Notizen über die Cholera; vom Freiherrn v. Bibra.

Während der in den letzten Monaten herrschenden Choleraepidemie habe ich einige Versuche über das Muskelfleisch und die Nerven von der Krankheit erlegenen Individuen angestellt. Obgleich wenig Aufklärendes über die Krankheit selbst erzielt wurde, ist die Mittheilung der erhaltenen Resultate doch vielleicht nicht ganz ohne Interesse und mag deshalb hier eine Stelle finden.

Muskelfleisch.

Um nur einigermaßen einen festen Anhaltspunkt zu haben, durften diese Untersuchungen nur nach Methoden angestellt werden, nach welchen bereits die Muskelsubstanz anderer Individuen behandelt wurden. Ich habe deshalb, nachdem mit einer gewissen Menge der Substanz der Wassergehalt bestimmt worden war, den vollständig ausgetrockneten Muskel zur Untersuchung der anorganischen Bestandtheile desselben verwendet. Eine weitere, größere Parthie wurde zur Auffindung des Harnstoffs benutzt, dessen Gegenwart im Muskelfleische der Choleraleichen bereits in Pettenkofer's Laboratorium dargethan worden ist, und eine dritte Menge wurde, insofern es die verhältnißmäßig geringe Quantität erlaubte, welche zu Gebot stand, nach der Art und Weise behandelt, nach welcher Liebig die Flüssigkeiten des Fleisches untersucht hat.

Die Individuen, von welchen Muskelfleisch der Untersuchung unterworfen wurde, waren :

- I. Ein Knabe von 3½ Jahren. Cholera epidemica.
- II. Ein Mann von 27 Jahren. Cholera epidemica.
- III. Ein Mann von 47 Jahren. Cholera epidemica.

Bei I erfolgte der Tod nach 24 Stunden, bei II nach 4 Tagen, bei III nach 7 Tagen *).

Es wurden bei I die Musculi glutaei und die beiden Musculi vasti mechanisch möglichst vollständig vom Fette, von Gefäßen u. s. w. befreit, zerkleinert und so untersucht.

6,180 Grm. im Luftbade bei + 80° R. getrocknet, bis die Substanz Nichts mehr an Gewicht verlor, gaben Rückstand 1,465 Grm. Diefs ergibt für 100,00 :

Feste Theile	23,70
Wasser	76,30
	<u>100,00.</u>

7,820 Grm. gaben Rückstand 1,795 ; für 100,00 :

Feste Theile	22,96
Wasser	77,04
	<u>100,00.</u>

II. Musculi glutaei etc. Eben so behandelt.

7,910 Grm. gaben Rückstand 2,405 Grm. ; für 100,00 :

Feste Theile	30,40
Wasser	69,60
	<u>100,00.</u>

II. Muskeln des Unterschenkels zusammen :

9,620 Grm. gaben Rückstand 2,975 ; für 100,00 :

Feste Theile	30,92
Wasser	69,08
	<u>100,00.</u>

III. Musculi glutaei.

10,075 Grm. gaben Rückstand 2,945 Grm. ; für 100,00 :

---

*) Natürlich kann hier nicht auf nähere Entwicklung der vorliegenden Krankengeschichte und des Sectionsbefundes eingegangen werden, doch mag beigefügt sein, dafs bei allen drei Individuen alle Erscheinungen der epidemischen Brechruhr vollkommen ausgesprochen waren.

Feste Theile	29,33
Wasser	70,67
	100,00.

III. Muskeln des Unterschenkels :

9,150 Grm. gaben Rückstand 2,480; für 100,00 :

Feste Theile	27,11
Wasser	72,89
	100,00.

Nach meinen früheren Untersuchungen fand ich im Muskelfleische des Menschen 72,56 bis 74,45, bei jungen Individuen überhaupt aber mehr Wasser. Mit Ausnahme von II also, wo im Mittel 69,34 pC. gefunden wurde, kann kaum der Wassergehalt als ein besonders geringer angenommen werden. Es wurde der für die Wasserbestimmung bestimmte Theil aus dem Innern des Muskels ausgeschnitten, und wegen der rasch vor sich gehenden Verdunstung so schnell als möglich von Fett und dergleichen befreit; aber es ist leicht möglich, daß Etwas dieser nicht leicht vollständig zu entfernenden Substanzen im Fleische zurückgeblieben und so sich ein etwas geringerer Gehalt an Wasser bei II ergeben hat, als bei I und III.

Ich habe versäumt, den Wassergehalt des Bluts zu bestimmen, um zu sehen, in wie ferne dasselbe mit jenem der Muskeln correspondirte, was ohne Zweifel von Wichtigkeit gewesen wäre; allein ich hoffe, daß man an andern Orten diese Untersuchungen vorgenommen hat.

In Betreff des Aschengehaltes habe ich Folgendes gefunden :

I. Musculi glutaei.	100,00 frische Substanz gaben	
		Asche 1,08 pC.
„	„	„
„	„	„
„	„ trockene Substanz gaben	
		Asche 4,73 „

Im Wasser unlösliche Salze	17,65
Im Wasser lösliche Salze	82,35
	100,00.

II. Muskeln des Unterschenkels.	100,00 frische Substanz	
	gaben Asche	1,08 pC.
	100,00 trockene Substanz	gaben Asche 3,41 „
	Im Wasser unlösliche Salze	28,85
	„ „ lösliche „	71,15
		100,00.

II. (Musc. glutaei).	100,00 frische Substanz	gaben
		Asche 1,13 pC.
	100,00 trockene Substanz	gaben Asche 3,74 „
	Im Wasser unlösliche Salze	11,12
	„ „ lösliche „	88,88
		100,00.

III. (Muskeln des Unterschenkels).	100,00 frische Substanz	
	gaben Asche	0,98 pC.
	100,00 trockene Substanz	gaben Asche 3,62 „
	Im Wasser unlösliche Salze	22,23
	„ „ lösliche „	77,77
		100,00.

III. (Musc. glutaei).	100,00 frische Substanz	gaben
		Asche 0,99 pC.
	100,00 trockene Substanz	gaben Asche 3,58 „
	Im Wasser unlösliche Salze	25,75
	„ „ lösliche „	74,25
		100,00.

Ich habe bei den im Wasser löslichen Salzen für I, II, III kohlensaure Salze gefunden.

Chlorverbindungen bei II. nur in höchst geringer Menge, bei I und III indessen war Chlor anwesend, und es können einige Procente einer Chlorverbindung angenommen werden.

Schwefelsaure Salze, welche ich früher in allen Aschen des menschlichen Muskelfleisches gefunden habe (4,26 pC., 1,72 pC., 1,88 pC.), konnten hingegen im Muskelfleische aller drei Individuen nicht aufgefunden werden.

Das Verhältniß des Natrons zum Kali war das Folgende:

Für II (Musc. glutaei)   für III (Unterschenkel)

Natron	20,4	22,6
Kali	79,6	77,4
	100,0	100,0

Dies ergibt auf 100 Theile Natron

II. 39,0 Kali

III. 34,2 „

Für die Auffindung und Bestimmung des Harnstoffes wurde eine bestimmte Menge der Muskeln (170 bis 180 Grm.) mechanisch von den Gefäßen und dem Fette befreit, möglichst schnell zerkleinert, gewogen und mit kaltem Wasser einige Stunden lang behandelt, dann abgepresst und das Verfahren wiederholt. Die vereinigten Flüssigkeiten, welche in allen Fällen stark sauer reagierten, wurden gekocht, das Albumin abfiltrirt und das Filtrat wiederholt ausgezogen, auch der alkoholische Auszug im Wasserbade eingeeengt, im Falle sich eine Trübung zeigte, filtrirt, hierauf das Einengen fortgesetzt, und endlich, nachdem das Alkoholextract auf ein geringes Volumen gebracht worden war, durch reine Salpetersäure der Harnstoff als salpetersaurer ausgeschieden.

Indem ich die Glasschalen, in welchen dies vorgenommen wurde, in eine Kältemischung von 5 Salpeter, 5 Salmiak und 16 Wasser setzte, erhielt ich eine Temperatur von — 5° R., welche hinreichte, um den sich rasch ausscheidenden Harnstoff vor Zersetzung zu bewahren, bis filtrirt werden

konnte. Endlich wurde der Harnstoff zwischen öfters erneutem Filtrirpapier geprefst, vom Filter genommen und bei + 80° R. getrocknet, bis er Nichts mehr an Gewicht verlor. In allen drei Fällen war der erhaltene Harnstoff fast rein weiss und hatte nur einen schwachen Stich ins Gelbliche.

Aus dem Gewichte des salpetersauren Harnstoffs wurde jenes des reinen berechnet (48,78 Harnstoff in 100,00).

Auf diese Weise wurde erhalten :

I. (*Musc. glutaei*).

Für 100,00 frische Muskelsubstanz 0,023 pC.

„ „ getrocknete „ 0,099 „

II. (*Musc. glutaei*).

Für 100,00 frische Muskelsubstanz 0,093 pC.

„ „ getrocknete „ 0,317 „

III. (Unterschenkel).

Für 100,00 frische Muskelsubstanz 0,091 pC.

„ „ getrocknete „ 0,292 „

Ich weiss nicht, ob schon früher im Muskelfleische der Choleraleichen Harnstoff aufgefunden worden ist *), im Blute ist indessen dies geschehen **), gewichtliche Angaben sind mir aber ebenfalls nicht bekannt, so dass ich nicht im Stande bin, Vergleichen anzustellen.

Ohne Zweifel aber wären quantitative Bestimmungen des Harnstoffes im Blute von grossem Interesse, indem wahrscheinlich dann ein gewichtiger Schritt weiter gethan wäre zur Entscheidung der immer noch schwebenden Frage, ob der Harnstoff erst im Blute ausgeschieden wird, oder ob er bereits in der Muskelsubstanz erzeugt wird. Durch mannig-

---

*) Harnstoff ist von Hrn. Professor Dr. Buhl und Dr. Voit im Muskelfleisch der Choleraleichen im Laufe dieses Sommers bereits nachgewiesen und quantitativ bestimmt worden.

D. R.

**) Reiny und Marchand, bereits 1838.

fache Untersuchungen ist bis jetzt entschieden, daß der Harnstoff, welchen man bei pathologischen Zuständen in verschiedenen Theilen des Organismus gefunden hat, nicht aus den Nieren resorbirt ist, sondern vielmehr durch irgend einen krankhaften Zustand verhindert wurde, bis zu den Nieren zu gelangen.

Bei den verhältnißmäßig bedeutenden Mengen Harnstoff, welche ich im vorliegenden Falle im Muskelfleische gefunden habe, scheint es mir aber kaum glaublich, daß derselbe im Blute gebildet und erst dann ins Muskelfleisch zurückgetreten sei, da er, zum großen Theile wenigstens, doch als ein Zersetzungsproduct der Muskelsubstanz selbst angenommen werden muß.

Man muß also, wie ich glaube, entweder annehmen, daß bei Cholera, und vielleicht auch noch bei einigen andern Zuständen, wo bis jetzt noch die Untersuchungen fehlen, durch besondere pathologische Vorgänge bereits im Muskel Harnstoff abgeschieden wird, oder es müssen auch in der gesunden Muskelsubstanz gewisse, wenn auch kleine Mengen dieses Körpers vorhanden sein, welche aber bisher, eben wegen ihrer geringen Menge und fortwährenden Entfernung durch den normalen Blutumlauf, der Untersuchung entgangen sind.

Eine weitere Menge derselben Muskeln der nämlichen Individuen wurde, wie bereits oben angegeben, auf dem Wege untersucht, welchen Liebig für die Flüssigkeiten des Fleisches überhaupt angegeben hat. Die zu Gebot stehenden Mengen von Substanz erlaubten nicht, diese Versuche vollkommen auszuführen, und Kreatinin und Inosinsäure *wägbare* darzustellen. Ich glaube indessen durch das Mikroskop auch diese Körper gefunden zu haben. Kreatin indessen war mit Leichtigkeit zu erhalten und quantitativ zu bestimmen. Es verhielten sich übrigens die Auszüge des untersuchten Muskel-

fleisches scheinbar vollkommen normal und ganz so, wie es Liebig für die gesunden Muskel angegeben hat.

Ich habe aufser dem Kreatin blofs noch die Menge des löslichen, durch Kochen abscheidbaren Eiweisses, und des ihm stets anhängenden Blutfarbstoffes quantitativ ausgeschieden, und auch hier Gewichtsverhältnisse getroffen, welche den früher von mir gefundenen ganz analog sind, nämlich für II, den Mann von 27 Jahren, 1,83 pC. für die frische, nicht ausgetrocknete Substanz, und für III, den Mann von 47 Jahren, 1,97 pC., während ich früher im menschlichen Muskelfleische 1,75 und 1,93 pC. gefunden habe.

Hinsichtlich des Kreatins wurden folgende Resultate erhalten. Es wurden ähnliche Mengen angewendet, wie für die Auffindung des Harnstoffs, nämlich 168,000 Grm., 200,000 Grm. und 191,000 Grm., und die *Musc. glutaeci* und *vasti* in Arbeit genommen.

Ich erhielt bei I für 100,00 frische Substanz 0,136 pC.

	„	„	trockene	„	0,585	„
Bei II	„	„	frische	„	0,130	„
	„	„	trockene	„	0,443	„
Bei III	„	„	frische	„	0,171	„
	„	„	trockene	„	0,562	„

Aus diesen quantitativen Verhältnissen läßt sich nicht wohl ein bestimmter Schlufs ziehen, indem bei den kleinen Quantitäten, mit welchen gearbeitet werden mußte, leicht Verluste stattfinden, und in der That sich auch wirklich später in den Mutterlaugen, aus welchen das Kreatin entfernt worden war, später angeschossene Krystalle desselben sich durch das Mikroskop auffinden liessen. Indessen scheint mir die aufgefundene Menge immerhin etwas zu gering gegen die von andern Beobachtern und früher auch von mir selbst bei menschlichem Muskel erhaltene Quantität.

In meiner vor einigen Monaten erschienenen Arbeit über das Gehirn glaube ich mit Bestimmtheit nachgewiesen zu haben, daß das Fett ein integrierender Bestandtheil des Gehirns ist, und daß es ohne Zweifel bei den Functionen des Gehirns eine wichtige Rolle spielt. Wenn sich gleich a priori erwarten liefs, daß der Fettgehalt des Gehirns durch die Cholera kaum verändert werden würde, so habe ich doch mit dem Gehirne des Kindes (1) einen Versuch angestellt, indem ich es auf den Gehalt von Fett, Wasser und festen Theilen untersuchte. Ich erhielt für die Hemisphären :

Fett	12,15
Wasser	78,13
Feste Theile	9,72
	100,00

und es kann dieses Verhältniß als vollkommen normal betrachtet werden, so wie auch das qualitative und quantitative Verhältniß des Fettes sich als vollkommen regelmäfsig zeigte.

In Betreff der Nerven habe ich vor Kurzem in diesen Annalen eine kleine Arbeit bekannt gemacht *), welche ich noch fortzusetzen beabsichtige, aus welcher aber dennoch schon jetzt hervorgeht, daß, so regelmäfsig auch beim Gehirne der Fettgehalt bei Individuen ein und derselben Gattung ist, dennoch derselbe in den Nerven ganz enorm wechselt. Fortgesetzte Arbeiten über diesen Gegenstand werden zeigen, ob pathologische Zustände dieses scheinbare anormale Verhältniß bedingen, oder ob andere Gründe annehmbar sind. In diesem Sinne habe ich Nerven der drei Individuen, von welchen das Muskelfleisch genommen war, ebenfalls der Untersuchung unterworfen, und theile die Resultate derselben hier mit, obgleich dieselben vorläufig mehr als ein Beitrag zu der erwähnten Abhandlung über die Nerven zu betrachten sind.

---

*) Bd. XCI, S. 1.

Es wurde erhalten

I. (Kind von 3½ Jahren).

Nervus ischiadicus. Oberer Theil.

Fett	9,49
Wasser	60,31
Feste Theile	30,20
	100,00

II. (Mann von 27 Jahren).

Nervus ischiadicus. (Oberer Theil). *Nervus tibialis.*

Fett	22,84	30,32
Wasser	54,11	31,40
Feste Theile	23,05	38,28
	100,00	100,00.

III. (Mann von 47 Jahren).

Nervus ischiadicus. (Oberer Theil). *Nervus tibialis.*

Fett	25,91	21,62
Wasser	50,73	53,70
Feste Theile	23,36	24,68
	100,00	100,00.

Ueber die Blausäureentwicklung des mit Amygdalin versetzten, faulenden Cholerabluts, hat Hr. Dr. Baierlacher in meinem Laboratorium einige Versuche angestellt, aber weder er noch ich, konnten mittelst Schwefel-Ammonium und Eisenchlorid Reaction auf Blausäure erhalten.

Ich habe ferner einige Untersuchungen begonnen über die Luft in den Sälen des hiesigen Krankenhauses, in welchem die Cholerakranken behandelt wurden. Ich werde mir erlauben, dieselben in einer späteren Notiz mitzutheilen, wenn durch sie irgendwie ein Resultat erhalten worden ist; allein dieß kann sich erst durch eine größere Reihe von Versuchen herausstellen, und namentlich vorzugsweise dann, wenn die Choleraepidemie ganz vollständig verschwunden ist.