

Zur Physiologie der Harnansammlung in der Blase.

Von

Dr. G. Edlefsen,

prakt. Arzt und Privatdocent in Kiel.

Im III. Bande dieses Archivs habe ich in einer kurzen Notiz darauf aufmerksam gemacht, dass der Harn unter günstigen Bedingungen sich in der menschlichen Harnblase in Schichten von verschiedener Dichtigkeit ansammelt, der Art, das bei der Entleerung der Blase die ersten Portionen des entleerten Harns beträchtlich dunkler und schwerer erscheinen als die letzten. In Nachstehendem beabsichtige ich einige Belege für meine damaligen Angaben beizubringen und zugleich dieselben durch einige Bemerkungen zu erläutern und durch weitere Beobachtungen zu ergänzen. Wenn ich auch der Sache selbst keine grosse Bedeutung beimessen kann, so möchte ich doch meine Beobachtungen, die, bis jetzt wohl die einzigen diesen Punkt betreffenden, vielleicht die Grundlage und die Anregung zu weiteren Untersuchungen darbieten können, nicht verloren gehen lassen, zumal, da die Vorlegung derselben unentbehrlich sein dürfte, um den Lesern das erwähnte Verhalten ganz in der fast überraschenden Weise, wie es sich mir dargestellt hat, vor Augen zu führen. Auch glaube ich, selbst wenn sie ohne alle praktische Verwerthung bleiben sollten, doch sie nicht für ganz werthlos halten zu dürfen, da sie immer den Beweis liefern, dass auch hier, wie überall, wohin die Forschung dringt, die unveränderlichen Naturgesetze ihre Anwendung finden, grade in der Weise, wie wir es a priori construiren müssten.

Was zunächst die von mir in jener Notiz aufgestellte Theorie betrifft, so wird wohl kaum Jemand bestreiten, dass eine Ansammlung des Harns in der Blase in Schichten von verschiedener Dichtigkeit bei gewöhnlicher Haltung und Lage der Blase nur zu Stande kommen kann, wenn der Gang der Absonderung ein solcher ist, dass auf anfangs abgesonderten leichten Harn immer schwerere Portionen folgen, die jenen allmählich emporheben. Es ist aber auch schon, a priori betrachtet, durchaus wahrscheinlich, dass sie, wenn diese Bedingung erfüllt ist, immer erfolgen wird, sofern nicht andere Umstände störend in den Weg treten,

da das Einströmen des Harns aus den Ureteren in die Blase, wenigstens bei horizontaler Lage des Körpers, so allmählich und unter so geringem Drucke erfolgt, dass eine Mischung der einzelnen Portionen nur zu vermuthen, so lange in der Blase nur wenig Flüssigkeit enthalten ist, deren Höhe das Niveau der Ureterenmündungen nur wenig überragt. Meine Beobachtungen bestätigen denn auch, wie wir sehen werden, diese Voraussetzung vollkommen.

Eine zweite Frage ist die, ob es wahrscheinlich sei, dass Flüssigkeitsmengen von verschiedenem specifischen Gewicht so lange (7 bis 9 Stunden) über einander geschichtet verbleiben können, ohne dass eine Ausgleichung ihres Eigengewichts eintrete. Diese Frage ist nun freilich für gewisse Flüssigkeiten schon durch Hoppe-Seyler beantwortet worden, und zwar im bejahenden Sinne ¹⁾; dasselbe geschieht auch, wie ich meine, durch das Thatsächliche meiner Beobachtungen. Dennoch habe ich nicht unterlassen wollen, sie auch meinerseits und für andere Lösungen experimentell zu prüfen. Ich verzichte auf eine Mittheilung meiner bezüglichlichen Versuche in extenso und will nur anführen, dass ich Kochsalzlösungen von verschiedenem specifischen Gewicht in 6facher Schicht tagelang (in einer Schusterkugel) über einander geschichtet erhalten habe, ohne dass eine Ausgleichung des specifischen Gewichts eintrat. Nur eine Abschwächung der Unterschiede trat ein in dem Sinne, dass die untersten schwersten Schichten etwas am specifischen Gewicht verloren, die oberen dagegen in entsprechendem Masse gewannen. Es wird also auch in dieser Hinsicht der Beweis geliefert, dass der von mir ausgesprochenen Erklärung Nichts im Wege steht.

Es ist klar, dass die günstigsten Bedingungen für die Schichtung des Harns in der Blase, wie ich dies auch schon hervorgehoben habe, während der Nachtruhe gegeben sind. Nicht nur, dass die ruhigere und gleichmässigere Haltung des Körpers während des Schlafs die Mischung der sich bildenden Schichten möglichst verhüten wird, auch der Gang der Absonderung des Harns muss während der Nacht, wenn nicht während derselben von Neuem Flüssigkeit aufgenommen wird, immer ein solcher sein, dass er die Schichtung in der Blase begünstigt;

1) Hoppe-Seyler, Medicinisch-chemische Untersuchungen. Erstes Heft. 1866. I. Beiträge zur Kenntniss der Diffusionserscheinungen.

denn während der Nacht wird bei mangelnder Flüssigkeitsaufnahme der abgesonderte Harn nothwendig von Stunde zu Stunde concentrirter, ein Verhalten, das sich während des Tages freilich auch wiederholen kann, aber selten während eines gleich langen Zeitraums ohne Störung besteht. Dazu kommt noch ein Moment, dessen Bedeutung (wie man bei Versuchen zur Darstellung der Harnansammlung in der Blase nur zu oft wahrnimmt) wahrscheinlich nicht zu unterschätzen ist. Während der Nachtruhe bei annähernd horizontaler Lage des Körpers wird, wie schon oben hervorgehoben, der an und für sich geringe Secretionsdruck der Niere durch die Schwere nicht oder nur wenig verstärkt, während dagegen bei aufrechter Haltung schon die Schwere genügen wird, Kraft und Geschwindigkeit des Flüssigkeitsstroms in den Ureteren vielleicht nicht ganz unbeträchtlich zu vermehren und so eine Ansammlung der schwereren Flüssigkeit unter der leichteren ohne wenigstens theilweise Vermischung derselben zu verhindern ¹⁾.

Dennoch kommt auch bei aufrechter Körperhaltung während des Tages, wenn die Bedingungen der Absonderung günstig sind, eine ähnliche Schichtung des Harns in der Blase nicht selten zu Stande und selbst anhaltende Gehbewegungen vermögen oftmals nicht eine vollständige Mischung der gebildeten Schichten hervorzubringen. Der Einfluss der Erschütterung durch das Gehen wird ohne Zweifel ganz besonders dadurch abgeschwächt, dass die Blasenwand die Flüssigkeit immer fest umschliesst, während zugleich die Gestalt der Blase eine gleichmässig gleitende Verschiebung der Flüssigkeitsmasse als Ganzes innerhalb derselben begünstigt, ein Verhalten, auf welches ich weiter unten noch zurückkommen werde.

Freilich, so constant wie während der Nachtruhe findet man am Tage die Schichtung nicht. Vielmehr habe ich wiederholt bei der Entleerung der Blase am Tage, auch wenn die Retention 5 Stunden und länger gedauert hatte, ohne dass von Neuem Flüssigkeit aufgenommen wäre, keinen Unterschied im Eigengewicht der verschiedenen Portionen (durch aräometrische Bestimmungen) wahrnehmen können. Auch war die Schichtung, wenn sie am Tage zu Stande gekommen, niemals durch so in die Augen fallende Gegensätze ausgezeichnet, wie die während

1) Nach Luschka sind die Ureteren beim Erwachsenen 26 bis 27 Cm. lang.

der Nacht entstandene. Es wird dieses zum Theil darauf beruhen, dass die Erschütterung beim Gehen doch nicht ohne Einfluss auf den Inhalt der Blase bleibt, namentlich so lange der Füllungsgrad ein geringer ist; zum Theil darauf, dass während des Tages nicht leicht die Absonderungsverhältnisse so günstig sind, wie, namentlich nach reichlicher Flüssigkeitsaufnahme und bei langdauernder Retention, während der Nacht; und zum Theil dürfte auch, wie oben erwähnt, der Einfluss der Schwere auf den Strom in den Ureteren in Betracht kommen.

Es mögen jetzt zunächst einige Beispiele zeigen, wie sich die Schichtung einmal während der Nacht, 1. nach reichlicher und 2. nach geringer Flüssigkeitsaufnahme, und wie sie ferner sich während des Tages gestaltet; wozu ich nur noch Folgendes bemerke: In der Regel (nur Beobachtung 10 macht eine Ausnahme) pflegte ich um 12 Uhr Nachts die Blase zu entleeren, zu einer Zeit, wo nach reichlicher Aufnahme von Flüssigkeit (in der Regel ca. 600 Ccm. Bier, die in der Zeit von 10—12 Uhr getrunken wurden) eben die Absonderung eines verdünnten Harns ihren Anfang nahm, während auch nach geringer Flüssigkeitsaufnahme doch immer um diese Zeit ein leichter Harn abgesondert wurde als vorher und in den folgenden Stunden der Nacht. Bei den Beobachtungen am Tage war in der Regel die Blase um 9½ Uhr Morgens entleert und wurde von 8 Uhr Morgens bis 2½ Uhr Nachmittags keine Flüssigkeit eingeführt. — Die Entleerung der Blase wurde bei diesen Beobachtungen immer in aufrechter Stellung vorgenommen. Die Bestimmungen des specifischen Gewichts sind fast sämmtlich (ausgenommen in Beobachtung 11 u. 16) mit einem aus zwei Spindeln bestehenden Urometer gemacht, deren eine von 1000 bis 1020, die andere von 1020 bis 1040 spec. Gewicht anzeigt, jede jedoch mit Theilung in 40 Theilstriche, und zwar wurden die Bestimmungen immer erst ausgeführt, nachdem jede Harnportion auf 15—18° C. abgekühlt war.

Tabelle I.

Nach reichlicher Flüssigkeitsaufnahme, während der Nacht angesammelt, Morgens 7 Uhr entleert in Beobachtung 1—9 nach 7stündiger, Beobachtung 10 nach 9½stündiger Retention in der Blase.

Harn- portion.	Beobachtung 1. 9. Mai 1871.		Beobachtung 2. 10. Mai 1871.		Beobachtung 3. 11. Mai 1871.		Beobachtung 4. 12. Mai 1871.		Beobachtung 5. 15. Mai 1871.	
	Harn- menge Ccm.	Spec. Gewicht.	Harn- menge Ccm.	Spec. Gewicht.	Harn- menge Ccm.	Spec. Gewicht.	Harn- menge Ccm.	Spec. Gewicht.	Harn- menge Ccm.	Spec. Gewicht.
1	88	1018	85	1018,5	78	1016	85	1017,5	72	1016
2	102	1011	80	1013	77	1013	66	1015	82	1012,5
3	81	1006	82	1007,5	83	1009	82	1010,5	78	1008
4	86	1004,5	87	1004	81	1007	80	1007,5	88	1004,5
5	85	1004	87	1003	86	1005	83	1006	84	1002
6	—	—	88	1002	88	1003	85	1005	92	1002
7	—	—	125	1001,5	98	1002,5	—	—	86	1002
Gesamt- menge	442	1009	634	1007,5	591	1008	481	1010	582	1007

Harn- portion.	Beobachtung 6. 22. Mai 1871.		Beobachtung 7. 23. Mai 1871.		Beobachtung 8. 31. Mai 1871.		Beobachtung 9. 1. Juni 1871.		Beobachtung 10. 2. Juni 1871.	
	Menge Ccm.	Spec. Gewicht	Menge Ccm.	Spec. Gewicht	Menge Ccm.	Spec. Gewicht	Menge Ccm.	Spec. Gewicht	Menge Ccm.	Spec. Gewicht
1	75	1015	76	1013	83	1018,5	92	1017	102	1015
2	67	1013	62	1011	92	1014	82	1013,5	98	1012
3	70	1011	78	1008	83	1009	76	1010	114	1010
4	80	1008	78	1006	94	1005,5	76	1007,5	94	1008
5	84	1006	85	1003,5	90	1004	80	1006,5	96	1007
6	84	1005	85	1002,5	—	—	—	—	94	1006,5
7	—	—	84	1002,5	—	—	—	—	114	1006,5
Gesamt- menge	450	1009,5	548	1006,5	442	1010,5	406	1011,5	712	1009,5

Tabelle II.

Nach geringer Flüssigkeitsaufnahme während der Nacht angesammelt, nach 7stündiger Retention in der Blase Morgens 7 Uhr entleert.

Harn- portion.	Beobachtung 11. 8. Mai 1871.		Beobachtung 12. 13. Mai 1871.		Beobachtung 13. 3. Juni 1871.		Beobachtung 14. 25. Mai 1871.		Beobachtung 15. 27. Decbr. 1871.	
	Menge Ccm.	Spec. Gew. 1)	Menge Ccm.	Spec. Gewicht	Menge Ccm.	Spec. Gewicht	Menge Ccm.	Spec. Gewicht	Menge Ccm.	Spec. Gewicht
1	65	1028	76	1027,5	100	1025	98	1025,5	73	1029
2	78	1026	76	1026,5	82	1022	82	1024,5	76	1027,5
3	38	1022	83	1025,5	—	—	—	—	—	—
Gesamt- menge	181	?	235	1026,5	182	1023,5	180	1025	149	1028

Tabelle III.

Nach mittlerer Flüssigkeitsaufnahme während des Tages angesammelt, nach 5—6stündiger Retention in der Blase Nachmittags 2 $\frac{1}{2}$ Uhr entleert.

Harn- portion.	Beobachtung 16. 8. Mai 1871.		Beobachtung 17. 21. Mai 1871.		Beobachtung 18. 22. Mai 1871.		Beobachtung 19. 30. Mai 1871.		Beobachtung 20. 16. April 1872.	
	Menge Ccm.	Spec. Gew. 1)	Menge Ccm.	Spec. Gewicht	Menge Ccm.	Spec. Gewicht	Menge Ccm.	Spec. Gewicht	Menge Ccm.	Spec. Gewicht
1	90	1016	92	1019	72	1010	84	1020	88	1021,5
2	72	1015	76	1018	82	1009	90	1019	86	1021
3	70	1014,5	74	1017,5	76	1007,5	102	1018	68	1019,5
4	—	—	—	—	80	1007	—	—	—	—
5	—	—	—	—	82	1007	—	—	—	—
6	—	—	—	—	66	1007	—	—	—	—
Gesamt- menge	232	?	242	1018,5	458	1008	276	1019	242	1021

Man ersieht aus diesen Tabellen nur die Bestätigung dessen, was ich oben gesagt habe. Es kann auf den ersten Blick vielleicht auffallend erscheinen, dass die Umänderung der horizontalen Lage in die auf-

1) Bestimmt mittelst eines kleinen französischen Urometers, die gefundenen Werthe berichtigt durch Vergleichung mit den sonst benutzten Instrumenten.

rechte Stellung keine Veränderung der vorhandenen Schichten in ihrem Verhältniss zu einander hervorbringt. Doch verschwindet das Auffallende wohl schon, wenn man bedenkt, dass in liegender Stellung der Fundus mit den Einmündungsstellen der Ureteren, in aufrechter Stellung der Blasenhalbs den tiefsten Theil der Blase bilden, und dass, da beide Stellen nur wenig von einander entfernt, eine geringe Verschiebung des Blaseninhalts genügt, um die Entleerung des Harns in derselben Reihenfolge der Schichten erfolgen zu lassen, wie sie während der horizontalen Lage bestand. Wie noch viel eingreifendere und plötzlichere Veränderungen, ja Umkehrungen der Lage ausgeführt werden können, ohne dass eine Mischung der vorhandenen Schichten erfolgt, werde ich weiter unten zeigen.

Im Speciellen möchte ich mir noch in Betreff der Beobachtung 10 eine Bemerkung erlauben. Bei dieser war die Blase nicht, wie gewöhnlich, um 12 Uhr Nachts, sondern um 9 $\frac{1}{2}$ Uhr Abends zuletzt entleert worden. Es fand sich in Folge davon zu der Zeit, wo die Absonderung des leichteren Harns ihren Anfang nahm, bereits eine Quantität concentrirten Harns in der Blase vor (in einem Falle [10. Juni 1872] hatte z. B. der Harn, den ich um 9 $\frac{1}{2}$ Uhr entleerte, ein specifisches Gewicht von 1019,5, der um 12 Uhr entleerte ein solches von 1025) und es erklärt sich hieraus, dass, obgleich in diesem Falle die Gesamtmenge des in der Blase enthaltenen Harns grösser war als in sämmtlichen andern Beobachtungen, dennoch die letzten Portionen des entleerten Harns schwerer waren als in sämmtlichen andern Fällen, in denen es sich um annähernd gleich grosse Mengen handelte, und dass überhaupt in dieser Beobachtung 10 sich ein weniger grosser Unterschied in dem Gewicht der einzelnen Portionen bemerkbar machte. Derartige Umstände sind natürlich bei der Beurtheilung des Befundes immer zu berücksichtigen.

Dem bisher Angeführten habe ich nun noch einige Beobachtungen hinzuzufügen, die geeignet sind, ein weiteres Licht auf das Verhalten des Harns in der Blase und auf das Verhalten der Blase als Reservoir für den Harn zu werfen.

Indem ich mich anfangs von der irrigen Vorstellung leiten liess, dass die Blase im gefüllten Zustande einen etwas länglichen, vielleicht annähernd birnförmigen, Hohlraum darstelle und dass bei einer Umkehrung dieses so gestalteten Hohlraums auch sein Inhalt als Ganzes umgekehrt werden müsse, ähnlich wie der Inhalt länglicher Flaschen, erwartete ich zuerst, dass bei einer Umänderung der gewöhnlich eingehaltenen Rücken- oder halben Seitenlage in die Bauch- oder Knie-Ellenbogenlagen, bei welcher ohne Zweifel der Hals der Blase den höchsten, der Apex den tiefsten Platz einnehmen musste, ein Herabsinken der schwereren Flüssigkeitsschichten in die leichteren hinein, also eine ausgleichende Mischung des ganzen Blaseninhalts eintreten würde. Allein

ich fand diese Erwartung nicht bestätigt. Zu wiederholten Malen nahm und hielt ich vor der Entleerung der Blase 5 Minuten bis eine halbe Stunde lang die Bauchlage ein, fand aber immer bei der nachfolgenden, in aufrechter Stellung vorgenommenen Entleerung der Blase dieselbe Erscheinung wie früher: die zuerst entleerten Portionen schwerer, die folgenden immer leichter; und nicht einmal eine Abschwächung der Differenz der verschiedenen Portionen war zu bemerken. (Beobachtung 6, 7 und 9 gehören hierher).

Es blieb also nur die Annahme übrig, dass die Blase zu jeder Zeit, wenigstens bei irgend beträchtlicher Füllung, annähernd eine Kugelgestalt hat ¹⁾ und dass ihr Inhalt bei Bewegungen des Körpers, selbst wenn dieselbe zu einer völligen Umkehrung der Lage der Blase führen, sich innerhalb derselben als Ganzes gleichsam gleitend verschiebt, oder vielleicht richtiger ausgedrückt: dass der Inhalt der Blase bei solchen Bewegungen in Ruhe verharret, während sich die Blasenwand gleitend um ihn herumbewegt, ein Verhalten, wie man es bei annähernd kugelförmigen Flaschen, Retortenkolben etc. gleichfalls beobachtet. Eine weitere Beobachtung bestätigte diese Annahme denn auch sogleich. Als ich nämlich Morgens die Knie-Ellenbogenlage einnahm und in dieser Lage die Entleerung der Blase bewerkstelligte, zeigte sich die direct umgekehrte Folge der einzelnen Portionen des entleerten Harns, so dass die erste Portion die leichteste, die letzte die schwerste war. Es hatte also die Blasenwand sich in solcher Weise um den Inhalt verschoben, dass jetzt die leichteste Schicht des letzteren die Gegend des Blasenhalses, die schwerste diejenige des Apex einnahm. Ich lasse die betreffende Beobachtung hier folgen:

1) Man muss nach meinen Beobachtungen wohl annehmen, dass auch das Anliegen gefüllter Darmschlingen beim Lebenden keinen wesentlichen Einfluss auf die Gestalt der Blase übt, da bei einer irgend erheblichen Einbuchtung der Blasenwand an einer Stelle wahrscheinlich doch die gleichmässige Verschiebung der Flüssigkeit gegen die Wand unmöglich werden würde. In der Leiche scheint es anders zu sein; wenigstens lassen manche Abbildungen von Durchschnitten gefrorener Leichen, in welchen die Blase als durchaus unregelmässig gestalteter Hohlraum erscheint, kaum eine andere Deutung zu.

Beobachtung 21. den 30. Juni Morgens 7 Uhr
in der Knie-Ellenbogenlage entleert:

1. Portion:	90 Ccm.,	spec. Gew.	1005,5
2. „	92 „	„	1007
3. „	94 „	„	1009
4. „	88 „	„	1012
5. „	96 „	„	1013,5

Gesamtmenge: 460 Ccm., spec. Gew. 1010.

Da die Knie-Ellenbogenlage für die Entleerung des Harns, namentlich in getheilten Portionen, sehr unbequem ist, so habe ich mich bei späteren Versuchen darauf beschränkt, nur eine Portion in dieser Lage zu entleeren, das Uebrige dagegen in aufrechter Stellung. Es zeigte sich dann jedesmal, dass die in der Knie-Ellenbogenlage gelassene Portion das niedrigste, die erste in aufrechter Stellung entleerte dagegen das höchste specifische Gewicht hatte, während auf diese letztere immer leichtere Portionen folgten. — Einige dieser Beobachtungen mögen hier noch ihren Platz finden:

Nr. der Beob- achtung.	Datum.	In der Knie-Ellenbogen- lage entleert:	In aufrechter Stellung entleert, 1. Portion:
22	22. 9. 72.	88 Ccm. à 1004 sp. Gew.	105 Ccm. à 1015 sp. Gew.
23	23. 10. 72.	101 „ „ 1006 „ „	93 „ „ 1017,5 „ „
24	24. 10. 72.	102 „ „ 1003,5 „ „	103 „ „ 1015 „ „
25	28. 10. 72.	94 „ „ 1004 „ „	98 „ „ 1015 „ „

Deutlicher aber noch als diese dürften wohl die folgenden Beobachtungen zeigen, in welcher Weise bei den verschiedenen Lageveränderungen des Körpers die Blasenwand sich um den ruhenden Inhalt herumbewegt:

	Beobachtung 26. 27. Oct. 1872	Beobachtung 27. 9. Novbr. 1872.
In Rückenlage mit erhöhtem Becken,	92 Ccm. à 1006 sp. Gew.	94 Ccm. à 1005 sp. Gew.
In Rückenlage mit etwas gesenkt. Becken,	93 Ccm. à 1014,5 sp. Gew.	96 Ccm. à 1010,5 sp. Gew.
In auf- rechter Stellung entleert	1. Prt. 84 Ccm. à 1018 sp. Gew. 2. „ 98 „ „ 1010 „ „ 3. „ 89 „ „ 1005 „ „ 4. „ 116 „ „ 1003,5 „ „	94 Ccm. à 1019 sp. Gew. 98 „ „ 1012,5 „ „ 106 „ „ 1006 „ „ 140 „ „ 1004,5 „ „

Man sieht, bei Rückenlage mit erhöhtem Becken war es nicht, wie in der Knie-Ellenbogenlage die leichteste Schicht, die auf der Höhe des Blasenhalses stand, bei gesenktem Becken wiederum nicht, wie in aufrechter Stellung, die schwerste. Vielmehr stand bei beiden Lagen eine der mittleren Schichten in der Horizontalebene des Blasenhalses und wurde aus der Mitte heraus zuerst entleert, bei beiden stand also die Blase noch in der Mitte zwischen den beiden Extremen der höchsten und der tiefsten Lage des Blasenhalses.

Eine solche Verschiebung des Inhalts gegen die Blasenwand wird nun ohne Zweifel, wenigstens wenn die Blase erst einen gewissen Füllungsgrad erreicht hat, bei jeder Bewegung des Körpers in bald höherem, bald geringerem Grade stattfinden und hierdurch dürfte in der Regel bei den Gehbewegungen ebenso wie bei Veränderungen der horizontalen Lage eine Mischung der einmal gebildeten Schichten theils gehindert, theils wenigstens beschränkt werden.

Zum Schluss muss ich noch bemerken, dass ich sämtliche Bestimmungen des specifischen Gewichts bei diesen Untersuchungen nur mittelst des Aräometers ausgeführt habe. Zu piknometrischen Bestimmungen fehlte mir leider die Zeit; doch kann es nicht zweifelhaft sein, dass man durch letztere ein viel richtigeres Bild von dem wirklichen Verhalten des Harns in der Blase erhalten würde. Selbstverständlich findet in der Blase ein ganz allmählicher Uebergang von der schwersten bis zur leichtesten Portion Statt und grade dieser allmähliche Uebergang würde durch piknometrische Bestimmungen viel besser als durch aräometrische nachgewiesen werden, da man zu ersteren weit kleinere Mengen würde verwenden können.

Alle Beobachtungen habe ich an mir selbst gemacht, indem mir die Gelegenheit fehlte, solche auch an Anderen anzustellen. Da aber meine Beobachtungen in den einfachsten physikalischen Gesetzen ihre Begründung finden, so kann ich nicht zweifeln, dass es Andern leicht sein wird, dieselben zu bestätigen.

A n h a n g.

Ich habe mich bei diesen Untersuchungen lediglich auf die Bestimmung des specifischen Gewichts und der dadurch ange deuteten quantitativ verschiedenen Zusammensetzung der ver-

schiedenen Harnportionen beschränkt; ich glaube jedoch, dass man, namentlich bei krankhaften Zuständen der Blase, vielleicht nicht selten auch auf qualitative Unterschiede in der Zusammensetzung der einzelnen Harnportionen stossen würde. Kraus¹⁾ hat bereits bei Blasenkatarrh zuweilen die erst gelassene Harnmenge sauer, die zuletzt gelassene alkalisch gefunden. Wenn ich nun auch in dem mir zugänglichen Referat über seine Arbeit in Betreff des specifischen Gewichtes dieser verschiedenen Portionen keine Angaben finde, so glaube ich doch die Erklärung dieses Verhaltens darin suchen zu müssen, dass in solchen Fällen die zuletzt gelassene Harnmenge, als die obere und vermuthlich leichtere, längere Zeit mit der kranken Blasenschleimhaut in Berührung gestanden hat, als die untere, zuerst entleerte, vermuthlich schwerere, die zugleich wegen ihrer grösseren Concentration und ihres grösseren Gehalts an sauren Salzen einer verhältnissmässig grösseren Menge Alkalis zur Neutralisirung oder gar Alkalisirung bedurfte. Vielleicht werden bald ähnliche Beobachtungen in grösserer Zahl bekannt werden, die auch dieses Verhalten sicherer aufklären.

Die Contraction der Muskelfaser.

Von

W. Krause,

Professor in Göttingen.

Betrachtet man eine lebende Muskelfaser von Insecten, die sich stellenweise stark contrahirt hat, so fällt eine bedeutende Veränderung auf gegenüber dem Ruhezustande. Das Bild des letzteren ist bekannt und übereinstimmende Untersuchungen von Plósz, Flögel, Merkel, Engelmann u. A. haben meine früheren Angaben²⁾ bestätigt, dass die Querlinien (Grundmembranen)

1) B. Kraus, Beiträge zur Lehre des Katarrhs der männlichen Harnblase. — Allgem. Wiener med. Ztg. 1870 Nr. 30—50. Leider war mir nur das Referat in Virchow-Hirsch, Jahresbericht zugänglich.

2) Gött. Nachr. 20. Aug. 1868. Die motorischen Endplatten, Hannover, 1869.