



EIN BEITRAG ZUR FUNKTION DER LEBERZELLEN.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DES GRADES

EINES

DOCTORS DER MEDICIN

VERFASST UND MIT BEWILLIGUNG

EINER HOCHVERORDNETEN MEDICINISCHEN FACULTAET
DER KAISERLICHEN UNIVERSITAET ZU DORPAT

ZUR OEFFENTLICHEN VERTHEIDIGUNG BESTIMMT



VON

JULIUS KLEIN,
CURONUS.



ORDENTLICHE OPPONENTEN:

PRIV.-DOC. DR. FR. KRÜGER. — PROF. DR. B. KOERBER. — PROF. DR. A. SCHMIDT.



DORPAT.

SCHNABENBURG'S BUCHDRUCKEREI.
1890.

Gedruckt mit Genehmigung der medicinischen Facultät.

Referent: Professor Dr. A. Schmidt.

Dorpat, den 1. Mai 1890.

No. 165.

Decan: **Dragendorff.**

MEINEN ELTERN
IN LIEBE UND DANKBARKEIT

GEWIDMET.

Indem ich diese Untersuchungen der Oeffentlichkeit übergebe, bitte ich Herrn Prof. Dr. Alexander Schmidt, auf dessen Anregung und unter dessen liebenswürdiger Unterstützung dieselben ausgeführt wurden, meinen besten Dank entgegennehmen zu wollen.

Zugleich sei es mir gestattet allen meinen Hochverehrten Lehrern dieser Hochschule für die wissenschaftliche Anregung meinen Dank auszusprechen.

I. Vorläufiges.

Die vorliegende Arbeit habe ich einen „Beitrag zur Funktion der Leberzellen“ betitelt, weil sie zur Ergänzung der im hiesigen physiologischen Institut angestellten und in den betreffenden Dissertationen veröffentlichten Untersuchungen von Anthen¹⁾ und Kallmeyer²⁾ dient.

Von den Resultaten des Ersteren interessieren uns bei vorliegender Arbeit folgende Thatsachen:

- 1) Die Leberzellen zerstören bei Gegenwart von Glycogen das Hämoglobin,
- 2) Serumzusatz hindert den durch die Leberzellen in Verbindung mit Glycogen bewirkten Zersetzungsprocess nicht im Mindesten, wie das nach den Beobachtungen von Aug. Schwartz³⁾

1) Anthen: Ueber die Wirkung der Leberzellen auf das Hämoglobin. Inaug.-Dissert., Dorpat 1889.

2) Kallmeyer: Ueber die Entstehung der Gallensäuren etc. Inaug.-Dissertat., Dorpat 1889.

3) Aug. Schwartz: Ueber die Wechselbeziehung zwischen Hämoglobin und Protoplasma etc. Inaug.-Dissert., Dorpat 1888.

bei der Zersetzung des Hämoglobin durch farblose Blutkörperchen und Milzzellen der Fall ist,

- 3) es tritt nach beendeter Zersetzung nicht die geringste Wiederfärbung der Flüssigkeit ein und
- 4) eine Traubenzuckerlösung wirkt qualitativ ebenso wie eine Glycogenlösung von derselben Concentration, nur schwächer.

Kallmeyer führte den Nachweis, dass die Leberzellen normal Gallensäuren enthalten und dass letztere bei der von Anthen beobachteten, unter Mitwirkung von Glycogen stattfindenden, Zersetzung des Hämoglobin eine bedeutende Vermehrung erfahren.

Was zunächst die Resultate Anthen's betrifft, so kann ich mich in Bezug auf die oben angeführten ersten drei Punkte vollständig seiner Meinung anschliessen, ebenso der Hauptsache nach auch in Betreff des vierten Punktes; nur in einer Beziehung sehe ich mich veranlasst, seine in diesem Punkte enthaltenen Angaben zu corrigiren.

Es ist nämlich richtig, dass der Traubenzucker qualitativ ebenso wirkt, wie das Glycogen; auch die aus einem Versuche geschöpfte Vermuthung Anthen's, dass das Glycogen bei der Bildung der Gallensäuren ebenso verbraucht wird, wie das Hämoglobin ¹⁾, kann ich bestätigen.

Anthen giebt nun aber ferner an, dass der Traubenzucker schwächer resp. langsamer wirkt als

1) l. c. pag. 28 und 29.

das Glycogen und glaubt deshalb, dass das erstere von der Leberzelle zunächst in Glycogen umgewandelt werden muss, um alsdann erst in Gemeinschaft mit Hämoglobin in den Zersetzungsprocess einzutreten, dessen Produkt die Gallensäuren sind.

An der Hand zahlreicher Beobachtungen und Versuche, auf welche ich zurückkommen werde, bin ich dagegen zu dem Resultat gekommen, dass der Traubenzucker die Zersetzung des Hämoglobin durch die Leberzelle bedeutend energischer beeinflusst, als das Glycogen, sowohl was ihre Geschwindigkeit, als auch die Quantität der Zersetzungsprodukte, der gallensauren Alkalien, betrifft.

Anthen stützt seine Angabe übrigens nur auf einen Versuch, in welchem er die Zersetzungszeit eines glycogenhaltigen Gemisches von Leberzellen und Hämoglobinlösung kürzer fand als eines traubenzuckerhaltigen Gemisches derselben Art.

Ich muss annehmen, dass hier eine Verwechslung der Präparate vorlag; ebensowenig konnte ich wahrnehmen, dass eine Traubenzuckerlösung bei Berührung mit Leberzellen nach einiger Zeit opalisirend wird; Trübungen traten zuweilen ein, aber nicht die dem Glycogen eigenthümliche Opalescenz; auch die Jodreaction, die ich zu Hülfe nahm, blieb ohne Erfolg.

In acht verschiedenen vergleichenden Versuchen, die jedesmal mit demselben Zellenbrei und mit derselben Hämoglobinlösung unter sonst ganz gleichen

Verhältnissen der Mischung und des Glycogen- resp. Traubenzuckerzusatzes angestellt wurden, trat jedesmal in den Präparaten mit Traubenzucker Anfang und Ende der Zersetzung des Hämoglobin nicht bloß früher ein als in den Präparaten mit Glycogen, sondern die Ausbeute an gallensauren Alkalien war auch beträchtlich grösser.

Thatsache ist nun, dass die Opalescenz, welche durch Zusatz von Glycogen zu einer Hämoglobininlösung der letzteren ertheilt wird, während des Verlaufes des durch die Leberzellen bewirkten Zersetzungs Vorganges schwindet resp. abnimmt, so dass am Schlusse desselben die Flüssigkeit entweder ganz klar erscheint oder doch nur in sehr geringem Grade opalisirt; letzteres wird wol dann eintreten, wenn das Glycogen in Relation zur Hämoglobinmenge oder zur Wirksamkeit der Zellen im Ueberschuss vorhanden war. — Da nun ferner der ganze Process bei Gegenwart von Traubenzucker schneller verläuft als bei Gegenwart von Glycogen, so scheint mir die Annahme, dass letzteres durch die Leberzellen erst in Traubenzucker umgewandelt wird, mehr Wahrscheinlichkeit für sich zu haben als die umgekehrte Annahme Anthen's, wenn auch die Möglichkeit eines direkten Verbrauches des Glycogens als solchen beim Zersetzungs Vorgange durchaus nicht ausgeschlossen erscheint.

Der sicherste Beweis für die Umwandlung von Glycogen in Traubenzucker würde durch den Nach-

weis des Auftretens von Zucker während des Zersetzungs Vorganges in einem mit Glycogen hergestellten Präparat geliefert werden. Ein solches Präparat wurde hergestellt und davon 4 Mal täglich je 10 Ccm. auf Zucker untersucht, bis der Zersetzungs Vorgang sein Ende erreicht hatte. Das Resultat fiel jedoch regelmässig negativ aus, gleichgültig ob ich das Gemisch von Zellen und Flüssigkeit, oder die letztere allein, nach stattgehabter Senkung der Zellen, untersuchte; denkbar ist indess, dass der sich etwa bildende Traubenzucker in statu nascendi zur Bildung der Gallensäuren verbraucht wird.

Kallmeyer stellte zwei Präparate aus Leberzellenbrei, Hämoglobininlösung und Glycogen her und fügte zu dem einen Rinderserum hinzu; die Analyse ergab nun, dass der Zuwachs an Gallensäuren durch den Serumzusatz eine weitere beträchtliche Steigerung erfahren hatte. Unentschieden blieb nun aber ob das Serumeiweiss selbst neben dem Hämoglobin zur Bildung der Gallensäuren materiell beigetragen hatte oder ob das Serum in irgend einer Weise die Entstehung der Gallensalze aus dem Hämoglobin und Glycogen nur begünstigt hatte. War ersteres der Fall, so war zu erwarten, dass auch bei Ausschluss des Hämoglobins, also in Präparaten, welche nur aus Leberzellen, Serum und einem Kohlehydrat bestanden, eine Vermehrung der Gallensäuren eintreten werde.

Solche Versuche habe ich angestellt und zwar mit positivem Erfolge.

Meine Versuche bestätigen nun zunächst die Resultate der Kallmeyer'schen Arbeit, dann aber fügen sie derselben noch einige neue sachliche Resultate hinzu. Da ich meine Versuche der Bequemlichkeit halber stets in Reihen anstellte, deren jede gleichzeitig mehrere Fragen beantwortete, so stelle ich hier zunächst meine Resultate übersichtlich zusammen; es wird dann Jedem leicht fallen die betreffenden Beweise in meinen Versuchsreihen aufzufinden.

- 1) Das Serumciweiss dient ebenso zur Bildung der Gallensäuren wie das Hämoglobin.
- 2) Der Traubenzucker wirkt energischer als das Glycogen, sowohl in Bezug auf die Zersetzungszeit als auf die Quantität des Zersetzungsproduktes.
- 3) Der Traubenzucker in den von mir angewendeten Mengen wird bei Bildung der Gallensäuren ebenso wie das Glycogen vollständig verbraucht.
- 4) Ein Kochsalzzusatz von 0,6% begünstigt gleichfalls den Zersetzungs Vorgang.
- 5) Die von der Leberzelle unter Mitwirkung eines Kohlehydrates herbeigeführte Zersetzung des Hämoglobin und Bildung von Gallensäuren stellt eine rein

chemische Wirkung gewisser Zellenbestandtheile dar und ist von der Form der Leberzelle unabhängig. Durch Zerreiben mit Glaspulver völlig zerstörte Leberzellen waren nicht nur nicht unwirksam geworden, sondern leisteten sogar mehr als die normalen Zellen.

- 6) Wie das Hämoglobin von der Leberzelle garnicht angegriffen wird und demgemäss auch keine Vermehrung der Gallensäuren bewirkt, so bald kein Kohlehydrat zugegen ist, so gilt dasselbe auch vom Serumeiweiss.

II. Versuchsanordnung und Versuche.



Zu meinen Versuchen benutzte ich

- 1) Lebern von 3—4 Wochen alten Kälbern. Gleich nach Tödtung der Thiere und Entfernung der Gallenblase erhielt ich die Lebern ganz frisch und warm. Ich zerschnitt nicht die Leber in Scheiben, wie Anthen und Kallmeyer es thaten, sondern es schien mir bequemer die Leber als Ganzes, nach Entfernung der Kapsel, mit einem Hornspatel abzuschaben, wobei ich einen rothbräunlichen Brei von Syrupconsistenz erhielt. Dieser Brei wurde mit einer geringen Menge physiologischer Kochsalzlösung angerührt und

durch ein Tuch geseiht; durch dieses Verfahren wurden die Gewebsetsen vollständig entfernt. Der auf diese Weise erhaltene Leberzellenbrei wurde nun mit einer grossen Menge physiologischer Kochsalzlösung in ein grosses Gefäss gebracht und umgerührt; schon nach wenigen Stunden hatten sich die Zellen zu Boden gesenkt; die drüberstehende blutig rothe Flüssigkeit wird mit einem Heber vorsichtig abgehoben, die zurückgebliebenen Zellen mit neuer Kochsalzlösung versetzt und dieses Verfahren so lange wiederholt, bis in der über den Zellen stehenden Flüssigkeit spectroscopisch kein Blutfarbstoff mehr wahrnehmbar war, was spätestens ungefähr am vierten Tage der Fall war. Die farblose Flüssigkeit wurde abgehoben und der Zellenbrei centrifugirt und damit bei Erneuerung der Kochsalzlösung solange fortgefahren, bis die Flüssigkeit über den Zellen in den Centrifugengläsern vollkommen klar und farblos war. Diese klare Flüssigkeit wurde abgehoben und der Zellenbrei zum Versuch benutzt. Fernere Bestandtheile meiner Versuchspräparate

waren:

- 2) Hämoglobinlösungen, für jeden Versuch frisch zubereitet, aus Pferdeblut-Krystallen, deren Darstellung Priv.-Doc. Dr. F. Krüger freundlichst übernommen hatte, wofür ich ihn meinen Dank entgegenzunehmen bitte.

- 3) Glycogen, im Verhältniss von 0,6 % der Hämoglobulinlösung hinzugefügt.
- 4) Traubenzucker, chemisch rein, in derselben Concentration wie Glycogen.
- 5) Rinderblutserum von klarer, gelber, an Bernstein erinnernder Farbe.

Dieses Material wurde nun in verschiedener bei den einzelnen Versuchen anzugebenden Weise combinirt. War die Zersetzung beendet, d. h. waren die Blutbänder vollkommen geschwunden und die Flüssigkeit hellgelb oder gelbgrünlich geworden, so wurde jedes einzelne Präparat mit grossen Mengen einer 1 % igen Kochsalzlösung auf dem Dampfbade zwei Stunden lang erhitzt; das Kochsalz befördert bekanntlich das Zusammenballen der gerinnenden Massen und erleichtert dadurch das Filtriren. Dann wurde filtrirt, die Filtrerrückstände wiederum mit grossen Mengen heissen und dann kochenden Wassers ausgewaschen und zwar so lange, bis eine Probe des Filtrates keine Pettenkofer'sche Reaction aufwies. Die vereinigten Filtrate und Waschflüssigkeiten wurden zur Trockne abgedampft, die Rückstände in der Schale abgeschabt, fein verrieben und mit viel Alcohol auf dem Dampfbade erhitzt, filtrirt und mit heissem, starken Alcohol nachgespült, bis eine Probe des Filtrates nicht mehr die Pettenkofer'sche Reaction giebt. Das Filtrat wird nun wiederum zur Trockne abgedampft, der Rückstand mit heissem absoluten Alcohol extrahirt, filtrirt

und mit heissem, absoluten Alcohol nachgespült. Das Filtrat musste nun diejenigen vom heissen Wasser aufgenommenen Stoffe enthalten, welche zugleich in Alcohol löslich waren, also insbesondere die gallensauren Alkalien, auf welche es mir vor Allem ankam. Andere zugleich in Wasser und Alcohol lösliche Stoffe konnten zwar mit dabei sein, aber jedenfalls kann man sie nicht als mit dem Hämoglobin oder Glycogen als solche hineingebracht ansehen; der hinzugefügte Traubenzucker würde allerdings in das alcoholische Filtrat übergehen und das Gewicht vom Rückstande desselben erhöhen, sofern es beim Zersetzungsprocess unangegriffen bliebe. Allein ich habe bereits erwähnt, dass der Traubenzucker bei diesem Process vollkommen verschwindet. Eine Vermehrung des Rückstandes meiner mit absolutem Alcohol gewonnenen Auszüge konnte demnach nur auf den zwischen den Leberzellen, dem Hämoglobin und dem Kohlehydrat stattfindenden Umsetzungsprocess bezogen werden und es war mir zunächst gleichgiltig, ob diese Vermehrung nur die gallensauren Alkalien betraf oder nur die andern etwa mitextrahirten, zugleich in Wasser und Alcohol löslichen, Stoffe, oder beide zusammen, umsomehr als Kallmeyer den speciellen Beweis für die Vermehrung der gallensauren Alkalien durch die betreffenden Umsetzungen bereits geliefert hatte. Demnach verzichtete ich auf eine getrennte Bestimmung der gallensauren Alkalien durch

Fällen mit Aether u. s. w. und dampfte meine alcoholischen Auszüge direct ein, trocknete die Rückstände bis zur Gewichtsconstanz und wog sie.

Im zweiten der in Folgendem anzuführenden Versuchsreihen wurden nun auch noch die nach der Extraction mit heissem Wasser zurückbleibenden Zellenrückstände mit grossen Mengen starken heissen Alcohol's erhitzt, filtrirt, heisser Alcohol nachgegossen bis eine Probe nicht mehr die Pettenkofer'sche Reaction gab, das Filtrat eingeeengt, in gewogene Tiegel übergeführt, zur Trockne gebracht, bis zur Gewichtsconstanz weiter getrocknet und gewogen. Ich will die betreffenden Rückstände als zweiter Ordnung von den bereits erwähnten, die ich Rückstände erster Ordnung bezeichnen werde, unterscheiden.

Bei dieser Gelegenheit will ich darauf aufmerksam machen, dass beim Hämoglobinverbrauch etwa unzersetzt gebliebenes Glycogen in das Wasserextract übergehen, dann aber nach dem Abdampfen des Wassers und Extraction des Rückstandes mit Alcohol in diesem Rückstande zurückbleiben musste; durch drauf folgendes Ausziehen mit Wasser musste es aus demselben gewonnen werden können.

Dagegen musste etwa unzersetzt gebliebener Traubenzucker aus dem Rückstand des wässerigen Extractes in die grossen, zum Ausziehen derselben benutzten, Alcoholmengen und damit auch in die Rückstände erster Ordnung übergehen, wobei ich bemerke, dass

weder chemisch reine gallensaure Alkalien noch diese Rückstände selbst, nachdem man sie in Wasser aufgelöst und ihnen etwas Traubenzucker hinzugefügt hat, den Nachweis desselben durch Fehling'sche Lösung hindern.

Um nun diese Frage gleich hier zu erledigen, will ich erwähnen, dass ich in allen meinen Versuchen, den ersten ausgenommen, die betreffenden Rückstände auf Glycogen resp. Traubenzucker untersucht habe, aber jedes Mal ohne den geringsten Erfolg. Die Untersuchung auf Traubenzucker in den Rückständen erster Ordnung fand natürlich erst statt nachdem dieselben gewogen worden waren.

Ich lasse jetzt meine Versuche folgen.

Versuch I.

Es sollte ohne weitere Analyse durch die blosse Feststellung des Zeitpunktes der völligen Entfärbung des Hämoglobin ermittelt werden ob ein quantitativer Unterschied in der Wirkung des Glycogens resp. des Traubenzuckers besteht.

Präparat a. (Controlle).

15 Grm. Zellenbrei

30 Grm. Hämoglobinlösung mit

0,6 % Glycogen.

Präparat b.

15 Grm. Zellenbrei

30 Grm. Hämoglobinlösung mit

0,6 % Traubenzucker.

Die Zersetzung in b war in drei Tagen beendet, während in a noch ein rother Schimmer vorhanden war und die Zersetzung erst um einen Tag später ihr Ende erreichte. Eine Wiederholung dieses Versuches mit aus einer andern Leber stammendem Zellenmaterial ergab das gleiche Resultat.

Versuch II

wurde angestellt zur Entscheidung der Frage, ob das Blutserum, die Gegenwart eines Kohlehydrates (hier Glycogen) vorausgesetzt, an und für sich oder nur in Gemeinschaft mit Hämoglobin eine Vermehrung der Gallenbestandtheile herbeiführt.

Die Zahlen beziehen sich hier wie weiterhin überall auf Cubikcentimeter.

Präparat a. (Controlle.)

Zellenbrei	140
NaCl-lösung von 0,6 %	310
	450

Präparat b.

Zellenbrei	140
NaCl-lösung von 0,6 %	265
Rinderserum	35
1,38 Glycogen in aq.	10
	450
	2*

Präparat c.

Zellenbrei	140
NaCl-lösung von 0,6 %	45
Rinderserum	35
Hämoglobinlösung mit	
1,38 Grm. Glycogen.	230
	450

Am vierten Tage war die Zersetzung in dem Hämoglobin enthaltenden Präparat (c) beendet. Alle drei wurden nun der Analyse unterworfen.

Wägungsergebnisse.

1. Rückstände erster Ordnung.

a.	b.	c.
0,850.	1,646.	1,933.

2. Rückstände zweiter Ordnung.

a.	b.	c.
1,447.	1,380.	1,516.

Summe beider Rückstände.

a.	b.	c.
2,297.	3,026.	3,449.

Verhältniss der Summen.

a.	b.	c.
1.	1,32.	1,50.

Das Serumeiweiss wird also ebenso verwerthet wie das Hämoglobin und in Präparat c hat offenbar eine Addition beider stattgefunden.

Die zugesetzte Hämoglobinlösung enthielt 1,780 Grm. (= 0,774 %) Hämoglobin.

Versuch III.

Sollte entscheiden

- 1) ob der Traubenzucker nicht blos schneller wirkt als das Glycogen, sondern auch die Menge der Zersetzungsprodukte vergrössert;
- 2) ob ein NaCl-gehalt der angewendeten Hämoglobinlösung von 0,6 % die Zersetzung in Bezug auf die Zeit und die Menge der Zersetzungsprodukte günstig beeinflusst und zwar sowohl bei Anwesenheit von Glycogen als von Traubenzucker.

Präparat a (Controlle).

Zellenbrei	50
NaCl-lösung von 0,6 % . . .	110
	160.

Präparat b.

Zellenbrei	50
wässrige Hämoglobinlösung	} 82
mit 0,6 % Glycogen	
Wasser	28
	160.

Präparat e.

Zellenbrei	50	
Hämoglobinlösung mit	} 82	
0,6% NaCl u. 0,6% Glycogen		
0,6% NaCl-lösung.	28	
		160.

Präparat d.

Zellenbrei	50	
wässrige Hämoglobinlösung	} 82	
mit 0,6% Traubenzucker . . .		
Wasser	28	
		160.

Präparat e.

Zellenbrei	50	
Hämoglobinlösung mit	} 82	
0,6% NaCl u. 0,6% Traubenzucker		
0,6% NaCl-lösung	28	
		160.

Die zugesetzte Hämoglobinlösung enthielt nur 0,269 Grm. (= 0,329%) Hämoglobin, daher auch der Zersetzungs Vorgang verhältnissmässig schnell sein Ende erreichte.

Die Zersetzung des Hämoglobin erreichte ihr Ende am frühesten in Präparat e (Traubenzucker und NaCl), nämlich in 36 Stunden, dann folgte d (Traubenzucker allein), weiter nach einander c (Glycogen

und NaCl) und endlich nach drei Mal 24 Stunden b (Glycogen allein).

Wägungsergebnisse. (Von jetzt ab nur Rückstände erster Ordnung.)

a.	b.	c.	d.	e.
0,271.	0,306.	0,343.	0,302.	0,383.

Verhältniss.

a.	b.	c.
1.	1,13.	1,23.
	d.	e.
	1,12.	1,42.

Beim Vergleich von d mit b (wässrige Hämoglobininlösungen) erscheint der Traubenzucker dem Glycogen gegenüber dies Mal nicht bevorzugt, wol aber beim Vergleich von e (salzhaltige Hämoglobininlösung) mit c. Dagegen zeigt sich die begünstigende Wirkung des Kochsalzes sowohl beim Vergleich von c mit b als von e mit d.

Von nun an wurde jedes Mal den zum Zellenbrei hinzugesetzten Flüssigkeiten ein Gehalt von 0,6% NaCl gegeben.

Versuch IV.

Sollte noch ein Mal die Thatsache constatiren,

- 1) dass der Traubenzucker günstiger wirkt als das Glycogen und zwar an zwei Hämoglobin enthaltenden Präparaten,

- 2) dass das Serumeiweiss an sich bei Abwesenheit von Hämoglobin, ebenso wie das Letztere, bei Gegenwart eines Kohlehydrates, wozu Traubenzucker gewählt wurde, zur Bildung von Gallensäuren verwendet wird; ferner
- 3) sollte ermittelt werden, ob das Serumeiweiss bei Abwesenheit eines Kohlehydrates sich ebenso indifferent verhält wie das Hämoglobin.

Der Hämoglobininlösung wurde dieses Mal ein Gehalt von 1,2 % Glycogen resp. Traubenzucker gegeben; auch die Hämoglobininlösung selbst war concentrirter als sonst, sie enthielt 0,967 Grm. (= 2,36%) Hämoglobin.

P r ä p a r a t a (Controlle).

Zellenbrei	25
0,6 % NaCl-lösung	55
	80.

P r ä p a r a t b.

Zellenbrei	25
2,36 % Hämoglobininlösung mit	} 41
1,2 % Glycogen und 0,6 % NaCl . .	
0,6 % NaCl-lösung	14
	80.

Präparat c.

Zellenbrei	25	
2,36 % Hämoglobinlösung mit		} 41
1,2 % Traubenzucker u. 0,6 % NaCl		
0,6 % NaCl-lösung	14	
		80.

Präparat d.

Zellenbrei	25	
Rinderserum	6,25	
0,6 % NaCl-lösung mit		} 48,75
0,6 % Traubenzucker		
		80.

Präparat e.

Zellenbrei	25	
Rinderserum	6,25	
0,6 % NaCl-lösung	48,75	
		80.

Auch dieses Mal entfärbte sich das Präparat c (mit Traubenzucker) schneller als das Präparat b (mit Glycogen).

Wägungsergebnisse.

a.	b.	c.
0,221.	0,500.	0,620.
	d.	e.
	0,312.	0,204.

Verhältniss:

a.	b.	c.
1.	2,27.	2,81.
	d.	e.
	1,41.	0,92.

Der Traubenzucker hat also wiederum mehr geleistet als das Glycogen. Auch die Wirkung des Serums bei Gegenwart eines Kohlehydrates hat sich bestätigt. Das Serum allein aber hat sogar eine Verminderung des Gewichtes bewirkt, die vielleicht zufällig ist; jedenfalls kann von einem Gewichtszuwachs nicht die Rede sein.

Versuch V.

Wurde angestellt zur Entscheidung der Frage, ob die beobachtete Wirkung der Leberzellen an die Erhaltung ihrer Form gebunden sei. Es wurden demnach Parallelversuche angestellt mit intacten und mechanisch zerstörten Zellen. Als Material diente Hämoglobin mit Glycogen sowohl als mit Traubenzucker.

Um die Leberzellen zu zerstören, wurden kleine Mengen des aus der Centrifuge genommenen Zellenbreies mit etwa dem halben Volumen feinen Glaspulvers so lange verrieben bis die microscopische Untersuchung in mehreren herausgenommenen Proben keine intacten Zellen, sondern nur noch Zellendetritus aufwies; die vollständig zerriebenen Massen wurden gesammelt bis die nöthige Quantität zusammengebracht war. Das

Verfahren war mühsam; es dauerte meist 3 Stunden bis ich die Zellen vollständig zerstört hatte. In Folge des Zerreibens der Zellen wurde der Brei etwas dünnflüssiger, so dass das Glaspulver sich gut am Boden des Gefäßes absetzte. War dies geschehen, so wurde das zum Versuch nöthige Quantum abgegossen.

Pr ä p a r a t a (Controlle).

Zellenbrei	50
0,6 % NaCl-lösung	110
	160.

Pr ä p a r a t b.

Zellenbrei	50
Hämoglobinlösung mit	} 82
0,6 % Glycogen und 0,6 % NaCl . .	
0,6 % NaCl-lösung	28
	160.

Pr ä p a r a t c.

Detritus	50
Hämoglobinlösung mit	} 82
0,6 % Glycogen und 0,6 % NaCl . .	
0,6 % NaCl-lösung	28
	160.

Pr ä p a r a t d.

Zellenbrei	50
Hämoglobinlösung mit	} 82
0,6 % Traubenzucker u. 0,6 % NaCl	
0,6 % NaCl-lösung	28
	160.

P r ä p a r a t e

Detritus	50
Hämoglobinlösung mit	} 82
0,6 % Traubenzucker u. 0,6 % NaCl	
0,6 % NaCl-lösung	28
	160.

Wägungsergebnisse.

a.	b.	c.
0,340.	0,586.	0,617.
	d.	e.
	0,660.	0,838.

V e r h ä l t n i s s e.

a.	b.	c.
1.	1,73.	1,82.
	d.	e.
	1,94.	2,47.

Wie man sieht, lieferte der Zellendetritus bedeutend mehr Zersetzungsprodukte als die intacten Zellen. Die Zersetzung des Hämoglobins ging in den Präparaten mit Detritus etwas langsamer von Statten als in den mit intacten Zellen.

Versuch VI.

Wiederholung des vorigen Versuches, nur mit Hämoglobin und Traubenzucker.

P r ä p a r a t a.

Zellenbrei	25
Hämoglobinlösung mit	} 41
0,6 % Traubenzucker u. 0,6 % NaCl	
0,6 % NaCl-lösung	14
	80.

P r ä p a r a t b.

Detritus	25
Hämoglobinlösung mit	} 41
0,6 % Traubenzucker u. 0,6 % NaCl	
0,6 % NaCl-lösung	14
	80.

Die Zersetzung in beiden Präparaten am Anfange des dritten Tages beendet.

Wägungsergebnisse.

a.	b.
0,319	0,410.

Verhältniss:

a.	b.
1	1,29.

Der Versuch bestätigt das Ergebniss des vorigen.

Dorpat. Physiologisches Institut den 18./30. April 1890.

Thesen.

1. Bei nicht penetrirenden Schusswunden in der Friedenspraxis ist die conservative Behandlung zu verwerfen.
 2. Man müsste darauf achten, dass die Strassen in der trockenen Jahreszeit nicht am Tage gereinigt werden.
 3. Die Excision eines Ulcus als Prophylaxe gegen Lues ist keine Prophylaxe.
 4. Die Amputatio praeputii als gewisser Schutz gegen Lues ist durchaus anzurathen.
 5. Bei habitueller Obstipation sind Abführmittel zu vermeiden.
 6. Gleich den Werkzeugen der Apotheker müssten auch die Instrumente des Arztes einer Controlle unterzogen werden.
-

10479