

Man hat also den gelbrothen Stoff nur als ein Gemenge verschiedener Verbindungen von Bleioxyd mit Stickstoff anzusehen.

---

### III.

#### Analyse eines nekrotischen menschlichen Radius.

Von

**Max Schultze,**

Stud. med. zu Greifswald.

Ein nekrotisches Stück des Körpers des Speichenknochens eines skrophulösen Mannes von 30 Jahren wurde zur chemischen Analyse bestimmt. Der Sequester hatte 6 Jahre ausser Zusammenhang mit den übrigen Knochen im Arme gelegen und war endlich durch das nekrotische Geschwür ausgestossen worden. Derselbe zeigte sich fast weiss, war nicht fett anzufühlen, ziemlich abgerundet und wog 5 Grm

Die Analyse habe ich im Laboratorium des Herrn Professor Dr. Schulze in Eldena ausgeführt. Der Gang bei derselben war folgender:

Es wurden 0,832 Grm. fein geschabt und bei 130° C. getrocknet. Sie verloren dabei 0,089 Grm. Wasser. Der trockne Rückstand wurde mit Aether digerirt, so lange sich Etwas löste. Die Menge des gelösten Fettes betrug 0,006 Grm.

Die Quantität der übrigen organischen Substanz ergab sich als Glühverlust zu 0,167 Grm.

Ausserdem wurde die Menge des Knochenknorpels noch aus 2 andern Portionen bestimmt. 0,629 Grm. Knochen verloren beim Glühen 0,246 Grm. Wasser, Fett und übrige organische Substanz, und 0,654 Grm. verloren 0,259 Grm. Berechnet man diese Angaben auf Procente, so ergeben sich aus dem ersten Versuch 20,14 p. C. Knochenknorpel, aus dem zweiten nach Abzug der dem Wasser und Fett zukommenden Menge 27,60 p. C., und aus dem dritten 28,11 p. C. Knochenknorpel. Es waren also jedenfalls die verschiedenen Partien des Sequesters in verschie-

denem Grade des Knochenknorpels beraubt und durchgängig ärmer daran als ein gesunder Röhrenknochen, wie die am Schlusse gegebene Zusammenstellung zeigt.

Von erdigen Bestandtheilen ergaben sich bei der qualitativen Analyse:

In Wasser lösliche Salze gar nicht.

Schwefelsäure konnte in der salpetersauren Lösung des ungeglühten Knochens nicht aufgefunden werden, und Chlor und Eisenoxyd nur in so unbedeutenden Spuren, dass eine Bestimmung bei der kleinen zur Disposition stehenden Menge nicht möglich gewesen wäre.

In der chlorwasserstoffsäuren Lösung wurden kohlensaurer Kalk, phosphorsaurer Kalk und phosphorsaure Magnesia nachgewiesen

Um den kohlensauren Kalk zu bestimmen, wurden 0,673 Grm. des geglühten Knochens mit 2,368 Grm. vorher entwässertem Borax zusammengeschmolzen. Dadurch wurden 0,034 Grm. Kohlensäure ausgetrieben. Rechnet man auf kohlensauren Kalk 44 p. C. Kohlensäure, so erhält man 0,079 Grm. kohlensauren Kalk. Die Kohlensäure war, wie sich beim Uebergiessen mit Salzsäure zeigte, vollständig ausgetrieben.

Zur Bestimmung des phosphorsauren Kalkes wurde aus der chlorwasserstoffsäuren Lösung von 0,654 Grm. geglühten Knochens aller Kalk mit Schwefelsäure und Alkohol als schwefelsaurer Kalk gefällt. Es fanden sich 0,517 Grm. Gips. Diese enthalten, wenn im Gips 41,25 p. C. Kalk sind, 0,213 p. C. Kalk. Davon gehen für den kohlensauren Kalk 0,025 Grm. ab. Es bleiben 0,188 Grm. Kalk für den phosphorsauren Kalk. Berechnet man denselben nach der Formel  $\text{Ca}_8 \text{P}_3$ , so erhält man 0,368 Grm., nach der Formel  $\text{Ca}_3 \text{P}$  dagegen 0,347 Grm.

Aus der von dem schwefelsauren Kalke abfiltrirten Lösung, in welcher noch neben der an den Kalk gebunden gewesenen Phosphorsäure die phosphorsaure Magnesia enthalten war, wurde, nach Entfernung des Alkohols durch Eindampfen, durch Zusatz von Ammoniak phosphorsaure Ammoniak-Talkerde niedergeschlagen, dieselbe abfiltrirt, bestimmt und geglüht. Es fanden sich 0,007  $\text{Mg}_2 \text{P}$ .

Zur Bestimmung der in der Lösung jetzt noch enthaltenen Phosphorsäure wurden 0,688 Grm. reines Eisen in Eisenchlorid

verwandelt und diess jener Flüssigkeit beigemischt, darauf dem Gemenge überschüssiges Ammoniak zugesetzt und das ausgeschiedene Eisenoxydhydrat und phosphorsaure Eisenoxyd abfiltrirt und geglüht. Seine Menge betrug 1,134 Grm. Obige 0,688 Grm. Eisen geben 0,982 Eisenoxyd. Zieht man diese von 1,134 ab, so bleibt für die Phosphorsäure 0,152 Grm.

Nach der Formel  $\text{Ca}_3 \text{P}_3$  verlangen die gefundenen 0,188 Grm. Kalk 0,180 Grm. Phosphorsäure, nach der Formel  $\text{Ca}_3 \text{P}$  dagegen 0,159 Grm. Phosphorsäure, welchem letzteren Werthe die aus der Analyse sich ergebende Zahl 0,152 sich am meisten nähert. Im Folgenden ist jedoch die Formel  $\text{Ca}_3 \text{P}_3$  zu Grunde gelegt.

Es folgt die Zusammenstellung meiner Analyse, auf Procente berechnet, unter No. I, wobei die Menge der organischen Substanz als Mittel der 3 oben beschriebenen Versuche gegeben ist, mit einer von Bibra \*) an einem nekrotischen Knochenstücke ausgeführten unter No. II, so wie zur Vergleichung mit dem gesunden Knochen unter No. III eine von Marchand \*\*) angestellte Analyse ebenfalls des Mittelstücks eines menschlichen Röhrenknochens, nämlich des *Femur* von einem 30jährigen Manne.

	I.	II.	III.
Wasser	10,70	—	—
Fett	0,80	1,22	—
Knochenknorpel, in Salzsäure löslich	0,00	—	5,02
Knochenknorpel, in Salzsäure unlöslich	25,25	19,58	27,23
phosphorsaurer Kalk	56,26	72,63	52,26
kohlensaurer Kalk	7,08	4,03	10,21
phosphorsaure Magnesia	0,07	1,93	1,05
Fluorcalcium	—	—	1,00
Chlornatrium	Spur	0,61	0,25
Natron	—	—	0,92
Eisenoxyd	Spur	—	1,05
Manganoxyd und Verlust	—	—	
	100,16	100,00	100,00.

\*) Chemische Untersuchungen über die Knochen und Zähne, 1844, S. 302.

\*\*) Lehrbuch der physiologischen Chemie, 1844, S. 90.

Organische Substanz	26,05	20,80	32,25
unorganische Substanz	74,11	79,20	68,75
	100,16	100,00	100,00.

Ausser dieser eben angeführten Analyse von Bibra hat derselbe noch 2 andere nekrotische Knochenstücke auf das Verhältniss der organischen zur unorganischen Substanz untersucht.

Er fand:

Unorganische Substanz	60,77	67,33
organische Substanz	37,87	31,58
Fett	1,36	1,09
	100,00	100,00.

Ferner hat Sebastian nach Simon \*) bei Exfoliation der *Tibia* 60,87 p. C. anorganische Substanz und beim Stirnbein 60,00 p. C. gefunden.

Die chemische Zusammensetzung eines von einem thierischen Organismus abgelösten Theiles, der, wie die Sequester, früher am Leben des Organismus Theil nahm, dann, durch einen Krankheitsprocess aus seiner Verbindung gelöst, abstarb und ohne ausgestossen zu werden eine Zeit lang als todter Körper mitten zwischen lebenden Theilen lag, ist ein zu wiederholter Untersuchung auffordernder Gegenstand.

Bei den Knochen, wo eine solche Ablösung einzelner Stücke öfter vorkommt, könnte, begünstigt durch die physikalischen Bedingungen, denen sie ausgesetzt sind, eine Selbstentmischung ihrer organischen Substanz zu erwarten sein. Diese tritt aber nicht ein, sei es, dass der gehinderte Luftzutritt oder die lebendige Thätigkeit der umgebenden Organe ihr entgegenwirken. Dagegen findet eine Auflösung von Seiten der benachbarten Theile statt, durch welche nach und nach die leichter löslichen Bestandtheile, namentlich die organische Grundlage des Sequesters, theilweise resorbirt wird. Diess scheint aus den Resultaten der Bibra'schen und meiner Analyse zu folgen. Ja, selbst der Theil

\*) Handbuch der angewandten medicinischen Chemie, 1842. Th. II, S. 508.

des Knochenknorpels, welcher sich bei gesunden Knochen wegen seiner innigen Verbindung mit den erdigen Bestandtheilen in verdünnter Salzsäure löst, war in dem von mir analysirten Sequoster nicht mehr vorhanden, indem sich kaum eine Spur von organischer Substanz in dem salzsauren Auszuge fand.

---

#### IV.

### Analyse von zwei menschlichen Speichelsteinen.

Von

**Max Schultze,**

Stud. med. zu Greifswald.

Durch die Güte des Herrn Professors Baum erhielt ich zwei sich durch ihre Grösse auszeichnende menschliche Speichelsteine zur chemischen Untersuchung. Da die wenigen bisher an menschlichen Speichelsteinen angestellten Analysen eine grosse Differenz in dem Gehalte an phosphorsaurem und kohlensaurem Kalke zeigen, die beiden von mir untersuchten Concretionen aber sehr wenig in ihrer Zusammensetzung von einander abweichen, so scheint mir die Veröffentlichung dieser, unter der Leitung des Hrn. Prof. Schultze in Eldena ausgeführten Analysen gerechtfertigt.

Die älteren Untersuchungen Wollaston's, Fourcroys, Thomson's, Chaptal's über Speichelsteine sind in John's chemischen Tabellen, 1814, S. 46 angegeben. Phosphorsaurer Kalk und etwas organische Substanz werden dort als Bestandtheile genannt. Dasselbe Resultat erhielt John bei der Analyse eines Speichelsteines aus der *Parotis* und eines andern aus dem *Ductus Whartonianus* (Meckel's Archiv für Physiologie, Bd. VI, S. 602—604). Simon führt in seiner medicinischen Chemie S. 571 nur 2 nicht vollständige Analysen an, die eine von Pogiale, der 94 Procent phosphorsauren Kalk als unorganischen Bestandtheil des Speichelsteines angiebt, die andere von Wurzer angestellt, der die Hauptmasse aus kohlensaurem Kalk und Erdphosphaten zusammengesetzt fand. J. Vogel hat in seiner