mehreren Stellen eingespritzt und nach einiger Zeit ($1\frac{1}{2}$ bis $1\frac{3}{4}$ Stunde) bei derselben Belastung wieder ein Elektromyogramm verzeichnet (die Elektroden [Nadelelektroden] wurden während der ganzen Versuchsdauer an denselben Stellen im Muskel belassen).

Es fand sich in diesen Versuchen nun auch eine sehr deutliche Abnahme der Aktionsstromfrequenz nach der Novocaineinspritzung; der Muskelbauch fühlte sich auch danach noch ganz normal und fest an, so daß daraus geschlossen werden darf, daß die motorische Innervation als solche nicht vom Narkoticum beeinflusst worden war (siehe beistehende Abb.).

Abb. 1. Elektromyogramme am menschlichen Brachioradialis (Nadelelektroden); a) vom normalen Muskel abgeleitet bei Willkürkontraktion; b) eine Stunde nach der Einspritzung von 17 ccm 1proz. Novocainlösung im Muskel. In beiden Fällen hing bei gebeugtem Unterarm am Pulsgelekt 10 kg.

Frequenz der Aktionsströme in a) wenigstens 75 pro $\frac{1}{2}$ Sek. (von ψ bis ψ), in b) höchstens 60 pro $\frac{1}{2}$ Sek. (von ψ bis ψ). Differenz also ca. 20%.

Aus diesen Versuchen geht somit hervor, daß die Frequenz der Aktionsströme, welche die quergestreiften Gliedermuskeln bei der enthirnten Katze und bei der Willkürkontraktion am Menschen aufweisen, zum Teil durch Interferenz von afferenten, proprioceptiven Impulsen auf die motorischen Neurone ihre normale Höhe, von etwa 150 Stromstößen pro Sekunde, erreicht. Auf mehrere weitere Punkte kann hier nicht eingegangen werden; eine ausführliche Mitteilung wird nächsten an anderem Ort erscheinen. (*Physiologisches Laboratorium der Reichsuniversität Utrecht.*)

ÜBER EINIGE KLINISCH-CHEMISCHE METHODEN.

Von

H. CITRON.

Im folgenden will ich kurz über einige klinisch-chemische Methoden berichten, deren ausführliche Publikation in der Biochemischen Zeitschrift erfolgt.

I. Harnstoffbestimmung in Blut und Serum.

Der verwendete Apparat [Volumeter¹⁾] besteht aus einem unteren Teil (Meßraum) und einem oberen (Zersetzungsraum). Ersterer ist bis zur Marke 0 des Meßrohrs mit gesättigter Kochsalzlösung gefüllt. In letzteren bringt man genau 20 ccm einer 0,2proz. Harnstofflösung und 5 ccm 40proz. Natronlauge, die man vorher gemischt und in zimmerwarmem Wasser abgekühlt hat. Dann füllt man das beigegebene Schüttelgläschen mit frischer Bromlauge, stellt es in den Zersetzungsraum, setzt den durchbohrten Glasstopfen auf und dreht denselben so, daß die Löcher nicht mehr kommunizieren. Nunmehr wird geschüttelt, bis das Gläschen umfällt, zwei Minuten weiter geschüttelt, der Apparat bis zur oberen Höhe des Zersetzungsraumes in ein Gefäß mit zimmerwarmem Wasser gestellt und nach 5 Minuten abgelesen. Der Apparat ist nunmehr „geeicht“, indem er den Tagestiter für 40 mg Harnstoff angibt.

Das mit 20proz. Trichloressigsäure enteiweißte Blut- bzw. Serumfiltrat wird mit 1 Tropfen Phenolphthaleinlösung und 40proz. Natronlauge bis zum Farbenumschlag, dann noch mit 5 ccm Natronlauge versetzt, gekühlt und genau in gleicher Weise behandelt wie oben bei der reinen Harnstofflösung beschrieben. Betrug die erstgefundene Stickstoffzahl N, die für das Blut gefundene N¹, waren 10 ccm Blut mit 10 ccm Trichloressigsäure enteiweißt, von dem Filtrat 10 ccm zur Stickstoffbestimmung verwandt worden, so enthält

letzteres $\frac{40 \cdot N^1}{N}$ mg Harnstoff oder, da 10 ccm Filtrat 5 ccm Blut entsprechen, sind in 100 ccm Blut $\frac{800 \cdot N^1}{N}$ mg Harnstoff enthalten.

Das Verfahren ist bequem und genau; eine Berücksichtigung von Temperatur und Barometerdruck fällt weg.

II. Bestimmung des nüchternen Mageninhaltes, Prinzip der Methode.

Eine Harnstofflösung von bekanntem Gehalt wird nüchtern getrunken und gleich darauf wieder ausgehebert. Aus dem Vergleich der Harnstoffwerte der ursprünglichen und der ausgeheberten Flüssigkeit läßt sich der im Magen vorhanden gewesene nüchterne Inhalt leicht berechnen. Hat der Patient 100 ccm einer Harnstofflösung (Harnstoffgehalt H) getrunken und beträgt der Harnstoffgehalt des Ausgeheberten H¹, bezeichnet man ferner den nüchternen Mageninhalt, dessen Harnstoffgehalt 0 ist, mit X, so ist $100 \cdot H + X \cdot 0 = (100 + X) H_1$, demnach $X = 100 (H - H_1) \frac{100 (H - H_1)}{H_1}$ oder, da $\frac{H}{H_1} = \frac{N}{N_1}$ ist (N und N¹ sind die abgelesenen Stickstoffvolumina), $x = \frac{100 (N - N_1)}{N_1}$.

Da es sich um nüchternen, also dünnflüssigen Mageninhalt handelt, so kann man auf genügende Durchmischung mit der getrunkenen Harnstofflösung rechnen. Jedenfalls kann eine Verdünnung der Lösung im Magen nur dann stattfinden, wenn derselbe Flüssigkeit enthält, man bekommt also in jedem Falle sicheren Aufschluß, ob der Magen leer ist oder nicht.

Die Ausheberung erfolgt zweckmäßig mittels eines Heberapparates¹⁾, bestehend aus einer zweihalsigen Flasche. In dem einen Halse ist eine Glaskugel befestigt, die mit dem Magenschlauch verbunden wird. In dem zweiten Halse steckt ein Rohr, das bis auf den Boden der Flasche reicht und nach außen mit einem Irrigator verbunden ist. Die Flasche wird durch Erheben des Irrigators gefüllt. Führt man nun den Magenschlauch ein und läßt den Irrigator so tief als möglich sinken, so findet dauernde Aspiration statt, wodurch der Mageninhalt rasch und schonend in die Kugel gesaugt, nach beendeter Ausheberung durch Erheben des Irrigators wieder herausgedrückt wird. Je 2 ccm der ursprünglichen Harnstofflösung, von der man einen Rest zurückbehalten hat, und des ausgeheberten Mageninhaltes werden mit destilliertem Wasser auf 20 ccm verdünnt und im Volumeter ihr Harnstoffgehalt bestimmt. Da es sich um relative Werte handelt, entfällt die unter 1 angegebene Festsetzung des Tagestiters. Es empfiehlt sich, eine 2proz. Harnstofflösung trinken zu lassen und wie angegeben zu verdünnen. Auf diese Weise braucht man uns sehr wenig Mageninhalt und schaltet durch die zehnfache Verdünnung den übrigens sehr kleinen Fehler aus, der durch die Abspaltung von Stickstoff aus dem präformierten Mageninhalt entstehen würde.

Aus meinen Untersuchungen ergibt sich, daß der nüchterne Magen so gut wie nie gänzlich leer ist. Auffällig waren die verhältnismäßig hohen Werte (bis zu 150 ccm), die bei anscheinend einfachen nervösen Dyspepsien erhalten werden. Zwei Fälle von Pylorusstenose ergaben 350 bzw. 570 ccm nüchternen Inhalt. — Für den Salzsäurenachweis sind die gewöhnlichen Methoden oft nicht empfindlich genug, da ja der Mageninhalt durch die getrunkene Harnstofflösung erheblich verdünnt wird. Mageninhalt, der Kongopapier nicht bläut, gibt oft noch eine sehr deutliche Schichtprobe mit Kongolösung. Noch feiner ist der Nachweis mittels Äthylacetat- oder Rohrzuckerkatalyse, auf den hier nicht näher eingegangen werden kann.

III. Quantitative Acetonbestimmung im Harn.

Über ein sehr brauchbares Instrument [Mikrodestillator¹⁾] zum qualitativen Acetonnachweis habe ich an anderer Stelle berichtet. Leider ist dasselbe für die Bestimmung nicht verwendbar, da ein Teil des Acetons dabei entweicht. Die Freimachung des Acetons für quantitative Zwecke erfolgt durch Destillation im Wasserdampf mittels des „Vaporisators“¹⁾.

Derselbe besteht aus einer Glaskugel, die in einem weiten Glasrohr befestigt ist. Letzteres steckt im Halse eines Halbliterkolbens und ist durch ein Seitenrohr mit einem bis auf den Boden der Kugel reichenden Rohr verbunden. Der im Kolben erzeugte Wasserdampf gelangt auf diese Weise in die Glaskugel, in welcher sich der Harn befindet. Das Aceton entweicht oben aus einem der Glaskugel aufgeschmolzenen Helm und gelangt in die Vorlage, ein mit 5 ccm

¹⁾ Angefertigt und zu beziehen durch Rich. Kallmayer u. Co., Berlin N, Johannistr. 20/21.

Phenylhydrazinlösung (salzsaures Ph 2 g, essigsäures Natron 20 g in 100 ccm Wasser gelöst) gefülltes, in einem Gefäß mit kaltem Wasser stehendes Reagenzglas. Nach 15 Minuten langem Durchdämpfen ist der Harn acetonefrei; eine Abspaltung von Aceton infolge Eindickung ist durch die gewählte Anordnung ausgeschlossen. Eine besondere Kühlung ist nicht erforderlich, da das Aceton sich sofort mit dem Phenylhydrazin zu Acetonphenylhydrazin verbindet. Hierauf beruht nun die quantitative Bestimmung, indem reines Phenylhydrazin mit alkalischer Kupferlösung quantitativ zerfällt, wobei die zwei Stickstoffatome frei werden, während an Aceton gebundenes Ph keinen Stickstoff liefert. Man hat also nur nötig, einerseits den aus 5 ccm Ph-Lösung frei werdenden Stickstoff, andererseits den Stickstoffgehalt der in der Vorlage befindlichen 5 ccm Ph-Lösung, welche das freigemachte Aceton aufgenommen hat, zu bestimmen. Die Differenz der Stickstoffvolumina ergibt, auf 0° und 760 mm reduziert und mit 2,68 multipliziert, den Acetongehalt der in der Kugel befindlichen Harnmenge. Die Ausführung der Bestimmung entspricht mutatis mutandis den für den Harnstoff angegebenen Vorschriften, nur daß die Zersetzung nicht durch Bromlauge, sondern durch Kupfersulfat stattfindet: 5 ccm Phenylhydrazinlösung werden mit destilliertem Wasser auf 20 ccm aufgefüllt, mit 5 ccm starker Natronlauge versetzt, auf Zimmertemperatur abgekühlt und quantitativ in das Volumeter gebracht.

Das Schüttelglas füllt man zur Hälfte mit feingepulvertem Kupfersulfat, zur Hälfte mit gesättigter Kupfersulfatlösung. Sonst vollzieht sich alles wie bei der Harnstoffbestimmung, nur muß man bedeutend länger schütteln, und zwar solange die Meßflüssigkeit noch weiter steigt. Bei der Ablesung des Stickstoffvolumens muß auf 0° und 760 mm umgerechnet werden (Dietrichsche Tabelle). Bemerken will ich noch, daß der „Vaporisator“ nicht nur für die Destillation des Acetons, sondern auch für andere Zwecke, bei denen im Dampfstrom gearbeitet wird, geeignet ist, so z. B. für den Kjeldahl, und besonders für den Mikrokjeldahl. Zu diesem Zweck gibt man in die Kugel 20 ccm starke Natronlauge, alkalisiert das aufgeschlossene Kjeldahlgemisch vorsichtig, säuert es ganz schwach mit verdünnter Schwefelsäure an und bringt es quantitativ in die Kugel. In der Vorlage befindet sich ein abgemessenes Quantum titrierter Schwefelsäure. Man destilliert 15 Minuten, vom Kochen an gerechnet. Die Anordnung des Apparates gewährleistet völlige Austreibung des Ammoniaks ohne Überspritzen und Stoßen.

Für mehrfache Anregungen und Winke bin ich Herrn Prof. NEUBERG und dem Assistenten der Chemischen Abteilung, Herrn Dr. J. HIRSCH, zu aufrichtigem Dank verpflichtet. (Aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für experimentelle Therapie Berlin-Dahlem. Direktor: Geh.-Rat v. Wassermann.)

KASUISTISCHE MITTEILUNGEN.

ÜBER EINEN FALL VON MULTIPLER CHYLUSCYSTEN AM COLON DESCENDENS.

Von

Assistenzarzt Dr. HANS BÖGE.

Angaben über Chyluszysten finden sich in der Literatur nur sehr spärlich. Die erste zusammenfassende Darstellung gab FR. BRAMANN¹⁾ in Langenbecks Archiv 35, 1887, in der er mitteilte, daß vor ihm WINIWARTER¹⁾ ein Chylangioma cavernosum und KILLIAN eine Chyluszyste im rechten Hypochondrium gesehen hätten. ENZMANN¹⁾ beobachtete eine Chyluszyste von Faustgröße am Ductus thoracicus.

Bei dem von BRAMANN selbst beobachteten Falle, einem 63jähr. Mann, lag in der Nabelgegend eine frei in der Bauchhöhle bewegliche, an der Radix mesenterii fixierte kindskopfgröße Geschwulst vor. Diese stellte sich bei der Laparotomie als Chyluszyste heraus, auf der die Dünndarmschlingen fest verwachsen waren. Spaltung der Cyste und Vernähung der Ränder mit dem Bauchfell. Heilung.

Weitere Angaben über Chyluszysten konnte ich aus der Literatur, soweit sie mir zugänglich war, nicht auffinden. Deshalb dürfte ein neuer Fall von Interesse sein, der zwar bereits zweimal klinisch beobachtet und in ärztlichen Vereinen vorgestellt, aber jetzt erst bei uns durch die Laparotomie völlig geklärt worden ist. Zum erstenmal ist unser Kranker von O. FLEISCHMANN²⁾ im Verein für Innere Medizin und Kinderheilkunde zu Berlin in der Sitzung vom 7. Juli 1913 als Fall von Chylorrhoe aus dem Darm vorgestellt worden. Es wurde eine Kommunikation von Chylusgefäßen mit dem Darm lumen angenommen. Ferner stellte ihn SALOMON³⁾ in der Gesellschaft für Innere Medizin und Kinderheilkunde zu Wien am 12. März 1914 vor. SALOMON wies darauf hin, daß sich im Stuhl weiße rahmige Beimengungen fänden, die nicht fäkalent rächen. Zeitweise entleerte der Kranke große Mengen einer milchartigen Flüssigkeit, welche aus Chylus bestände und in der staubförmiges Fett und spärlich Lymphocyten vorhanden wären. SALOMON nahm eine Kommunikation des Rectums mit einem Chylusgefäß an; wahrscheinlich hätte sich eine Lymphfistel infolge Tuberkulose einer Mesenterialdrüse gebildet.

Der Kranke kam am 25. Mai 1922 auf Veranlassung des Preussischen Militärversorgungsgerichts zu Magdeburg zu einer kurzen Beobachtung in die Klinik, weil er wegen der Chylorrhoe Versorgungsansprüche gestellt hatte.

Vorgeschichte: K. H., 28 Jahre alt, stammt aus gesunder Familie, war niemals ernstlich krank. Nur als Kind schon hatte er oft einen aufgetriebenen Leib gehabt, bisweilen Leibscherzen. Jahrelang später bekam er eine heftige Kolik, wonach mit dem Stuhl ein Eimer voll milchartiger Flüssigkeit abgegangen sein soll. 1911 befragte er ROSENHEIM in Berlin darum, der die Flüssigkeit für Chylus erklärte. Dann erfolgten die beiden oben erwähnten Untersuchungen bei FLEISCHMANN und SALOMON. In der Zwischenzeit konnte er seinem Beruf als Gerichtsschreiber nachgehen. Am 10. Februar 1915 wurde H. zum Heeresdienst eingezogen und machte vom Mai 1915 ab als Infanterist bei der kämpfenden Truppe alle Gefechte und Strapazen an der Ostfront mit bis Januar 1916,

ohne von der Chylorrhoe besonders belästigt worden zu sein. Anfang Januar 1916 traten im Anschluß an eine Erkältung heftige Koliken auf mit Auftreibung des Leibes und sehr starker Chylorrhoe. Lazarettbehandlung. D. U. entlassen am 31. Dezember 1917. Bureaudienst ohne wesentliche Störung. April 1919 Eintritt in die Reichswehr. Infolge Heeresverminderung am 1. IX. 1921 wieder entlassen. Jetzt gibt H. an, daß bei längerem Gehen und Stehen Schmerzen in der linken Bauchseite auftreten, besonders nach dem Genuß von fetten Speisen. Im Abstand von etwa 2 Wochen schwillt der Leib stärker an, es erfolgen heftige Schmerzanfälle und alle 2 Stunden massenhafte Entleerungen von Chylus. In der Zwischenzeit erträglicher Zustand.

Befund und Verlauf: Mittelgroß, etwas blaß, in dürtigem Kräfte- und Ernährungszustand. Gewicht 56 kg. An Herz, Lungen, Nervensystem, sowie Harn- und Geschlechtsorganen kein krankhafter Befund nachzuweisen. Der Leib ist vorgewölbt und in der linken Unterbauchseite etwas druckempfindlich. Dort fühlt man in über Mannsfaustgröße neben dem absteigenden Dickdarm eine weiche, elastische Resistenz, in deren Bereich man Gurren und Plätschern fühlt, die aber nach einer großen Stuhlentleerung nicht mehr zu tasten ist. In den ersten 12 Stunden seines Hierseins entleerte H. 3 Liter eines milchigweißen, dünnflüssigen Stuhles, der nur wenig Kotbeimengungen enthielt. Mikroskopisch Fettkörnchen in feinsten Verteilung. Röntgenologisch zeigte sich nach Kontrasteinlauf eine nur mäßige Füllung der Ampulla recti, starke Schlingenbildung des S. Romanum. Etwa unterhalb der Mitte desselben fand sich eine fingerdicke Verbindung zu einem ebenfalls mit Kontrastbrei gefüllten, aber anscheinend außerhalb des Darmes gelegenen Sackes. Die Rectoskopie ergab normalen Befund. Weitere Untersuchungen konnten leider wegen der kurz bemessenen Beobachtungszeit nicht erfolgen.

Wir deuteten den Befund so, daß von Kindheit an eine Mesenterialcyste mit chylösem Inhalt vorliegt, die mit dem Colon descendens in Verbindung steht und sich von Zeit zu Zeit zum Darm hin entleert. Da der Zustand für H. im Laufe der Jahre immer unträglicher geworden war, wurde eine Probepylorotomie vorgeschlagen. Diese ergab am 10. VI. 1922 folgenden Befund (Prof. Dr. HABS, Chirurg. Klinik): Das Colon descendens ist von der Flexura lienalis bis abwärts zum S. Romanum von vielen hirsekorngroßen Cysten eingenommen, die ihren Hauptsitz an den Appendices epiploicae haben. Gegen das Rectum hin liegt eine faustgroße prallgefüllte Cyste. Dünndarm, Mesenterium, Coecum, Colon ascendens und transversum sind frei. Da der Darm in der befallenen Ausdehnung nicht ausgeschaltet werden kann, wird die Laparotomie abgebrochen. Wundverschluß. Wundheilung ohne Störung. Die Chylorrhoe besteht unverändert fort, läßt sich aber durch Einschränkung der Fettzufuhr auf ein erträgliches Maß herabdrücken.

Epikrise: Die Laparotomie bestätigte also das Vorhandensein der nach dem Röntgenbild vermuteten Cyste, zeigte aber gleichzeitig eine große Anzahl kleiner und kleinste Cysten im ganzen Verlauf des Colon descendens. Daraus erklärt sich, daß einerseits ständig Chylorrhoe aus diesen kleinen Cysten stattfindet, andererseits von Zeit zu Zeit nach langsam erfolgter Füllung die plötzliche Entleerung der großen Cyste am Sigmoid mit Abgang von mehreren