



Il nous paraît donc que la molécule d'adrénochrome possède effectivement un atome de carbone asymétrique, mais que celui-ci disparaît au cours de la réduction.

C. BEAUDET

Laboratoire de recherche de la Société belge de l'azote et des produits chimiques du Marly, Liège, le 17 février 1950.

Comment by D. RICHTER concerning the note above:

"I am indebted to M. BEAUDET for drawing our attention to this point. In 1936 when we worked on adrenochrome the modern chemical methods of preparing it were not known. The adrenochrome prepared by enzymic oxidation did not give a strictly colourless solution on reduction and the determination of the optical activity was therefore difficult. It is now clear that the leuco-compound readily loses water to give the indole derivative which is optically inactive."

Summary

Adrenochrome has been prepared from the three stereoisomeric forms of adrenaline. The reduction of adrenochrome yields an optically inactive solution. A mechanism is suggested for the isomerization of adrenochrome into trihydroxy-N-methyl-indole by sodium hydroxide.

Röntgenographisch feinstrukturelle Untersuchung von parasitären Verkalkungen

In Fortsetzung unserer Arbeiten über die röntgenographische Feinstruktur biologischer Objekte haben wir auch zwei Verkalkungen aus dem Gebiet der Parasitologie untersucht und wollen kurz darüber berichten.

1. Kalkablagerungen in den Gallengängen vom Rind, verursacht durch Befall mit *Fasciola hepatica*

Die verkalkten Gallengangstücke, welche ca. 10 Minuten mit Kalilauge (10%ig) gekocht worden waren, wurden einer Röntgen-Pulveraufnahme nach dem Debye-Scherrer-Verfahren unterworfen. Dabei ergab sich das eindeutige Interferenzbild des *Hydroxylapatits*. Die Kristallchen dieser Kristallart weisen eine Korngröße von etwa 10^{-5} bis 10^{-6} cm auf und zeigen zudem einen deutlich gestörten Gitterbau, wie dies in «Verkalkungen» in der Regel der Fall ist (BRANDENBERGER und SCHINZ¹). Calcit, Aragonit, Vaterit oder Cholesterin konnten nicht gefunden werden, ebenso keine sonstigen Kristallarten. Der Hydroxylapatit stammt offensichtlich vom Wirt, entsprechend der bei Wirbeltieren vorherrschenden Apatitstruktur, trotzdem wir in Gallensteinen Calcit nachgewiesen haben.

2. Eiförmige Kalkkörperchen aus *Taenia saginata*

Diese kleinen konzentrisch geschichteten Kalkkörperchen treten bei vielen Bandwurmarten als normaler Körperbestandteil auf und entstehen intrazellulär im

Parenchym der Glieder. Über ihre physiologische Bedeutung ist nichts Sichereres bekannt. Man hat an intrazelluläre Exkrete gedacht. Die chemische Analyse isolierter Kalkkörperchen aus *Taenia marginata* (Hundebandwurm) ergab nach v. BRAND¹ CaO 36,16%, P₂O₅ 14,09%, MgO 17,07%, CO₂ 33,09%, wobei der Kohlensäuregehalt vielleicht infolge der Vorbehandlung etwas zu niedrig sei. Solche Kalkkörperchen wurden von uns ebenfalls mit dem Debye-Scherrer-Verfahren untersucht. Es konnten wiederum deutlich die Interferenzlinien von *Hydroxylapatit* nachgewiesen werden. Daneben traten jedoch zusätzliche Linien auf, die mit keiner bisher in Organismen festgestellten Substanz übereinstimmen. Das aus dem bei 900° gebrühten Pulver gewonnene Röntgendiagramm weist sehr deutlich die Linien von MgO auf, so daß eine Magnesiumverbindung vorliegen muß. Als einzige Substanz kommt in diesem Falle Magnesiumhydroxyd (*Brucit*) in Frage, weist diese Kristallart doch dieselben Interferenzlinien auf, wie sie am Präparat gefunden wurden. Die nachfolgende Tabelle stellt die Linien von Brucit und die nicht dem Apatit zuzuweisenden Interferenzlinien des *Taenia saginata*-Präparats (ungebrüht, nur mit Kalilauge behandelt) gegenüber.

Netzebenenabstände in Å			
<i>Brucit</i> (Mg(OH) ₂)		<i>Taenia saginata</i>	
Intensität	d	Intensität	d
mittel	4,75	schwach	4,76
stark	2,35	mittel	2,36
mittel	1,79	sehr schwach	1,794
schwach-mittel	1,57	schwach	1,566
schwach	1,490	sehr schwach	1,489
sehr schwach	1,370		
sehr schwach	1,306	s. s. schwach	
weitere sehr schwache Linien		keine weiteren Linien	1,302

Die Tabelle zeigt, daß alle starken Brucitlinien im Diagramm von *Taenia saginata* vorhanden sind und zudem alle Nicht-Apatitlinien mit Mg(OH)₂ übereinstimmen. Die Intensität der Linien weist darauf hin, daß Apatit in größerer Menge vorhanden ist als Brucit.

Die außerordentlich geringe Korngröße der Apatit- und Brucitkristallchen, die unter 10^{-5} cm liegt, gestattet es nicht, die beiden Kristallarten auch kristall-optisch nachzuweisen. Die «Kalk-Körperchen» sind isotrop und weisen einen Brechungsindex von ca. 1,59 auf, was jedoch zur Bestimmung nicht weiter nützlich ist, da es sich um eine innige Vermengung zweier Kristallarten handelt.

Die vorliegende Untersuchung kann nicht entscheiden, ob das Magnesiumhydroxyd erst bei der Behandlung mit Kalilauge entstanden ist oder ob der Brucit be-

¹ E. BRANDENBERGER und H. R. SCHINZ, Helv. med. acta, Suppl. XVI, 6 (1945).

1 TH. v. BRAND, Verhandlungen der Deutschen Zool. Gesellschaft, 1929.

reits als solcher im lebenden Bandwurm vorhanden ist. Ein Röntgendiagramm nichtgekochter Teilchen könnte dies eventuell noch abklären.

Nach den vorliegenden sonstigen Angaben der Literatur (siehe FUHRMANN¹) soll es sich bei diesen Kalkkörperchen um Kalziumkarbonat handeln. Diese Angaben sind also zu berichtigen. Die Größe der Kristalle schwankt meist zwischen 0,005 und 0,015 mm. Über den Spezialbefund hinaus ist die Feststellung wichtig, daß der Bandwurm offensichtlich also Apatit bilden kann, was bei den Wirbellosen die allergrößte Ausnahme ist. Bisher haben wir nur beim lebenden Fossil der *Lingula*, eines Armfüßlers, die Fähigkeit feststellen können, Kalk in der gleichen Form niederzuschlagen wie die Wirbeltiere. Die Tänien bilden also die zweite bisher bekannte Ausnahme unter den Wirbellosen.

W. EPPRECHT, H. R. SCHINZ und H. VOGEL

Mineralogisches Institut der ETH. Zürich, Röntgeninstitut des Kantonsspitals Zürich und Bernhard-Nocht-Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten, Hamburg, den 31. Dezember 1949.

Summary

(1) Calcium deposits in the bile ducts of cattle, caused by infestation with *Fasciola hepatica*, consist of hydroxyl apatite in granules of about 10^{-5} to 10^{-6} cm³ in size.

(2) Egg-shaped calcareous bodies from *Tænia saginata* consist of the two kinds of crystals hydroxyl apatite and brucite.

¹ O. FUHRMANN in: W. KÜCKENTHAL, *Handbuch der Zoologie*, 2. Band, 1. Hälfte, 2. Teil, S. 349 (1933).

Mononatriumurat-Monohydrat als Hauptbestandteil der Gichtknoten

Die von uns früher¹ gemachte Feststellung, daß Gichttophi Ablagerungen aus Mononatriumurat-Monohydrat $\text{Na}(\text{C}_5\text{H}_3\text{O}_3\text{N}_4)\cdot\text{H}_2\text{O}$ darstellen, konnte durch röntgenographische Untersuchung an zwei weiteren Fällen von Gichtknoten bestätigt werden. Wiederum waren in den diesbezüglichen Röntgendiagrammen lediglich Interferenzen vorhanden, wie sie für das Monohydrat des Na-Monourats charakteristisch sind. Offensichtlich darf daher $\text{Na}(\text{C}_5\text{H}_3\text{O}_3\text{N}_4)\cdot\text{H}_2\text{O}$ in einem allgemeinern Sinne als Träger der Gichttophi gelten und können andere Na-Urate (wie z. B. wasserfreies Monourat oder dessen Hemihydrat bzw. Dinatriumurat $\text{Na}_2(\text{C}_5\text{H}_2\text{O}_5\text{N}_4)$ mit 2 oder 1 H_2O bzw. wasserfrei auftretend) höchstens die Rolle seltener bzw. nur untergeordneter Ablagerungen in Gichtknoten spielen; so ist auch bei den Ablagerungen in den Gichtknoten im Grunde weniger von Interesse, welche spezielle Kristallart gebildet wird, als daß es offensichtlich stets zur Bildung der nämlichen Kristallart kommt.

E. BRANDENBERGER und H. R. SCHINZ

Laboratorium für Röntgenographie des EMPA und des Mineralogischen Instituts der ETH. Zürich und Röntgeninstitut des Kantonsspitals Zürich, den 31. Dezember 1949.

Summary

The gout-tophus is a deposit of monosodiumurate-monohydrate.

¹ Exper. 3, 185 (1947); Schweiz. med. Woschr. 77, 642 (1947).

Über die Auslösung des Gasspuckreflexes bei Fischen

Fische mit Schwimmblasengang (Physostomen) pfelegen nicht selten Gas aus der Schwimmblase durch diesen Gang nach außen abzugeben. Man kann die Gasabgabe auch künstlich hervorrufen durch Verringerung des Luftdrucks über dem Wasser, etwa in einer Flasche, in der sich der Fisch befindet. Vergleichsversuche mit isolierten Schwimmblasen haben gezeigt, daß eine rein physikalisch bedingte Gasabgabe erst bei viel größerem Unterdruck zustandekommt, als dies beim lebenden Tier der Fall ist. Es handelt sich also zweifellos um einen physiologisch bedingten, reflektorisch ausgelösten Vorgang. Die Schwelle für den Gasspuckreflex ist stark vom Tempo der Drucksenkung abhängig; erfolgt die Senkung rasch, so liegt die Schwelle hoch und umgekehrt.

Es erhebt sich die Frage, auf Grund welcher Sinnesreize der Spuckreflex ausgelöst wird. Drucksenkung ruft physikalisch eine Ausdehnung der Schwimmblase hervor, und diese bedingt wiederum eine Verringerung des spezifischen Gewichts des Fisches. Es kommen daher sowohl propriozeptive (Schwimmblasendehnung) als exterozeptive Reize in Frage (Gewichtsabnahme, gegebenenfalls Auftrieb). Die Wirksamkeit der exterozeptiven Reize steht außer Zweifel, besonders dann, wenn Auftrieb (passive Verschwemmung) in Erscheinung tritt. Die beteiligten Sinnesorgane sind vor allem Auge und Hauttaststinn, ferner die Seitenorgane und vielleicht das Labyrinth^{1,2}.

Wie steht es nun mit den propriozeptiven Reizen? Außer etwaigen spannungs- oder druckempfindlichen Nervenendigungen in der Schwimmblasenwand oder in deren Umgebung käme bei den Ostariophysen das Labyrinth als Rezeptor in Frage, welches ja durch die Kette der Weberschen Knöchelchen in geeigneter Weise mit der Schwimmblase verbunden ist. Daß eine geringe Druckabnahme tatsächlich auf diesem Wege perzipiert werden kann, wurde durch Dressurversuche an der Ellritze (*Phoxinus laevis*) bewiesen³. Auch für die Auslösung des Gasspuckreflexes kommt dem Weberschen Apparat samt Labyrinth (Paris inferior) eine gewisse Bedeutung zu. Sie zeigte sich vor allem bei Versuchen am Gründling (*Gobio fluviatilis*) mit extrem langsam Drucksenkung ($1 \frac{1}{2}$ mm Hg/min.)⁴. Bei einer Drucksenkungsgeschwindigkeit von 22 mm Hg/min. spuckten geblendete, freischwimmende Ellritzen vor Ausschaltung des Weberschen Apparates durchschnittlich bei 32 mm Hg Unterdruck, nach der Operation bei 39 mm. Die Schwellenerhöhung war also verhältnismäßig geringfügig (etwa 22%)². Bei noch rascherer Drucksenkung (480 mm Hg/min) ließ sich eine Beteiligung des Weberschen Apparates überhaupt nicht feststellen⁵.

Es bleibt nun die Frage zu beantworten, inwiefern eine direkte Wahrnehmung der Schwimmblasendehnung durch sensible Nervenendigungen an der Auslösung des Spuckreflexes beteiligt ist. Eine solche müßte sich zeigen, wenn exterozeptive Reizung und (gegebenenfalls) der Webersche Apparat ausgeschaltet werden. In einer früheren Arbeit² wurde zu diesem Zweck eine geblendete Ellritze geprüft, der außerdem das Rückenmark dicht hinter dem Kopf durchtrennt war. Bei diesem Tier war infolge der Schwimmunfähigkeit die Regelung der

¹ G. FRANZ, Z. vergl. Physiol. 25, 193 (1938).

² S. DIJKGRAAF, Z. vergl. Physiol. 30, 39 (1942).

³ S. DIJKGRAAF, Z. vergl. Physiol. 28, 389 (1941); 30, 39 (1942).

⁴ F. P. MOEHRIS, Z. vergl. Physiol. 28, 1 (1941).

⁵ G. FRANZ, Z. vergl. Physiol. 25, 193 (1938).