

# Experimentelles Studium der inneren Sekretion des Pankreas\*.

Erste Mitteilung.

Von

**T. Kumagai und S. Osato.**

(熊谷岱藏)

(大里俊吾)

(Aus Prof. Kumagai's medizinischer Klinik an der Tohoku  
Universität zu Sendai.)

---

## Einleitung.

Seitdem v. Mering und Minkowski<sup>1)</sup> im Jahre 1889 mitgeteilt haben, dass die Exstirpation des Pankreas beim Hunde eine andauernde Zuckerausscheidung im Harn und alle sonstigen Symptome eines schweren Diabetes mellitus, wie Polyurie, Polyphagie und eine zum Tode führende Abmagerung zur Folge hat, ist eine grosse Reihe von Arbeiten über diesen Gegenstand erschienen. Trotz mühevoller und eingehender Untersuchungen ist in all diesen Dezenen noch keine befriedigende Erklärung erzielt worden. Heute ist aber insofern eine Einigung in den Ansichten der Autoren erreicht, als man die Ursache des Pankreasdiabetes in dem Aufhören der innersekretorischen Funktion oder positiven Funktion sucht. Nämlich man glaubt heute allgemein, dass hierbei ein inneres Sekret in Wegfall gekommen ist, eine Annahme, die sich durch Transplantationsversuche gut stützen lässt.

Die Versuche, das Pankreashormon isoliert zu gewinnen, sind alle ergebnislos geblieben. Auch das chemische Verhalten dieses Hormons ist noch völlig unbekannt. Selbst der Weg, welchen das Pankreashormon einschlägt, um in die Blutbahn zu gelangen, ist noch nicht klar festgestellt.

Lépine<sup>2)</sup> hat angenommen, dass das im Pankreas gebildete

---

\* Kurz referiert in Comptes rendus des Séances de la Société de Biologie Tome LXXXII, No. 12. (1919)

glykolytische Ferment durch den Ductus thoracicus ins Blut gelangt. Biedl<sup>3)</sup> beobachtete, dass die Unterbindung des Ductus thoracicus am Halse oder die Ableitung der Ductuslymphe nach aussen durch eine Fistel in der grossen Mehrzahl der Fälle (66-86%) eine andauernde Glykosurie beim Hunde herbeiführt. Er schliesst daraus, dass eine im Pankreas produzierte, den Kohlenhydratstoffwechsel regulierende Substanz auf dem Lymphwege ins Blut gelangt. Die negativen Fälle erklärte er damit, dass der Ductus thoracicus nicht der einzige Abflussweg der Lymphe ist, sondern dass er mit zahlreichen Kollateralen versehen ist. Tuckett<sup>4)</sup> wiederholte denselben Versuch. Unter zahlreichen Versuchen traf er 13 mal Glykosurie an; in den meisten Fällen dauerte die Glykosurie nur ein paar Stunden. Die längste Dauer betrug in 2 Fällen 2 Tage. Daraus schliesst der Autor, dass das Resultat seiner Versuche für Biedl's Hypothese wenig beweiskräftig ist. Allerdings lässt er die Möglichkeit offen, dass das Pankreashormon auf dem Wege der Lymphbahn ins Blut gelangt.

Biedl und Offer<sup>5)</sup> fanden, dass die Reaktion des Adrenalins auf die enucleierte und belichtete Froschpupille durch Ductusthoracicuslymphe verhindert wird. Sie konnten auch zeigen, dass die Adrenalinglykosurie durch subkutane Injektion von Lymphe oder Lymphagoga verhindert wird. Lépine konnte eine Herabsetzung der Glykosurie durch Injektion von Lymphe beim pankreasdiabetischen Hunde erzielen, Falta's<sup>6)</sup> Nachprüfung dieses Versuches führte zu einem negativen Resultat. Biedl's Versuch ergab, dass die glykosurieherabsetzende Wirkung der Lymphe nach der Pankreasexstirpation klar zutage tritt, insbesondere dann, wenn infolge der Hinterlassung geringer Pankreasreste bei der Operation die Stoffwechselstörung nicht maximal entwickelt war. Auf der anderen Seite liegen auch Versuche vor, welche dafür sprechen, dass das Pankreashormon direkt auf dem Blutwege abgeführt wird. Hédon<sup>7)</sup> konnte zeigen, dass durch kreuzweise Verbindung der Carotiden eines pankreasdiabetischen und normalen Hundes die Zuckerausscheidung beim ersteren zum Verschwinden gebracht werden kann. Alexander und Ehrmann<sup>8)</sup> konnten durch Injektion des Venenblutes des Pankreas aus verschiedenen Verdauungsphasen in eine Körpervene des pankreaslosen Hundes weder eine Verhinderung, noch auch eine Verminderung der Zuckerausscheidung erzielen. Bei der gleichen Versuchsanordnung erhielt Hédon<sup>9)</sup> dasselbe Resultat, doch

nach der Injektion des Blutserums der Pankreasvene in eine Mesenterialvene sank die Zuckerausscheidung beim apankreatischen Tiere auf Null herab. Verband er die Karotis und Jugularis eines diabetischen Hundes mit einer Arterie und Vene des Pankreas eines normalen Hundes, so wurde die Glykosurie nicht beeinflusst. Wurde aber das Pankreas eines normalen Hundes mit einer Arterie und Vene des Pfortadergebietes des pankreasdiabetischen Tieres verbunden, dann verschwand die Zuckerausscheidung beim letzteren nach einigen Stunden vollständig und trat nach der Lösung der Verbindung wieder ein. Hédon schliesst aus seinen Versuchen, dass das Pankreashormon im Venenblut des Organs enthalten ist und seine Wirkung nur auf dem Wege des Portalkreislaufes unter Beihilfe der Leber entfaltet. Es ist also noch keine Entscheidung über die Frage gefällt worden, auf welchem Wege das Pankreashormon in die Blutbahn gelangt.

Wir haben uns die Aufgabe gestellt, diese Frage zu entscheiden. Zu dem Zwecke haben wir einige experimentelle Untersuchungen angestellt.

#### **Versuch mit Unterbindung und Fistelanlegung des Ductus thoracicus.**

Zuerst prüften wir die Versuche von Biedl nach, bei welchen die Unterbindung und Fistelanlegung des Ductus thoracicus in den meisten Fällen Glykosurie zur Folge hatte. Die Technik ist ganz einfach. Ein Längsschnitt der Fossa supraclavicularis 3-4 cm lang. Nach dem Hautschnitt geht man stumpf tiefer. Vena jugularis wird freigelegt. Entlang dem inneren Rand dieser Vene geht man hinunter; und an der Vereinigungsstelle von Jugularis und Vena subclavia findet man den dünnwandigen Ductus thoracicus, welcher besonders dadurch auffällt, dass das venöse Blut rhythmisch darin vorgetrieben wird. Der Brustgang wird unterbunden, oder eine Kanüle wird nach Heidenhain in ihn eingeführt und fest gebunden. Die Kanüle wurde nicht an dem Hautschnitt, sondern an einer andern Stelle eingenäht. Der Harn wurde in einem Gefäss, in dem sich etwas alkoholische Thymollösung befindet, gesammelt. Reduktions- und Polarisationsproben und, wenn Zweifel vorhanden, Gährungsproben wurden ausgeführt. Das Resultat sei im folgenden tabellarisch angeführt.

## Fälle, bei welchen Ductusfistel angelegt wurde.

No.	Körpergewicht in Kilogramm	Zucker im Harn
1	12,00	am 1. Tag 100 ccm 1,2% Zucker; am 2. Tag 200 ccm 0,5%; am 3. zuckerfrei. am 1. Tag 2,1%; am 2. Tag 0,3%; am 3. Tag 0,2%; am 4. Tag zuckerfrei. am 1. Tag 220 ccm Zucker 0,57%; am 2. Tag 0,38%; am 3. Tag zuckerfrei. Sofort nach Operation katheterisiert 60 ccm Harn 2,8% Zucker, am nächsten Tag 95 ccm Harn 1,3% Zucker, am 3. Tag zuckerfrei.
2	15,00	
3	11,50	
4	6,05	

Fälle, bei welchen Ductus thoracicus unterbunden  
wurde.

No.	Körpergewicht in Kilogramm	Zucker im Harn
1	20,00	zuckerfrei, 8 Tage untersucht. „ 11 „ „ „ 4 „ „ „ 9 „ „ „ 11 „ „ „ 15 „ „ „ 8 „ „ „ 9 „ „ „ 6 „ „ „ 3 „ „ „ 12 „ „
2	29,15	
3	24,37	
4	15,00	
5	15,00	
6	7,85	
7	15,00	
8	24,37	
9	13,25	
10	14,25	
11	18,75	
12	20,00	am 1. Tage Harnmenge 180 ccm Zucker 0,3%; am 2. Tag zuckerfrei. am 1. Tag Zucker 0,2%; am 2. Tag zuckerfrei.
13	19,00	

Wie man aus der Tabelle sieht, fand sich Glykosurie geringem Grades in allen 4 Fällen, wo die Fistel angelegt wurde. Bei 12 Hunden, denen der Ductus thoracicus unterbunden wurde, traf man nur zweimal Glykosurie. Wir trafen keine dauernde Glykosurie, wie sie Biedl beschreibt. Alle Fälle waren transitorischer Natur. Die längste Zeitdauer war 3 Tage. Trotzdem unser Resultat nicht ganz mit dem von Biedl übereinstimmt, spricht es nicht gegen die

Tatsache, dass das innere Sekret auf dem Wege der Lymphbahn ins Blut gelangt, denn die Lymphbahnen kommunizieren überall mit der Blutbahn; werden sie einmal unterbunden, so kann die Lymphe vielleicht schon in diesem Augenblick teilweise in die Blutbahn übergehen.

### Einfluss der Ductuslymphe auf die Zuckerausscheidung des pankreasdiabetischen Hundes.

Ferner prüften wir, ob die Lymphe des Brustgangs irgend einen Einfluss auf die Glykosurie des pankreasdiabetischen Hundes ausübt, wie Lépine und Biedl behaupten. Um die Lymphe in genügender Menge zu erhalten, spritzten wir dem Hunde intravenös, nachdem er narkotisiert und der Ductus thoracicus abpräpariert und eine Kanüle eingebunden worden war, hypertonsche Kochsalzlösung, Peptonlösung oder wässriges Extrakt von *Macra sulcataria* Desh. ein. Diese wirken, wie Heidenhain entdeckte, lymphagogisch. Die auf diese Art und Weise gesammelte Lymphe wurde in einer Menge von 50 bis 200 ccm einem Hunde entweder subkutan oder intravenös eingespritzt, nachdem ihm vorher das Pankreas total oder partiell exstirpiert worden war. Und zwar nahmen wir die Injektion vor in der Periode, wo die tägliche Zuckerausscheidung ungefähr konstant geworden war. Das Futter war während des Versuches immer dasselbe. Es wäre zu umständlich, alle Versuche im Detail anzuführen. So sei nur die Zuckermenge von einigen Tagen vor und nach der Lymphinjektion angeführt.

Hund Nr. XV. ♂ 15 Kilo.

25. X. Pankreas ca. 9/10 exstirpiert.

Datum	Harn			
	Menge (ccm)	Sp. Gew.	Zucker g/dl.	Tagesmenge
6. XI.	1350	1050	10,3	141,75 g
7. XI.	700	1050	9,9	69,30
8. XI.	1350	1050	10,2	117,70
Um 10 Uhr 25 Minuten 120 ccm Kochsalzlymphe i.v.				
9. XI.	1050	1050	9,3	97,65
10. XI.	1050	1050	8,0	84,00
11. XI.	560	1053	8,8	49,28
12. XI.	890	1051	8,4	74,76
16. XI.	Tod.			

Hund XII. ♂ 15 Kilo.

4. X. Pankreas ca 4/5 exstirpiert.

Datum	Harn			
	Menge (ccm)	Sp. Gew.	Zucker g/dl.	Tagesmenge
5. XI.	1230	1034	7,8	95,94 g
6. XI.	1600	1039	8,8	124,8
7. XI.	1200	1045	8,6	103,2
8. XI.	1480	1050	9,9	146,5
10 Uhr 15 Minuten Kochsalzlymphe 100 ccm i.v.				
9. XI.	1500	1047	8,4	130,8
10. XI.	900	1052	8,3	74,7
11. XI.	1360	1050	7,8	105,8
12. XI.	910	1050	8,2	74,8
5 Uhr nachm. Peptonlymphe 50 ccm i.v.				
13. XI.	1100	1043	8,2	90,2
14. XI.	1700	1042	7,9	134,3
15. XI.	1020	1050	9,2	93,8
4 Uhr nachm. Muschelextraktlymphe 15 ccm i.v.				
16. XI.	1650	1045	7,8	128,7
17. XI.	?			
18. XI.	1070	1050	9,2	98,7
19. XI.	680	1053	8,98	61,1
20. XI.	970	1050	9,8	94,9
7 Uhr 30 Minuten nachm. Peptonlymphe 70 ccm i.v.				
21. XI.	710	1053	9,8	69,6
22. XI.	700	1053	11,4	79,8
23. XI.	650	1053	10,8	70,2
1. XII.	Tod.			

Hund Nr. VIII. ♀ 10,35 Kilo.

2. IX. und 12. IX Pankreas total exstirpiert.

Datum	Harn			
	Menge (ccm)	Sp. Gew.	Harn g/dl.	Tagesmenge
21. IX.	730	1053	9,2	67,3 g
22. IX.	1000	1045	9,0	90,0
23. IX.	850	1045	9,2	78,0
8 Uhr abends Peptonlymphe 70 ccm i.v.				
24. IX.	830	1033	7,5	62,25
25. IX.	725	1046	7,6	55,1
26. IX.	800	1034	7,3	58,4
8. X.	Tod.			

Hund Nr. IX. ♀ 15 Kilo.  
5. X. Pankreas total entfernt.

Datum	Harn			
	Menge (ccm)	Sp. Gew.	Zucker g/dl.	Tagesmenge
15. X.	865	1050	3,60	31,1
16. X.	600	1050	4,70	28,2
17. X.	550	1030	2,30	12,62
5 Uhr nachm. Kochsalzlymphe 85 ccm i.v.				
18. X.	300	1052	7,20	21,6
19. X.	410	1047	5,04	20,7
20. X.	310	1051	2,9	8,9
24. X.	Tod.			

Wie man aus der Tabelle ersieht, übt die Lymphinjektion bei den Hunden, denen das Pankreas total extirpiert ist, auf die Zuckerausscheidung keinen Einfluss aus. Bei den Hunden mit partieller Pankreasextirpation fiel das Resultat in den meisten Fällen positiv aus. Jedenfalls war der Einfluss unbedeutend. Es gab auch Ausnahmen. Zur Kontrolle wurde das Blutserum, welches gleichzeitig entnommen ward, in 4 Fällen eingespritzt; in all diesen Fällen blieb es ohne Einfluss.

Wir konnten also auch mit diesen Versuchen keine Entscheidung treffen.

### Steigerung der Amylase in der Lymphe durch Pilocarpininjektion.

Es ist durch Arbeiten von Achard und Clerc<sup>10)</sup>, Loeper und Fiçai<sup>11)</sup> bekannt, dass die Pilocarpininjektion beim Tiere die diastatische Wirkung des Blutserums enorm steigert. Wohlgemuth wies nach, dass die Unterbindung des Ductus Wirsungianus ebenfalls die Steigerung der diastatischen Fermente im Blut zur Folge hat. Er wies weiter nach, dass die dabei vermehrte Amylase vom Pankreas abstammt.

Wir wollten zuerst wissen, ob die durch Pilocarpin zu steigernde Diastase im Blut vom Pankreas abstammt, und wenn das der Fall, auf welchem Wege sie in die Blutbahn gelangt. Wir präparierten den Brustgang ab und banden eine Kanüle nach Heidenhain ein.

In bestimmten Intervallen wurde die Lymphe im Reagenzglas gesammelt. Von Zeit zu Zeit wurde das Blut durch Venenpunktion entnommen. Nun wurde der Fermentgehalt von Blut und Lymphe mit einander verglichen. Als Beispiel sei Folgendes angeführt.

Hund schwarz ♂ 15 Kilo.

Blutentnahme am 21. VI. und darauf Fasten.

27. VI. 1 Uhr nachm. Blutentnahme. Dann unter Morphin-Äthernarkose Ductus-fistel angelegt.

2 <sup>h</sup> 45'—2 <sup>h</sup> 55' (10')	Lymphe I 4,7 ccm ganz klar.
2 <sup>h</sup> 50'	Blut I.
2 <sup>h</sup> 55'	Pilocarpin. hydrochloric. 0.09 subkutan.
2 <sup>h</sup> 55'—3 <sup>h</sup> 00' (5')	Lymphe 4 ccm.
3 <sup>h</sup> 00'—3 <sup>h</sup> 08' (8')	Lymphe II 7,2 ccm.
3 <sup>h</sup> 05'	Blut II.
3 <sup>h</sup> 08'—3 <sup>h</sup> 20' (12')	Lymphe III 8,2 ccm, etwas blutig.
3 <sup>h</sup> 20'—3 <sup>h</sup> 30' (10')	Lymphe 5,6 ccm.
3 <sup>h</sup> 25'—3 <sup>h</sup> 27'	Blut III.
3 <sup>h</sup> 30'—3 <sup>h</sup> 50' (20')	Lymphe 7,8 ccm, ziemlich blutig.
3 <sup>h</sup> 50'—4 <sup>h</sup> 05' (15')	Lymphe IV 4,4 ccm.
3 <sup>h</sup> 55'	Blut IV.
4 <sup>h</sup> 05'—4 <sup>h</sup> 45' (40')	Lymphe 8,8 ccm, stark blutig.
4 <sup>h</sup> 45'—5 <sup>h</sup> 10' (25')	Lymphe V 3,6 ccm,
4 <sup>h</sup> 55'—5 <sup>h</sup> 00'	Blut V.
5 <sup>h</sup> 10'—5 <sup>h</sup> 50' (40')	Lymphe 5,6 ccm.
5 <sup>h</sup> 50'	Tod.

Amylase des Blutes und der Lymphe nach Wohlgemuth bestimmt. Dauer 24 Stunden bei 37° C.

	Amylase-Limes
Blut (21. VI.)	0,016
Blut vor der Operation	0,016
Blut I	0,025
Blut II	0,016
Blut III	0,01
Blut IV	0,01
Blut V	0,004
Lymphe I	0,04
Lymphe II	0,025
Lymphe III	0,004
Lymphe IV	0,00064
Lymphe V	0,000025



7. VI. Hund ♂ 18 Kilo.

Unter Äthernarkose wurde der Ductus thoracicus abpräpariert und eine Kanüle eingebunden.

3 <sup>h</sup> 20' nachm.—3 <sup>h</sup> .35'	Lymphe I 5,2 ccm klar.
3 <sup>h</sup> 30'	Blut I.
3 <sup>h</sup> 35'	Pilocarpin. hydrochloric. 0,1 subkutan, starker Speichel- und Tränenfluss, Kollern des Bauches, Kot- und Harnabgang.
3 <sup>h</sup> 35'—3 <sup>h</sup> 50' (15')	Lymphe 6,7 ccm.
3 <sup>h</sup> 50'—4 <sup>h</sup> 00' (10')	Lymphe II 7,6 ccm.
3 <sup>h</sup> 55'	Blut II.
4 <sup>h</sup> 00'—4 <sup>h</sup> 10' (10')	Lymphe 5,2 ccm etwas blutig.
4 <sup>h</sup> 10'—4 <sup>h</sup> 25' (15')	Lymphe 7,2 ccm.
4 <sup>h</sup> 25'—4 <sup>h</sup> 40' (15')	Lymphe III 5,0 ccm.
4 <sup>h</sup> 35'	Blut III.
4 <sup>h</sup> 40'—5 <sup>h</sup> 05' (25')	Lymphe 7,2 ccm.
5 <sup>h</sup> 05'—5 <sup>h</sup> 25' (20')	Lymphe 5,3 ccm.
5 <sup>h</sup> 25'—5 <sup>h</sup> 46' (21')	Lymphe IV 5,4 ccm.
5 <sup>h</sup> 35'	Blut IV.

Amylase des Blutes und der Lymphe bestimmt.

	Amylase-Limes
Blut vor der Operation	0,01
Blut I	0,01
Blut II	0,0064
Blut III	0,004
Blut IV	0,0016
Lymphe I	0,016
Lymphe II	0,01
Lymphe III	0,0001
Lymphe IV	0,000064

Wie man aus der Tabelle ersieht, erreicht die amylytische Wirkung der Lymphe einen sehr hohen Wert, während die normale Lymphe schwächer als das Blutserum ist.

Auf dieselbe Weise konnten wir nachweisen, dass die durch Unterbindung des Ausführungsganges vom Pankreas zu steigende

Amylase des Blutes auf dem Wege der Lymphbahn ins Blut gelangt.

Dies ist wohl der erste Versuch, der augenscheinlich beweist, dass das vom Pankreas ausgeschiedene Sekret auf dem Wege der Lymphbahn in den Blutkreislauf gelangt. Wunderbar ist dabei die Stärke der amylolytischen Wirkung der Lymphe. Die Stärke erreicht fast die Amylase des Extraktes vom Pankreas. Dies deutet darauf hin, wie konzentriert das innere Sekret des Pankreas in der Lymphe bei der Pilokarpinjektion ist. Es besagt aber nicht, dass alle supponierten Hormone des Pankreas auf diesem Wege ins Blut gelangen. Jedenfalls kann die Amylase hier als eins der inneren Sekrete des Pankreas angesehen werden. Die Frage, ob diese Amylase dasjenige Hormon ist, welches den Zuckerstoffwechsel im Tierkörper reguliert, bleibe dahingestellt.

#### **Einfluss der Pilokarpinlymphe auf die Glykosurie des Pankreasdiabetes.**

Da wir einen sicher greifbaren Anhaltspunkt dafür bekommen haben, dass das innere Sekret des Pankreas auf dem Wege der Lymphbahn in den Blutkreislauf gelangt, und da ferner das innere Sekret in der Lymphe durch Pilokarpinjektion enorm gesteigert werden kann, so unternahmen wir es zu untersuchen, welchen Einfluss die Pilokarpinlymphe auf die Zuckerausscheidung des pankreasdiabetischen Hundes ausübt.

Die Versuchsanordnung ist ganz wie im Vorgehenden; anstatt der Kochsalz- oder Peptonlymphe injizierten wir die Pilokarpinlymphe in einer Menge von 50 ccm–150 ccm. Als Beleg seien folgende zwei Fälle etwas ausführlicher mitgeteilt. Es handelt sich um partiell pankreasberaubte Hunde; bei den total apankreatischen Tieren war der Einfluss nicht erkennbar.

Hund XL. ♂ 14,25 Kilo.

29. XI. Pankreas ca. 10/11 exstirpiert, welches 32 g wog.

Vom 29. XI. bis 30. XI. entleerte er keinen Harn. Vom 1. XII. bis zum 12. XII. schied er täglich 7 bis 28 g Zucker aus. So sei das Ergebnis vom 12. XII. ab tabellarisch angeführt.

Datum	Harn				Nahrung
	Menge (ccm)	Sp. Gew.	Zucker		
			g/dl	Tagesmenge	
12. XII.	500	1032	3,1	15,5 g	Reis 100 g, Fleisch 200 g, Wasser 700 ccm
13. XII.	470	1030	2,8	13,2	
14. XII.	400	1030	2,9	11,6	
15. XII.	1000	1035	2,9	29,0	
16. XII.	450	1045	4,5	20,3	
17. XII.	400	1042	4,0	16,0	
3 Uhr nachm. Pilokarpinlymphe 150 ccm subkutan.					
18. XII.	300	1047	3,8	11,24	„
19. XII.	400	1035	2,1	8,4	„
20. XII.	300	1042	2,6	7,8	„
21. XII.	240	1042	1,0	2,4	„
22. XII.	400	1033	2,4	10,4	„
23. XII.	200	1040	4,2	8,4	„
24. XII.	300	1042	3,2	9,7	„
25. XII.	270	1037	1,4	3,8	Nahrung sehr wenig gefressen
26. XII.	380	1041	1,0	3,8	„
27. XII.	340	1042	1,0	3,4	„
28. XII.	820	1032	0,1	0,82	„
28. XII.	Tod.				

Hund Nr. XXXI. ♂ 13,12 Kilo.

Am 14. IX. Pankreas ca. 9/10 entfernt, was 18 g wog.

Datum	Harn				Nahrung
	Menge (ccm)	Sp. Gew.	Zucker		
			g/dl	Tagesmenge	
15. IX.	0				keine
16. IX.	0				„
17. IX.	500	1027	0		Milch 200 g.
18. IX.	450	1026	0		„
19. IX.	0				Milch 200 ccm, Fleisch 200 g
20. IX.	0				„
21. IX.	800	1024	0,7	5,6 g	Fleisch 200 g, Reis 200 g, Wasser 500 ccm
22. IX.	600	1027	1,6	9,6	

Datum	Harn				Nahrung
	Menge (ccm)	Sp. Gew.	Zucker g/dl	Tagesmenge	
23. IX.	500	1032	1,4	6,0 g	Fleisch 200 g, Reis 200 g, Wasser 500 ccm
24. IX.	500	1035	0,5	2,5	„
25. IX.	600	1032	3,6	21,6	„
26. IX.	700	1030	0,8	5,6	„
27. IX.	verloren				„
28. IX.	400	1041	0,9	3,6	„
29. IX.	1600	1037	3,8	60,8	„
30. IX.	1950	1040	5,4	105,3	„
1. X.	1200	1042	6,4	76,8	„
2. X.	1100	1039	7,1	78,1	„
Um 6 Uhr 30 Minuten Pilocarpinlymphe 65 ccm subkutan.					
3. X.	300	1045	2,4	7,2	„
4. X.	400	1060	3,8	23,2	„
5. X.	0				„
6. X.	350	1055	3,2	11,84	„
7. X.	450	1047	0,5	2,25	„
8. X.	0				„
9. X.	400	1040	0		„
10. X.	0				„
11. X.	250	1047	0	0	„
12. X.	700	1032	0	0	„
13. X.	300	1037	0	0	„
14. X.	0				„
15. X.	1050	1037	2,0	21,0	„
16. X.	100	1055	0	0	„
17. X.	200	1053	0	0	„
18. X.	200	1037	0,7	1,4	„
19. X.	350	1037	0,7	2,45	„
20. X.	350	1042	1,6	5,6	„
21. X.	450	1050	5,0	22,5	„
22. X.	400	1042	3,8	15,2	„
23. X.	500	1050	7,3	36,5	„
24. X.	700	1045	7,5	52,5	„
25. X.	500	1055	7,3	36,5	„

Halb 3 Uhr nachm. Pilocarpinblutserum 90 ccm subkutan injiziert.

Datum	Harn				Nahrung
	Menge (ccm)	Sp. Gew.	Zucker		
			g/dl	Tagesmenge	
26. X.	580	1055	6,8	39,4 g	Fleisch 200 g, Reis 200 g, Wasser 500 ccm
27. X.	560	1047	8,8	49,28	„
28. X.	550	1050	9,0	49,5	„
29. X.	1340	1048	7,6	102,6	„
30. X.	600	1055	9,3	55,8	„
1. XI.	900	1050	8,2	73,8	„
2. XI.	400	1060	9,0	65,1	„
3. XI.	700	1060	9,4	65,8	„
4. XI.	700	1058	9,0	63,0	„
5. XI.	600	1057	8,1	48,6	„
6. XI.	580	1057	8,9	51,6	„
7. XI.	800	1052	8,7	69,6	„
8. XI.	650	1057	7,8	50,9	„
9. XI.	400	1057	8,5	36,0	„
10. XI.	700	1060	8,7	60,0	Fleisch 100 g, Reis 200 g, Wasser 700 ccm
11. XI.	600	1052	9,1	54,6	„
12. XI.	1100	1057	7,8	85,8	„
13. XI.	580	1057	8,0	46,63	„
14. XI.	890	1057	8,1	72,0	„
15. XI.	700	1050	7,3	51,0	„
6 Uhr nachm. Pilokarpinlymphe 130 ccm subkutan.					
16. XI.	700	1047	6,04	42,2	„
17. XI.	250	1050	4,5	11,25	„
18. XI.	500	1055	5,9	29,5	„
91. XI.	450	1057	7,7	34,65	„
20. XI.	200	1055	5,1	10,20	wenig gefressen
21. XI.	320	1050	6,24	19,98	„
22. XI.	280	1050	1,3	3,64	„
23. XI.	Tod.				

Bei den Hunden, bei welchen ein Pankreasrest zurückgelassen war, war der Einfluss der Lymphe bedeutend. Bei Fall XL dauerte die antiglykosurische Wirkung bis zu 4 Tagen. Beim Fall XXXI war die Glykosurie endlich verschwunden. Es ist etwas merkwürdig, dass der Einfluss zu lange dauert. Dies wäre so zu erklären, dass

die Lymphinjektion die Funktion des zurückgelassenen Pankreasrestes angeregt hat. Jedenfalls ist die glykosuriehemmende Wirkung der Lymphe sehr auffallend.

### Schluss.

Es ist also mittelst einer klaren Methode nachgewiesen, dass das innere Sekret des Pankreas auf dem Lymphwege ins Blut gelangt. Die durch Pilocarpininjektion erhaltene Ductuslymphe wirkt beim pankreasdiabetischen Hunde antiglykosurisch.

### Literatur.

- 1) Mering v. u. Minkowski, Diabetes mellitus nach Pankreasextirpation. C. K. M. 1889. Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 1890.
  - 2) Lépine, Sur la présence normale dans le chyle d'un ferment destructeur du sucre. C. r. d. Acad. S. 1890.
  - 3) Biedl, A., Über eine neue Form des experimentellen Diabetes. Centralblatt f. Phys. 1898.
  - 4) Tuckett, J. L., On the production of glykosuria in relation to the activity of the pankreas. Journ. of Phys. 1910.
  - 5) Biedl u. Offer, Th. R., Über Beziehungen der Ductuslymphe zum Zuckerhaushalt. Wien. kl. Woch. 1907.
  - 6) Falta, Discussion zum Vortrag Biedl-Offer's. Wien. kl. Woch. 1907.
  - 7) Hédon, Experiences des transfusions reciproques par circulation carotidienne croisée entre chiens diabetiques et chiens normaux. C. r. S. B. 1909.
  - 8) Alexander, A. u. Ehrmann, R., Untersuchungen über Pankreasdiabetes, besonders über das Blut der V. pankreatoduodenalis. Zeitschr. f. exp. Path. u. Therap. Bd. 5.
  - 9) Hédon, Sur la sécretion interne du pankreas. Compt. rend. d. l. Soc. d. Biol. 1911.
  - 10) Achard et Clerc, A., Action de la pilocarpine sur le pouvoir amylolytique du serum sanguin. C. r. d. l. S. B. 1901.
  - 11) Loeper, R. et Fiçai, T., Contribution á l'étude de l'amylase. Archiv de médecine expérimentale. T. 19. 1907.
-