

# Über die chemische Zusammensetzung der Pferdelymphe.

Von

Dr. Franz Zaribnicky.

(Aus dem Laboratorium für medizinische Chemie der k. und k. Tierärztlichen Hochschule in Wien.)

(Der Redaktion zugegangen am 29. März 1912.)

Über die Lymphe vom Pferde liegen nur wenige Untersuchungen vor. Da auch diese älteren Datums sind, dürfte die Veröffentlichung einer neuen Untersuchung wohl am Platze sein. Material zu einer solchen Untersuchung bot sich mir in größerer Quantität, als ein Pferd mit einem Lymphangiom am Vorderfuße der chirurgischen Klinik der Wiener Tierärztlichen Hochschule zuwuchs. In dankenswerter Weise überließ mir der Vorstand dieser Klinik, Herr Professor Dr. Theodor Schmidt, die von dem Tiere intra vitam gewonnene Lymphflüssigkeit zur chemischen Untersuchung. Ich will jedoch keineswegs behaupten, daß durch diese einzige Untersuchung schon die Frage der chemischen Zusammensetzung der Pferdelymphe, geschweige denn der Pflanzenfresserlymphe überhaupt erschöpft werden kann, doch wird es einiges Interesse bieten, die von mir gewonnenen Resultate mit den bis jetzt vorliegenden Analysen von Pferdelymphe zu vergleichen und in eine Parallele zu stellen mit den Resultaten, die an Lymphe vom Menschen und den Fleischfressern gewonnen worden sind.

Zur Orientierung über den Fall seien aus der Krankengeschichte nur folgende Daten angeführt:

Das Pferd ist der Klinik am 22. Dezember 1908 unter Prot.-Nr. 4562 zugewachsen.

Nationale: Dunkelfuchs, Wallach, mit Blässe, am rechten Vorderfuße ungleich, am rechten Hinterfuße bis zum halben Schienbein weiß, 10 Jahre alt, 150 cm hoch.

**Anamnese:** Seit März 1908 trat ohne nachweisbare Ursache eine kleine Geschwulst im Fessel des rechten Vorderfußes auf, die nach und nach den ganzen Vorderfuß einnahm. Allgemeinbefinden gut.

**Status praesens:** Rechte vordere Extremität bis zum Ellbogengelenk umfassend geschwollen; die Geschwulst erstreckt sich aufwärts bis auf die Unterbrust. Im Schritt mittelgradige Lahmheit (Hangbeinlahmheit) nachweisbar.

**Diagnose:** Lymphangioma cavernosum cutis et subcutis.

Die erste Eröffnung der Geschwulst (Probepunktion) erfolgte am 24. Dezember 1908; aus der Wunde sickerte noch mehrere Tage hernach klares Sekret.

Die zweite Eröffnung (Incision) erfolgte am 22. Januar 1909, wobei auch Gewebe für die histologische Untersuchung entnommen wurde; die histologische Untersuchung bestätigte die gestellte Diagnose.

Das Tier wurde am 13. Februar 1909 getötet. Die bei der Probepunktion gewonnene Flüssigkeit, ca. 400 ccm, war blutig gefärbt. Beim Stehen gerann sie und schied ein gelbes Serum ab. Nach gleichmäßiger Mengung des Serums mit dem zerkleinerten Gerinnsel wurden die meisten der im folgenden beschriebenen Untersuchungen mit Teilen dieser Probe angestellt. Die Flüssigkeit von der Incision, an Menge etwa 900 ccm, von gleichem Aussehen wie die erste, diente, abgesehen von einigen qualitativen hier nicht näher beschriebenen Proben, nur zu einer Eiweißbestimmung und zur quantitativen Analyse der Asche.

Die quantitative Analyse ergab für 1000 g Flüssigkeit:

	I.	II.
	Punktion	Incision
Wasser	950,93	
Feste Stoffe	49,07	
Koagulierbares Eiweiß	43,0	60,43
Globuline	35,35	
Fett	0,112	
Gesamt-N	7,17	
Unorganische Stoffe	6,81	

Die Analyse der Asche ergab für 1000 g Flüssigkeit:

Kalium (K)	0,156	Schwefelsäurerest (SO <sub>4</sub> )	0,379
Natrium (Na)	2,419	Chlor (Cl)	2,947
Calcium (Ca)	0,097	Phosphorsäurerest (PO <sub>4</sub> )	0,118
Magnesium (Mg)	0,027	Kohlensäurerest (CO <sub>3</sub> )	0,520
Eisen (Fe)	0,035		

In Äquivalenten:

Kalium (K)	0,066	Schwefelsäurerest (SO <sub>4</sub> )	0,114
Natrium (Na)	1,545	Chlor (Cl)	1,221
Calcium (Ca)	0,071	Phosphorsäurerest (PO <sub>4</sub> )	0,055
Magnesium (Mg)	0,028	Kohlensäurerest (CO <sub>3</sub> )	0,255
Eisen (Fe)	0,018		

Summe 1,662

Summe 1,645

Außerdem wurde noch qualitativ geprüft:

auf Traubenzucker: (20 ccm Flüssigkeit durch Kochen von Eiweiß befreit und mit Fehlingscher Lösung geprüft);

auf Harnstoff und Allantoin: (100 ccm Flüssigkeit durch Kochen von Eiweiß befreit, mit salpetersaurem Quecksilberoxyd und kohlensaurem Natrium gefällt, der Niederschlag mit Schwefelwasserstoffgas zerlegt, nach Entfernen des Schwefelquecksilbers und Einengen auf Krystalle von salpetersaurem Harnstoff untersucht und mit der Biuretreaktion geprüft, weiters zur Prüfung auf Allantoin mit Quecksilberoxydulnitrat gefällt und der Niederschlag mit Schwefelwasserstoff zerlegt<sup>1)</sup>);

auf Harnsäure und Xanthinbasen: (Abscheidung versucht aus 100 ccm nach der Methode Salkowski-Ludwig).

Alle diese qualitativen Prüfungen fielen negativ aus: wegen der verhältnismäßig geringen Flüssigkeitsmengen, welche diesen qualitativen Prüfungen gewidmet worden sind, darf aus diesen negativen Resultaten nur der Schluß gezogen werden, daß beträchtliche Mengen dieser Stoffe in der Pferdelymphe nicht enthalten waren. Zur Frage, ob diese Flüssigkeit, abgesehen von der übrigens anscheinend nicht beträchtlichen Blutbeimengung, normaler Lymphe entspricht, muß zunächst in Betracht

<sup>1)</sup> Die ausgezeichnete Methode von Wiechowski war damals noch nicht publiziert.

gezogen werden, daß die Geschwulst von vornherein keinerlei Entzündungserscheinungen zeigte, so daß exsudative Prozesse kaum mitgespielt haben dürften.

Nach der Punktion machte die Geschwulst einen phlegmonösen Prozeß durch, welcher zur Zeit der Incision, nach den äußeren Erscheinungen zu urteilen, bereits abgeheilt war, doch scheint der beträchtlich erhöhte Eiweißgehalt der zweiten Flüssigkeit gegenüber der ersten jedenfalls auf diesen phlegmonösen Prozeß zurückzuführen zu sein. Wenn demnach die Flüssigkeit auf einen Entzündungsprozeß noch andauernd durch eine so kolossale Erhöhung des Eiweißgehaltes (um die Hälfte) reagieren kann, so wird wohl der Eiweißgehalt der Flüssigkeit bei der Punktion normalen Verhältnissen entsprochen haben.

Bei einer Vergleichung meiner Resultate mit den Ergebnissen der in der Literatur niedergelegten Untersuchungen von Pferdelymphe (Gmelin, Leuret und Lassaigne, Geiger, Nasse, Reuss und Emert,<sup>1)</sup> endlich von C. Schmidt<sup>2)</sup>), welche übrigens alle älteren Datums sind, ergibt sich, daß, was von vornherein zu erwarten war und was ja auch an menschlicher Lymphe wiederholt konstatiert worden ist, die Mengen der organischen Bestandteile in der Pferdelymphe außerordentlich wechseln. Sie sind zweifellos abhängig von der Nahrungsaufnahme, sowie von der Region, aus welcher die Lymphe entnommen worden ist, abgesehen von akzidentellen Umständen, wie Entzündungen, Absackung von Lymphe und dgl. mehr.

Auch die Aschenmengen differieren innerhalb ziemlich weiter Grenzen (5—14<sup>0/100</sup>). Von den genannten Untersuchern hat nur C. Schmidt Analysen der Asche der Pferdelymphe durchgeführt, und zwar hat er aus dem Halsstrange eines Füllens zu verschiedenen Zeiten zwei Proben von Lymphe und außerdem ebenso zwei Proben Chylus von demselben Füllen entnommen.

Von den Zahlen C. Schmidts, welche untereinander gut

<sup>1)</sup> Sämtliche zitiert nach Gorup-Besanez, Lehrbuch der Chemie. 3. Bd., 1871.

<sup>2)</sup> Zitiert nach Hoppe-Seyler, Lehrbuch der physiologischen Chemie, S. 592.

übereinstimmen, weichen meine Zahlen erheblich ab. Manche Differenz mag wohl auf das jugendliche Alter des von C. Schmidt untersuchten Pferdes zurückzuführen sein. Von Aschenanalysen aus menschlicher Lymphe finden sich nur zwei in der Literatur vor und zwar von R. Zeynek (Inhalt zweier Lymphzysten) und E. Ludwig (Chylangioma cavernosum in abdomine eines Knaben<sup>1)</sup>).

100 g Flüssigkeit enthielten:

	v. Zeynek	Ludwig	eigene
Kaliumoxyd ( $K_2O$ )	0,210	0,29	0,212
Natriumoxyd ( $Na_2O$ )	3,802	3,84	3,265
Calciumoxyd ( $CaO$ )	0,735	0,11	0,135
Magnesiumoxyd ( $MgO$ )	0,050	0,03	0,039
Eisenoxyd ( $Fe_2O_3$ )	—	—	0,050
Schwefelsäureanhydrid ( $SO_3$ )	0,837	0,23	0,309
Chlor ( $Cl$ )	3,235	3,41	2,947
Phosphorsäureanhydrid ( $P_2O_5$ )	0,309	0,15	0,089
Kohlendioxyd ( $CO_2$ )	0,837	5,83	0,381

Vergleiche ich nun diese Zahlen mit meinen Zahlen, so ergibt sich eine auffallende Übereinstimmung der von E. Ludwig mit den meinigen, welche sich auf alle Bestandteile, mit Ausnahme des wohl als akzidentell zu bezeichnenden Kohlensäurewertes erstreckt. Gegenüber der v. Zeynekschen Untersuchung ergeben sich, obwohl sonst ziemlich gute Übereinstimmung herrscht, erheblichere Differenzen im Calcium- und Schwefelsäuregehalt, welche wohl zum Teile daraus erklärt werden können, daß v. Zeynek abgesackte Lymphe untersucht hat.

### Analytische Belege.

Trockensubstanz und Asche: 9,0628 g Flüssigkeit I: 0,4447 g Trockensubstanz und 0,0617 g Asche.

Eiweiß: 10 ccm Flüssigkeit I: 0,4300 g Koagulum. 10 ccm Flüssigkeit II: 0,6043 g Koagulum.

Globuline: 13,32 g Flüssigkeit I mit dem gleichen Volumen gesättigter Lösung von schwefelsaurem Ammonium versetzt, lieferten 0,4709 g Niederschlag.

<sup>1)</sup> Diese Zeitschrift. Bd. 20, S. 462 und S. 467.

Gesamtstickstoff (Kjeldahl): 10 ccm Flüssigkeit I verbrauchen 10 ccm Schwefelsäure (1 ccm = 0,9976 ccm Normal) und 55,9 ccm Lauge (1 ccm = 0,087 ccm Normal).

Fett: 100 ccm Flüssigkeit mit Seesand zur Trockne verdampft liefern im Soxhletschen Apparat 0,0112 g Ätherextrakt.

Aschenanalyse: ca. 800 ccm Flüssigkeit II liefern 4,6112 g Asche, davon sind in Wasser unlöslich 0,1880 g (gewogen nach Sättigung mit Kohlensäure).

1. Der unlösliche Anteil verliert beim Glühen 0,0125 g (entspr.  $\text{CO}_2$ ); der Glührückstand in verdünnter Salpetersäure gelöst, die Lösung auf 100 ccm gestellt war frei von Schwefelsäure. 20 ccm dieser Lösung lieferten nach Abscheidung der Phosphorsäure durch Eisenchlorid und essigsauerm Natrium 0,0165 g Calciumoxyd und 0,0107 g Magnesiumpyrophosphat.

Phosphorsäure wurde aus der Differenz berechnet.

2. Die filtrierte Lösung der Asche wurde auf 1000 ccm gestellt.

Schwefelsäure, Alkalien: 200 ccm dieser Lösung lieferten 0,1220 g Baryumsulfat, das Filtrat von Baryumsulfat lieferte 0,8785 g Alkalichloride und 0,1479 g Kaliumplatinchlorid.

Calcium, Magnesium: 200 ccm Lösung lieferten 0,0018 g Calciumoxyd und 0,0039 g Magnesiumpyrophosphat.

Phosphorsäure: 200 ccm Lösung mit Molybdänsäure gefällt, lieferten einen Niederschlag, aus dessen Lösung durch Fällung mit Magnesiamixtur 0,0064 g Magnesiumpyrophosphat gewonnen wurden.

Chlor: 200 ccm Lösung lieferten 1,5886 g Chlorsilber und 0,0189 g Silber.

Kohlensäure: 50 ccm Lösung verbrauchten bei der Titrierung (Lackmus als Indikator) 1,4 ccm Schwefelsäure (1 ccm = 0,9617 ccm Normal) und 9,7 ccm Lauge (1 ccm = 0,0806 ccm Normal).