

LXV.

Ueber die chemische Zusammensetzung des menschlichen Schweisses.

Von

P. A. Favre.

(Compt. rend. XXXV, 721.)

Der Schweiss ist besonders von Thenard, Chevreul, Berzelius, Anselmino, Simon etc. untersucht worden. Diese Chemiker haben aber mit so geringen Mengen desselben gearbeitet, dass eine vollständige Analyse sehr schwierig war. Anselmino z. B., welcher die grösste Menge untersucht hat, verdampfte nicht über 8 bis 10 Kub. Centim. Schweiss. Oft hat diese Secretion nur unter Umständen untersucht werden können, die eine schon begonnene Zersetzung befürchten liessen.

Ich hoffe durch die folgenden Analysen einige Ungewissheiten über die im Schweiss enthaltenen Substanzen zu beseitigen. Ich habe mit beträchtlichen und sorgfältig gesammelten Massen gearbeitet, so dass ich für die Abwesenheit von Beimengungen und unveränderte Beschaffenheit der Producte bürgen kann. Die ganze von mir angewendete Masse betrug mindestens 40 Liter.

Der Schweiss desselben Individuums wurde in verschiedenen Abtheilungen gesammelt; auf diese Weise fand ich, dass von 2 Litern das erste Drittel immer sauer ist, das zweite neutral oder alkalisch; das dritte immer alkalisch. Der sehr schwache Geruch hat nichts Unangenehmes, und erinnert keineswegs an den widrigen Geruch der Buttersäure oder der flüchtigen Säuren, welche sich aus zersetztem Schweisse verflüchtigen. Der saure Theil des Schweisses verlor beim Abdampfen der ersten Tropfen seine saure Reaction und wurde stark alkalisch.

Die Bestandtheile des Schweisses sind folgende:

In absolutem Alkohol unlöslicher Theil. — Der in reinem und saurem Wasser unlösliche Theil dieses Rückstandes besteht aus unbedeutenden Fragmenten von Epidermis; der in saurem Wasser lösliche Theil liefert nur Spuren von Phosphaten der

alkalischen Erden; der in reinem Wasser lösliche Theil grosse Mengen Kochsalz, eine gewisse Menge Chlorkalium, sehr wenig Sulfate und Albuminate der Alkalien, Spuren von phosphorsaurer Alkalien, Kalksalzen und keine Magnesiasalze.

Die Gesamtmenge der in absolutem Alkohol unlöslichen Substanzen enthält keine Harnsäure. Ammoniak konnte nicht aufgefunden werden.

In Alkohol löslicher und in Aether unlöslicher Theil. — Die Analyse hat die Existenz zweier mit Natron und Kali verbundener organischer Säuren nachgewiesen.

Milchsäure. Die eine ist unstreitig Milchsäure, wie ich durch die Analyse des damit gebildeten milchsauren Zinkoxydes nachgewiesen habe, wovon ich gegen 6 Grm. erhielt *).

Hidrotinsäure. Die zweite Säure wurde in Form des Silbersalzes analysirt. Sie bildet in diesem Zustande eine in absolutem Alkohol sehr wenig lösliche Verbindung, und lässt sich daher leicht vom milchsauren Silber trennen.

Da die fragliche Säure ihren Eigenschaften nach neu ist, nenne ich sie vorläufig Hidrotinsäure (von ἵδρως, Schweiss) oder *Schweissensäure*. Im freien Zustande ist diese Säure syrupartig, unkrystallisirbar, löslich in absolutem Alkohol; sie bildet mit fast allen Basen lösliche Salze. Ihr Silbersalz, in absolutem Alkohol sehr wenig löslich, färbt sich rasch am Lichte und zersetzt sich augenblicklich in Berührung mit Wasser. Diese Säure enthält Stickstoff.

Die Analyse des Silbersalzes gab **):

	Atomverhältnisse.			
	I.	II.	I.	II.
C	19,80	20,10	9,79	10,24
H	2,78	2,72	8,25	8,32
N	—	4,79	—	1,04
O	—	34,47	—	13,18
AgO	39,08	37,92	1,00	1,00

*) Die Analyse des krystallisirten und dann bei 100° getrockneten milchsauren Zinkoxyds gab:

	Gef.	Berechn. nach $C_6H_5O_3, ZnO, 2HO$.
C	25,69	25,80
H	5,02	5,02
O	40,25	40,14
ZnO	29,04	29,03

**) Diese zwei Analysen sind mit zwei Silbersalzen angestellt, die durch Behandlung des Schweisses in verschiedenen Perioden erhalten wurden.

Die Formel, welche sich diesen Zahlen am meisten nähert,
ist $C_{10}H_8NO_{13}, AgO$.

Diese Formel zeigt den besondern Umstand, dass die Zahl der Kohlenstoffatome dieselbe ist, wie in der Harnsäure, dem Xanthikoxyd und der Inosinsäure, was einen Zusammenhang mit diesen Substanzen vermuthen lässt.

Die Milchsäure und Hidrotinsäure scheinen die einzigen mit den Alkalien verbundenen organischen Säuren in dem in absolutem Alkohol löslichen Theile zu sein; ich habe die Abwesenheit der Essigsäure und flüchtiger Säuren nachgewiesen; da nun die Menge der fixen Alkalien*) ebenso wie die der Milchsäure bestimmt worden ist, so muss das Fehlende fast genau der Menge Hidrotinsäure entsprechen, welche nothwendig ist, um das nicht mit Milchsäure verbundene Alkali zu sättigen.

In Aether löslicher Theil. Der Verdampfungsrückstand besteht allein aus *Harnstoff* und etwas Fett. Der Harnstoff konnte in sehr deutlichen und ziemlich grossen Krystallen erhalten und alle Eigenschaften desselben bestimmt werden.

Der an verschiedenen Tagen von demselben Individuum gesammelte Schweiß zeigte, wenn nicht Identität in dem Mengenverhältniss der darin enthaltenen Substanzen, so doch wenigstens nur geringe Schwankungen in den Verhältnissen der Bestandtheile:

Die Resultate einer Analyse mit 14 Liter sind:

	Auf 14 Liter.	Auf 100,000 Grm.
Chlornatrium	31,227	22,305
Chlorkalium	3,412	2,437
Schwefelsaure Alkalien	0,161	0,115
Phosphorsaure Alkalien	Spur	—
Phosphate der alkalischen Erden	Spur	—
Kalksalze	Spur	—
Albuminate der Alkalien**)	0,070	0,050
Epithelium	Spur	—
Milchsaures Natron und Kali	4,440	3,171
Hidrotinsaures Natron und Kali	21,873	15,623
Harnstoff	0,599	0,428
Fett	0,191	0,136
Wasser	13,938,027	9955,733

*) Der Versuch ergab die Abwesenheit von Ammoniak.

**) Die entsprechenden Urine enthielten kein Albumin.

Vergleicht man diese Zusammensetzung mit der anderer Secretionen, so sieht man, dass die am meisten vorherrschende Substanz Kochsalz ist, ebenso wie im Urin; dasselbe gilt nicht von den Sulfaten, welche im Harn in viel grösserer Menge vorkommen als im Schweiss, der nur Spuren davon enthält. Dieser Umstand geht aus folgender Vergleichung deutlich hervor, welche mit gleichen Mengen Urin und Schweiss, die von demselben Individuum zu gleicher Zeit gesammelt waren, angestellt wurde.

	Schweiss 14 Liter.	Urin 14 Liter.
Chlorüre	34,639	57,018
Sulfate	0,160	21,709
Phosphate	Spur	5,381

Es ist bemerkenswerth, dass die Menge des Natrons und Kalis, welche durch den Schweiss in Verbindung mit organischen Säuren ausgeschieden wird, bei weitem die Menge übersteigt, welche man im Harn findet, was ich durch alkalimetrische Versuche mit den geglühten Auszügen nachweisen konnte.

Einige der organischen Stoffe des Schweisses finden sich auch im Harn; ein anderer Theil gehört allein dem Schweisse an; aber alle diese Substanzen sind stark oxydirt und haben schon während der Circulation eine ziemlich bedeutende Oxydation erlitten, ähnlich den durch die Nieren ausgeschiedenen Substanzen.

LXVI.

Versuche über die Vegetation. (3. Theil.)* Einfluss des Ammoniaks in der Luft auf die Entwicklung der Pflanzen.

Von
Ville.

(Compt. rend. XXXV, 650.)

I. Wenn man der Luft Ammoniak zufügt, so entwickelt die Vegetation eine bedeutende Thätigkeit; der Einfluss dieses Gases wird bei einer Dose von 4 Zehntausentel schon nach 7 bis 10

*) Vergl. dies. Journ. LVIII, 10.