schen Substanzen, und beinahe die ganze Menge der anorganischen.

Diese Versuche bilden den ersten Abschnitt einer fortlaufenden Reihe von Untersuchungen, welche ich anzustellen beabsichtige, um zu ermitteln, welche Bestandtheile ein und desselben Nahrungsmittels sich in dem Körper verschiedener Wirbelthiere fixiren, und welches die Zersetzungsproducte sind, die sich durch den Einfluss der Verdauung aus ihnen bilden.

Ueber das Vorkommen einer großen Menge Hippursäure im Menschenharn;
von Dr. med. *Max Pettenkofer*.

Im Laufe des Monats Februar 1844 befand sich im Julius-Hospitale zu Würzburg, auf der Klinik des Hofrath v. Marcus, ein dreizehnjähriges Mädchen, welches am Veitstanz litt. Da man wünschte, die Zusammensetzung des Harnes in dieser Krankheit kennen zu lernen, so wurde derselbe in das klinisch-chemische Laboratorium des Hrn. Prof. Scherer gebracht, welcher die Güte hatte, mir die Untersuchung aufzutragen.

Der Harn war hell weingelb gefärbt, frisch gelassen schwach sauer, wurde jedoch sehr bald alkalisch und setzte Krystalle von phosphorsaurer Ammoniakmagnesia ab. Im Wasserbade behielt er fortwährend eine halbweiche Consistenz. — Wie war ich aber erstaunt, als ich den zur Bestimmung des Harnstoffes eingedampften alkoholischen Auszug mit concentrirter Salpetersäure übergoss, und anstatt der gewöhnlichen plattenförmigen Krystallisation des salpetersauren Harnstoffes eine große Menge feiner, bräunlich gelbgefärbter Nadeln zum Vorschein kommen sah. Unter

dem Mikroskope zeigten sich die Nadeln als sehr schöne, regelmäßige sechsseitige Prismen, unter welchen hie und da Platten von der bekannten Krystallform des salpetersauren Harnstoffes sich vorfanden. Diese Nadeln mit etwas kaltem Wasser abwaschen, zwischen Fließpapier ausgepresst und getrocknet, schmolzen auf einem Platinbleche mäsig erhitzt und verflüchtigten sich ohne Rückstand. Der Rauch verbreitete den bekannten Geruch nach Benzoë.

Es war außer Zweifel, daß dieser Harn Hippursäure in bedeutender Quantität, an Kali oder Natron gebunden, enthalten mußte, welche durch die Salpetersäure abgeschieden und durch einen Ueberschuß dieser concentrirten Säure in Benzoësäure umgewandelt worden war. Wurde der alkoholische Auszug dieses Harnes abgedampft, mit Salzsäure vermischt und einige Zeit stehen gelassen, so setzten sich vierseitige prismatische Nadeln von Hippursäure ab.

1000 Theile dieses Harnes gaben 40,668 festen Rückstand, wovon 31,251 in Weingeist löslich waren. Die in Weingeist unlöslichen 9,417 bestanden aus harnsauren, schwefelsauren und phosphorsauren Verbindungen mit Schleim und in Weingeist unlöslichen Extractivstoffen, während in den alkoholischen Auszug hippursäure Salze nebst Harnstoff, den Extractivstoffen und den Chlorverbindungen übergegangen waren.

Da wir weder eine Methode besitzen, die Extractivstoffe selbst nur annähernd quantitativ zu bestimmen, noch auch die Hippursäure, so mußte ich mich mit der Bestimmung des festen Rückstandes und mit einer quantitativen Analyse der Asche des Harnes begnügen.

In 1000 Theilen Harn fand ich 40,668 feste Bestandtheile. Diese gaben eingeäschert 10,599 feuerbeständige Salze. Im Harn einer der nächsten Tage fand ich auf 1000 Theile 49,825 festen Rückstand und 12,985 Asche. Wir sehen, daß sich hier

die relativen Mengen völlig gleich geblieben sind. Im ersten, wie im zweiten Falle verhält sich die Quantität der Asche zu der des gesammten festen Rückstandes wie 1 : 3,8. — Diese Asche bestand aus 1,866 in Wasser unlöslichen, und aus 11,119 in Wasser löslichen Salzen. Die in Wasser unlöslichen waren kohlensaure Kalk- und Bittererde 1,153 und Erdphosphate 0,713.

Von den in Wasser löslichen Salzen waren :

3,996 kohlensaures Natron,
6,181 Chlornatrium und Chlorkalium,
0,128 phosphorsaures Natron,
0,814 schwefelsaures Kali.

Betrachten wir die quantitativen Verhältnisse dieser Harnasche, so sehen wir sie sehr ähnlich der von Grasfressern zusammengesetzt. Besonders hervorstechend sind hierbei das Ueberwiegen der kohlensauren Verbindungen und die geringen Mengen von phosphorsauren. Für 100 Theile dieser Asche berechnen sich 30 pC. kohlensaures Natron, während in der Asche von gewöhnlichem Menschenharn 5 — 6 pC. kohlensaure Alkalien enthalten sind. Berechnen wir das gefundene kohlensaure Alkali für Hippursäure (die kohlensauren Erden als Basen für die Harnsäure annehmend), so erhalten wir auf 1000 Theile Harn 12,886 wasserfreie Hippursäure, oder auf 100 Theile festen Harnrückstand 25,8 pC., ein Quantum, wohl das größte von allen, die je im Menschenharn beobachtet wurden.

Ich benutzte diese Gelegenheit, um größere Mengen Hippursäure zu gewinnen. Der bei gelinder Wärme abgedampfte Harn wurde mit schwachem Weingeiste ausgezogen, dieser Auszug abermals zur Trockne gebracht, mit concentrirter Salzsäure kalt behandelt und der Ruhe überlassen, wo sich nach und nach Hippursäure in kurzen Prismen ausschied, so dafs die Krystallisation ein körniges Ansehen hatte. Hierbei überzeugte ich mich, dafs es, um großen Verlust zu vermeiden, unumgänglich nöthig ist, das mit Salzsäure übergossene Spiritusextract mehrere

Tage lang in einer flachen Schale bei einer Temperatur unter 30° R. stehen zu lassen, da die Löslichkeit der Hippursäure in freier Chlorwasserstoffsäure beträchtlich ist, welchem Uebelstande durch langsame Verdunstung der Salzsäure zum grossen Theile vorgebeugt wird. So oft ich den weingeistigen Auszug mit Salzsäure höher erwärmte, um die Verdunstung zu beschleunigen, trat Zersetzung ein; ich erhielt ein dunkelbraunes Magma, aus welchem nunmehr sehr wenig Hippursäure zu gewinnen war. Dabei entwickelte sich ein eigenthümlicher penetranter Geruch, der nämliche, den ich auch bei Kuhharn, auf gleiche Weise behandelt, bemerkte. Die unreine Hippursäure wurde nach Liebig's Methode durch Kochen mit etwas Bleichkalk und öfteres Umkrystallisiren gereinigt.

Zwölf Tage hindurch konnte ich auf diese Weise den Morgenharn der Patientin zur Gewinnung der Hippursäure benutzen, wovon das pathologisch-chemische Cabinet des Hrn. Prof. Scheerer in Würzburg den grössten Theil in vollkommen weissen, oft ziemlich langen Krystallen besitzt.

Nach dem, was ich bisher erzählt, möchte man vielleicht einen Einfluß des traurigen Nervenleidens auf die Constitution des Harnes mutmassen; aber ich habe noch zu berichten, daß das Mädchen bloß von Aepfeln, etwas Brod und Wasser sich nährte. So oft man die Patientin überredete, etwas Fleisch zu genießen, so oft wurde dieses wieder durch Erbrechen entleert; selbst Fleischbrühe wurde schlecht vertragen. Obwohl ich nun in der Nahrung die Lösung des Räthsels sah, so blieb mir die so grosse Menge der Hippursäure in einem Menschenharn, ebenso die quantitativen Verhältnisse der Asche doch noch immer sehr auffallend und einzeln dastehend, weil man bis damals die Hippursäure nur im Harn sehr junger Kinder und nach Lehmann im Harn Diabetischer, jedoch überall in äusserst geringer Menge angetroffen hatte, mithin das Auftreten derselben immer als Anomalie zu betrachten gewohnt war. Die

jüngst erschienene Abhandlung des Hrn. Prof. Liebig *), über die Constitution des Harnes, verbreitet völliges Licht über den Fall, da er zur Evidenz nachgewiesen hat, daß im Harn eines jeden Menschen, der gemischte Kost genießt, sich Hippursäure findet und zwar durchschnittlich in einer der Harnsäure ziemlich gleichen Quantität, die nur bisher übersehen wurde, und daß sich die Mengenverhältnisse der Salze im Harn gleichfalls in der Hauptsache nach dem Salzgehalte der Nahrung richten. Der erwähnte Fall dürfte in exquisiter Weise zur Bekräftigung hievon dienen, da meines Wissens noch keine Erfahrung vorliegt, wo der Einfluß der Nahrung auf die Constitution des Harns so auffallend und so in die Augen springend sich kund gegeben hätte. Weitere Beobachtung hat mir gezeigt, daß diese enorme Menge von Hippursäure auch wieder aus dem Harn des Mädchens verschwand, wie sie gekommen war. Durch eine umsichtsvolle psychische und diätetische Methode, welche Hr. Hofrath von Marcus handhabte, erlosch das Nervenleiden (welches lediglich durch harte Behandlung des sensiblen Geschöpfes hervorgerufen schien), die Patientin gewöhnte sich allmählig an unsere übliche Kost, und hiernach war der Harn eben so con-
stituiert, wie der anderer Menschen.

Notiz über eine neue Reaction auf Galle und Zucker; von Dr. med. *Max Pettenkofer*.

Als ich mich unter der Leitung des Hrn. Prof. Scherer, im klinisch-chemischen Laboratorium zu Würzburg, im Winter $43/44$, mit Zersetzung der Galle beschäftigte, gewahrte ich hierbei eine Erscheinung, die ich als Reaction auf Choleinsäure

---

*) Diese Annal. Bd. L S. 161.