293	3,850	4,157	4,135	4,360	5,028	4,427	3,914	4,290
% von N	47,2	34,28	47,83	39,73	52,47	47,95	49,33	35,88	45,40

20. 1. 31. 1. 7. 2. 21. 2. 1. 3. 16. 3. 25. 3. 5. 4. 13. 4.