XIII.

Manometrische Untersuchungen über die Beeinflussung des intraocularen Druckes durch Pilocarpin.

Von

Dr. J. Schlegel,

Assistent an der Universitäts-Augenklinik zu Leipzig.

Im Folgenden soll eine Reihe von Versuchen gebracht werden, die als Fortsetzung der von Hölzke¹⁾ und Graser²⁾ vor einigen Jahren unternommenen und veröffentlichten Arbeiten zu betrachten sind. Zweck dieser Versuche war, die Beeinflussung des intraocularen Druckes durch Pilocarpin festzustellen. Sie wurden von Dr. Hölzke und mir im Laufe des vorigen Sommers im Laboratorium der Erlanger Augenklinik angestellt und wurde dabei die Wirkung des Pilocarpin vorzüglich auf den Rath des Herrn Professor Sattler in Betracht gezogen. Dieser Rath und dessen Befolgung war gewiss gerechtfertigt in Anbetracht dessen, dass auf das Pilocarpin als myotisches und deshalb glaukombekämpfendes Mittel Hoffnungen gesetzt wurden, die von anderer Seite nicht getheilt wurden, und dass andererseits die Art der Druckbeeinflussung durch jenes Alkaloid doch nicht als unzweifelhaft festgestellt angesehen werden konnte. Weber sagt am Schlusse seiner Arbeit: „Ueber die Ursache des Glaukoms“³⁾, nachdem er die Befürchtung erkennen liess, das Physostigmin könne wegen seiner enormen Kraftäusserung und des durch dasselbe unzweifelhaft gesteigerten Glaskörperdruckes das glaukomatöse Auge schädlich beeinflussen, „eine ungleich wärmere Empfehlung zur Vor- und Nachbehandlung des Glaukoms kann ich dem Pilocarpin mit auf den Weg geben; hier findet sich in glücklicher Vereinigung die die Gefässe entlastende Wirkung mit derjenigen der Contraction der Sphinkteren gepaart“. Demnach ist

1) Archiv für Ophthalmologie. XXIX. Bd. 2. Heft.

2) Dieses Archiv. XVII. Bd.

3) Archiv für Ophthalmologie. XXIII. Bd. 1. Heft.

Pilocarpin frei von dem Nachtheil, der dem Physostigmin anhaftet, den Druck im Auge anfangs zu steigern. Gleicher Ansicht ist Pflüger¹⁾; auch er hält das Pilocarpin im Gegensatz zum Physostigmin für ein Mittel, das Druckherabsetzung mache ohne vorhergehende Steigerung, und glaubt es daher indicirt, wo die primäre drucksteigernde Wirkung des Physostigmin zu fürchten ist.

Harnack²⁾ dagegen hält es für unwahrscheinlich, dass das Pilocarpin als Heilmittel an Stelle des Physostigmin treten könne, allerdings nicht sowohl in Anbetracht der durch jenes etwa herbeigeführten Druckveränderung, als weil es im Gegensatz zum Physostigmin nicht den *M. sphincter iridis direct*, sondern seinen Nerven erregt. Nun käme es bei der Heilwirkung des Pilocarpin weniger darauf an, wie dieselbe zu Stande kommt, als dass sie überhaupt eintritt und zwar ohne zu Befürchtungen anlassgebende Anfangswirkung, die beim Physostigmin nachgewiesenermaassen eintritt. Verhält sich denn aber in dieser Beziehung das Pilocarpin in der That günstiger als das Physostigmin? Versuche, die darüber Aufschluss geben, sind wohl nur in sehr geringer Anzahl angestellt worden. Pflüger (l. c.) berichtet nur von einem Versuch und kommt eben auf Grund desselben zu jener Empfehlung des Pilocarpin. Dass mit diesem einen Versuche die Art der Wirkung des Pilocarpin endgültig festgestellt sei, kann nicht behauptet werden. Daher wurden von Dr. Höltzke und mir zur Nachprüfung des von Pflüger gefundenen Resultates die nachfolgenden manometrischen Versuche angestellt.

Ueber die Verwendbarkeit von Manometern zu Untersuchungen über intraocularen Druck und die Verwerthbarkeit der erhaltenen Resultate zu Schlussfolgerungen zu sprechen, ist unnöthig, da wohl kaum noch von irgend einer Seite Zweifel an dem Werthe solcher Untersuchungen erhoben werden, vorausgesetzt, dass die dabei angewandten Instrumente von den früher ihnen zum Vorwurf gemachten Fehlern frei sind. Die von uns gebrauchten Manometer waren die nach Angabe Dr. Höltzke's angefertigten, die bei jenen früheren Versuchen Höltzke's und Graser's sich als sehr brauchbar bewährt hatten und deren Construction auch als praktisch und durchaus zweckentsprechend von Professor v. Schultén³⁾ bezeichnet wurde. Nur eine unwesentliche Veränderung war von Dr. Höltzke an diesen Manometern angebracht: der Abschluss des von der Ver-

1) Bericht über die 14. Versammlung der ophthalmologischen Gesellschaft zu Heidelberg. 1882.

2) Dieses Archiv. XII. Bd. 4. Heft.

3) Archiv für Ophthalmologie. XXX. Bd. 3. Heft.

bindungsröhre der beiden combinirten Manometer abgehenden Rohres wurde statt durch einen Gummischlauch mit Klemmschraube durch einen luftdicht auf der Röhre befestigten Messingaufsatz hergestellt, der, in der Mitte durchbohrt, einer Schraube Durchtritt gewährte, die unten einen die Röhre luftdicht ausfüllenden Kolben trug. Die Schraube selbst war hohl, so dass durch sie bei der Instandsetzung des Manometers für den Gebrauch eventuell Quecksilber nachgefüllt werden konnte; für gewöhnlich war sie nach oben hin durch einen abschraubbaren Knopf geschlossen. Jede geringste Drehung des Knopfes nach links oder rechts setzte sämtliche Quecksilbersäulen im Manometer in Bewegung. — Die Versuchsthiere waren keine anderen Thiere als Katzen, die Anästhesirung geschah stets durch Chloroform (Chloroform. 200,0, Aether, Alcoh. absol. ana. 50,0), zur Controle wurde stets der Druck in beiden Augen gemessen, überhaupt war die Anordnung der Versuche die früher angewandte, so dass ich zur Orientirung darüber auf die betreffenden Arbeiten von Höltzke und Graser verweisen kann. Das zu den Versuchen benutzte Pilocarpin war von Merck in Darmstadt bezogen und von Dr. Höltzke auf Verunreinigung durch Jaborin untersucht nach der von Harnack und Meyer (l. c.) angegebenen Methode: es hob den durch Muscarin bewirkten diastolischen Stillstand des Froschherzens nicht auf, war also jaborinfrei.

Infolge der sich sehr bald nach der Einbringung geltend machenden Allgemeinwirkung des Pilocarpin trat bei den ersten Versuchen in kurzer Zeit der Tod der Katze ein, indem der massenhaft angesammelte und durch die Befestigung des Thieres am Abfliessen gehinderte Speichel die Luftwege völlig verschloss. Um die Aufnahme des Pilocarpin in den Organismus zu hindern oder doch zu hemmen, wurden die Thränenkanälchen des Auges, das pilocarpinisirt werden sollte, meist durch Unterbindung unwegsam zu machen versucht, ohne Erfolg. Es wurde darum in allen folgenden Versuchen die Tracheotomie gemacht und eine Glascantile in die Trachea eingeführt und darauf geachtet, dass durch sie der Speichel abfliessen konnte. So gelang es uns in den meisten Fällen, den Versuch nach Belieben auszudehnen.

Von der Gesamtzahl der angestellten Versuche kommen einige in Wegfall, die aus irgend einem äusseren Grunde (zu bald eintretender Tod der Katze durch Erstickung am Speichel oder durch Chloroform, plötzliches Erwachen des Thieres aus der Narkose und Herausreissen der Cantile aus dem Auge, nicht luftdichtes Schliessen der Cantile) nicht verwerthbar waren. Die als technisch gelungen

zu bezeichnenden Versuche sollen sämtlich beschrieben werden. Ihre Zahl ist zwar verhältnissmässig gering, aber um so mehr muss für die Richtigkeit der erlangten Resultate sprechen, dass sie in denselben übereinstimmen oder doch kein einziger mit den anderen in Widerspruch steht.

Versuch 1.

27. Mai. 4 Stunden vor dem Versuch wurden die Thränenpunkte des linken Auges durch Kauterisation verschorft, 3 Stunden vorher in dasselbe Auge Pilocarpin eingeträufelt. In tiefer Narkose ist:

Zeit		Links	mm Hg	Zeit		Rechts	mm Hg
h	m			h	m		
3	54.	Pupille mittel.		3	54.	Pupille über mittel.	
4	4.	Einführung der Canüle gut, Pupille über mittel.	32				
4	6.	Kleine Schwankungen.	28	4	10.	Einführung gut.	36
4	11.	Pupille mittel.	28	4	11.	Pupille sehr weit.	36
4	14.	Ein kleines Körnchen Pilocarpin.	28	4	14.	Pupille etwas verengt.	34

Narkose sehr tief.

4 h 20 m. Linkes Auge schwimmt. Rasseln im Maule.

4	21.	Pupille mittel.	30	4	21.	Pupille etwas verengt.	34
4	22.		28				
4	24.	Pupille über mittel.		4	24.	Auges schwimmt. Pupille sehr weit.	

4 h 25 m. Tod der Katze durch Erstickung am Speichel.

Pupille ad max. weit. 18 Pupille ad max. erweitert. 16

Bemerkungen: Die Einträufelung von Pilocarpin geschah 3 Stunden vor Beginn des Versuches. Der Druck ist im pilocarpinisirten Auge während der ganzen Dauer des Versuches niedriger, die Pupille enger als im pilocarpinfreien Auge. Nach erneuter Einbringung des Pilocarpin findet im betreffenden Auge eine geringe, schnell vorübergehende Steigerung statt.

Versuch 2.

28. Mai. Tracheotomie. Thränenpunkte nicht unterbunden.

Zeit		Links	mm Hg	Zeit		Rechts	mm Hg
h	m			h	m		
4	21.	Ein Körnchen Pilocarpin in den link. Bindehautsack.					
4	27.	Ebenfalls.					
				4	40.	Einführung. Pupille über mittel. Pulschwankungen.	30
				4	41 m.	Abtropfen von Speichel aus dem Maul. Beide Augen schwimmen.	
4	43.	Pupille mittel.		4	43.	Pupille mittel.	30
				4	44.	= =	24
4	46.	Einführung. Pupille über mittel.	22	4	46.	Pupille weit.	24

Communication beiderseits gut. Starker Speichelfluss.

Zeit h m	Links	mm Hg	Zeit h m	Rechts	mm Hg
			4 48.	Pupille weit.	18
4 50.	Pupille mittel.	24	4 50.	Pupille fast ad max. er- weitert.	18
Fortwährend Speichelfluss.					
4 51.	Pupille mittel.	22	4 51.	Pup. fast ad max. erweit.	18
			4 53.	= = = =	16
4 55.	Pupille über mittel.	22	4 55.	Pup. ad max. erweitert.	16
5 3.	Pupille ziemlich eng.	26	5 3.	Pupille sehr weit.	20
Narkose weniger tief.					
5 4.	Pupille ziemlich eng.	24	5 4.	Pupille sehr weit.	18
5 10.	= = =	24	5 10.	= = =	22
			5 13.	= = =	18
5 14.	= = =	22			
5 19.	Pup. etwas unter mittel.	20	5 19.	= = =	16
5 22.	Pupille ziemlich eng.	24	5 22.	= = =	22
5 25.	Pupille eng.	22	5 25.	Pupille sehr wenig enger.	22
5 31.	Pupille etwas weiter.	22	5 31.	Pupille etwas weiter.	18
5 h 33 m. Tod der Katze an Chloroform.					
5 36.	Pupille über mittel.	14	5 36.	Pupille ad max. erweitert.	14

Bemerkungen: Der Druck ist im pilocarpinisirten Auge während des ganzen Versuches, ca. 1 Stunde lang, höher als im anderen Auge, die Pupille stets enger, doch nähert sich gegen Ende des Versuches der Druckwerth des pilocarpinisirten Auges dem des anderen. Die Einträufelung hat 25 Minuten vor der ersten Druckmessung im betreffenden Auge stattgefunden.

Pilocarpinisirtes Auge	mm Hg	Pilocarpinfreies Auge	mm Hg
Maxima: 5 h 3 m. Pup. zieml. eng.	26	5 h 10 m. Pup. sehr weit.	22
Minima: 5 h 19 m. Pup. unt. mittel.	20	5 h 19 m. = = =	16

Versuch 3.

6. Juni. Tracheotomie.

Zeit h m	Links	mm Hg	Zeit h m	Rechts	mm Hg
4 30.	Einführung gut, ohne Ab- fluss, kleine Schwankun- gen. Communication sehr gut. Pupille mittel.	30	4 35.	Einführung nicht so gut wie links, doch ohne Ab- fluss, Cornea an der Aus- stichstelle etwas gefaltet. Communication gut. Pu- pille mittel.	
			4 41.	Pupille mittel.	18
			4 47.	= =	20
4 50.	Pupille mittel.	21	4 52.	Einige Körnchen Pilocarpin.	

Zeit		Links	mm Hg	Zeit		Rechts	mm Hg
h	m			h	m		
4	54.	Pupille mittel.	22	4	54.	Pupille mittel.	21
4	56.	Pupille etwas über mittel.	22	4	56.	Pupille etwas über mittel.	22
Beiderseits Schwankungen.							
4	57.	Beginn von Speichelfluss aus Maul und Nase.		4	57.		24
Linke Pupille etwas weiter als die rechte, rechte Pupille etwas über mittel.							
5	2.	Pup. etwas üb. sehr weit.	22	5	2.	Pupille sehr weit.	24
5	5.	" " " " " "	24	5	5.	" " " " " "	24
5	6.	" " " " " "	22	5	6.	" " " " " "	24
5	11.	Pup. noch immer sehr weit.	22	5	11.	Pupille etwas enger.	21
5	14.	Pupille weit, enger als vorher.	22	5	14.	Pupille mittel.	21
5	17.	Pupille etwas über mittel.	22	5	17.	Pupille etwas unter mittel.	21
5	23.	" " " " " "	22	5	23.	Pupille eng.	21
5 h 30 m. Aus der Trachealcantile fliesst etwas trübe, schwach röthlich gefärbte Flüssigkeit.							
5	35.	Pupille etwas über mittel.	22	5	35.	Pupille eng.	22
5	44.	" " " " " "	22	5	44.	" " " " " "	23
5 h 52 m. Beide Pupillen etwas verengt, Narkose sehr oberflächlich.							
5	52.	Pupille noch über mittel.	20	5	52.	Pupille eng.	24
5	57.		21	6	21.	Pupille fast sehr eng.	
6	25.	Pup. etw. verengt, mittel.	21	6	25.	Pupille sehr eng.	27
6	34.	Ein Körnchen Pilocarpin.	21	6	34.	Pup. fast ad max. eng.	28
6 h 40 m. Speichelfluss wieder stärker und dünnflüssiger.							
6	57.	Pupille mittel.	21	6	57.	Pup. fast ad max. eng.	27
7	5.	Pupille unter mittel.	21				
7	15.	Pupille fast eng.					
7	28.	Von Neuem Pilocarpin.					
		Pupille eng.	21				
7	33.	" " " " " "		7	33.	Pup. wieder etwas weiter, doch noch unter eng.	27
7 h 34. Erneuter, rasch verstärkter Speichelfluss.							
7	47.	Pupille etwas enger als die rechte, doch nicht ad max. verengt.		7	52.		23
Bemerkungen: Im pilocarpinfreien Auge ist während des ganzen Versuches sehr gleichmässiger Druck, der deutlich in seiner Höhe mit der Weite der Pupille parallel geht, d. h. bei weiter Pupille am höchsten, bei enger Pupille niedriger ist. Im pilocarpinisirten Auge ist nach Einbringung des Pilocarpin eine geringe Steigerung des Druckes, die mit der Erweiterung der Pupille einhergeht, später ist der Druck bei engerer Pupille niedriger als im anderen Auge, um sich allmählich wieder zu erheben; im Allgemeinen ist er höher als im pilocarpinfreien Auge.							
Pilocarpinisirtes Auge			mm Hg	Pilocarpinfreies Auge			mm Hg
Maxima: 6 h 34 m. Pup. ad max. eng.			28	5 h 5 m. Pup. sehr weit.			24
Minima: 5 h 11 m. Pupille sehr weit.			21	5 h 52 m. Pup. üb. mittel.			20

Versuch 4.

7. Juni. Junge Katze. Tracheotomie. Unterbindung der Thränenpunkte rechts.

Zeit h m	Links	mm Hg	Zeit h m	Rechts	mm Hg
4 36.	Einführung; Pupille ziemlich eng.	30	4 40.	Einführung gut, bis auf Abfließen eines Tropfens Kammerwasser, Hornhaut nicht gefaltet.	24
4 41.	Pupille ziemlich eng.	24			
4 42.	Pup. etwas unter mittel.	22	4 42.	Pup. etwas unter mittel.	24
4 47.	Pupille unter mittel.	22			
			4 51.	= = = =	22

Abklemmung der Thränenpunkte links.

4 53.	Ein Körnchen Pilocarpin.		4 55.	Pupille etwas enger.	
4 55.	Pup. ein wenig unt. mittel.		4 h 58 m.	Beginn des Speichelflusses.	
5 —.	Pulsschwankungen. Linkes Auge schwimmt.		5 —.	Pulsschwankungen geringer als links.	
5 h 3 m.	Beide Pupillen jetzt gleich weit, indem die rechte etwas weiter geworden.				
5 8.	Pupille über mittel.	22	5 8.	Pupille über mittel. Auge thränt.	24
5 11.	= = =	22	5 11.	Pupille über mittel.	20
5 15.	Pupille unter mittel.	18	5 15.	Pupille mittel.	
5 25.	= = = Puls-schwankungen.	20	5 25.	= = =	24
5 29.	Pupille unter mittel.	22	5 29.	= = =	24
5 40.	= = =	20	5 40.	Pupille sehr weit.	16
5 42.	= = =	18			
5 48.	Pupille fast eng.	17	5 48.	Pupille über mittel.	16
			5 51.	Pupille etwas weiter.	18
			5 56.	= = =	16
6 4.	Pup. etwas unter mittel.	17	6 4.	Pupille weit.	16
			6 10.	Pupille mittel.	16
			6 15.	Pupille unter mittel.	18
			6 22.	= = =	12
			6 26.	= = =	16
			6 28.	Pupille etwas über mittel.	
			6 35.	= = = =	15
6 43.	Pup. fast ad max. erweit.	17	6 43.	Pupille über mittel.	16
	6 h 45 m. Tod der Katze.				

Bemerkungen: In Bezug auf Beeinflussung des Druckes durch Pilocarpin im betreffenden Auge lässt sich nichts sagen; derselbe bleibt während des ganzen Versuches ziemlich constant und zeigt nur mit der Verengerung der Pupille abnehmende Höhe. Im anderen Auge lässt sich

ebenfalls das Parallelgehen von intraocularem Druck und Pupillenweite beobachten.

Pilocarpinisirtes Auge	mm Hg	Pilocarpinfreies Auge	mm Hg
Maxima: 5 h 29 m. Pup. unter mittel.	22	5 h 29 m. Pupille mittel.	24
Minima: 5 h 48 m. Pupille fast eng.	17	6 h 22 m. Pup. unt. mittel.	12

Versuch 5.

10. Juni. Alte Katze. Tracheotomie. Unterbindung der Thränenpunkte beiderseits.

Zeit h m	Links	mm Hg	Zeit h m	Rechts	mm Hg
4 40.	Einführung gut, kein Kammerwasserabfluss. Pupille mittel.	30	4 40.	Pupille mittel.	
4 41.	Pupille mittel.	20			
4 42.	" "	18			
4 43.	" "	16			
4 47.	Pupille über mittel.	14	4 47.	Pupille über mittel.	
			4 50.	Einführung gut, ohne Abfluss. Pupille mittel.	28
4 51.	Pulsschwankungen.		4 51.	Pulsschwankungen.	26
			4 53.	Pupille mittel.	22
			4 55.	Minimale Menge von Pilocarpin.	
4 56.	Pup. eine Spur üb. mittel.				
4 59.	Pulsschwankungen.	16	4 59.	Pulsschwankungen.	22
			5 4.		20
			5 15.	Pilocarpin.	18
			5 h 17 m.	Speichelfluss.	
5 18.	Beide Pup. etwas weiter.				
5 27.	Pupille weit.	16	5 27.	Pupille mittel.	18
5 32.	Pupille sehr weit.	16	5 32.	Pupille unter mittel.	14
	5 h 36 m. Subcutane Injection von 0,0025 Physostig. salicyl., um den Blutdruck zu erhöhen.				
5 40.	Pupille weit.	14	5 40.	Pupille unter mittel.	12
5 46.	" "	16	5 46.	" " "	12
5 50.	Pupille sehr weit.		5 50.	" " " Auge schwimmt.	11
			5 53.	Pupille unter mittel.	12
			6 —.	" " "	11
	6 h 5 m. Subcutane Injection von 0,005 Physost. salicyl.				
	6 h 14 m. Krämpfe(?).				
6 25.	Pupille sehr weit.	8	6 25.	Pupille über mittel.	8
	Tod der Katze.				

Bemerkungen: Der Druck ist im pilocarpinfreien Auge mehr gleichmässig und im Allgemeinen höher als im pilocarpinisirten Auge. Im letzteren nimmt er allmählich ab, entsprechend der Abnahme der

Pupillenweite. Der Druck ist in beiden Augen sehr niedrig und lässt sich durch subcutane Injection von Physostigmin. salicyl. nicht erhöhen.

Pilocarpinisirtes Auge	mm Hg	Pilocarpinfreies Auge	mm Hg
Maxima: 5 h 27 m. Pupille mittel.	18	5 h 46 m. Pupille weit.	16
Minima: 5 h 50 m. Pup. unter mittel.	11	5 h 40 m. = =	14

Versuch 6.

11. Juni. Ziemlich junge Katze, bereits bei einem früheren Versuch benutzt. Tracheotomie. Unterbindung der Thränenpunkte links.

Zeit h m	Links	mm Hg	Zeit h m	Rechts	mm Hg
5 15.	Einführung gut. Puls- schwankungen. Pupille sehr weit.	40	5 21.	Einführung gut. Puls- schwankungen. Pupille fast ad max. erweitert.	38
5 23.	Athemschwankungen.	34	5 23.	Pupille fast ad max. er- weitert.	36
5 h 25 m.	Ein Körnchen Pilocarpin.			Pupillen beide sehr weit.	
5 28.	Narkose etwas schwächer.	36	5 28.	Pupille sehr weit.	44
5 30.	Pupille sehr weit.	33	5 30.	= = =	42
	Augen thränt. Beginn des Speichelflusses.		5 32.	Pupille sehr weit.	36
5 34.	Pupille sehr weit.	27			
5 35.	= = =	28	5 35.	Augen thränt.	34
5 h 36 m.	Beide Pupillen noch sehr weit.				
5 39.	Schwankungen.	28	5 39.	Schwankungen.	37
5 40.	Pupille weit, fängt an sich zu verengern.	30	5 40.	Pupille sehr weit.	
5 42.		27	5 42.	= = =	31
5 45.	Pupille mittel.	25	5 45.	= = =	33
	Beiderseits Schwankungen. Der Speichelfluss lässt nach.				
5 54.	Pup. unt. mittel, fast eng.	28	5 54.	Pupille sehr weit.	32
6 2.	= = = = =	27	6 2.	= = =	32
6 5.	Pupille fast eng.	20	6 5.	Pupille weit.	26
6 9.	= = =	23			
6 12.	= = =	25	6 10.	= = =	22
6 16.	= = =	26	6 12.	= = =	22
			6 16.	= = =	30
	Narkose oberflächlich.				
6 20.	Pupille eng.	26	6 20.	Trockenes Physostigmin. Pupille mittel.	32
			6 25.	Pupille mittel.	25
			6 27.	= = =	24
			6 31.	Das Physostigmin noch nicht gelöst.	23
			6 35.	Flüssiges Physostigmin.	
	Erneuter Speichelfluss.				

Zeit h m	Links	mm Hg	Zeit h m	Rechts	mm Hg
6 45.	Pupille eng, doch etwas weiter.	28	6 37.	Pupille mittel.	22
6 53.		25	6 45.	Pupille sehr weit.	24
7 —.	Pupille fast eng.	22	6 53.	= = =	24
7 5.	= = =	24	7 —.	Pupille unter mittel.	
7 7.	= = =	24	7 5.	Pupille fast eng, enger als links.	20
7 9.	Pupille etwas weiter, unter mittel.	24	7 9.	Pupille eng.	18

Der Versuch wird abgebrochen.

Bemerkungen: Der Druck ist im pilocarpinisirten Auge niedriger als im anderen Auge, ehe die deutliche Wirkung des Pilocarpin auf die Pupille eingetreten ist, später hält er sich hier im Allgemeinen auf grösserer Höhe, während er im pilocarpinfreien Auge allmählich sinkt. Er steigt in diesem noch einmal nach Einbringung von Physostigmin, sinkt dann aber beim Eintreten der Myose schnell tiefer als im pilocarpinisirten Auge.

Pilocarpinisirtes Auge	mm Hg	Pilocarpinfreies Auge	mm Hg
Maxima: 5 h 34 m. Pup. unt. mittel.	28	5 h 48 m. Pup. sehr weit.	33
Minima: 5 h 20 m. Pup. fast eng.	20	6 h 10 m. Pupille weit.	22

Versuch 7.

16 Juni. Alte rüddige Katze. Tracheotomie. Unterbindung der Thränenpunkte links.

Zeit h m	Links	mm Hg	Zeit h m	Rechts	mm Hg
4 40.	Einführung gut. Communication gut, Pupille ziemlich weit.	28			
4 45.	Pupille ziemlich weit.	30	4 45.	Einführung gut; Pupille ziemlich weit.	28
	4 h 50 m. Vorübergehende			Verstopfung der Canüle.	
4 55.	Pupille ziemlich weit.	26			
4 57.	= = =	24	4 57.	Pupille ziemlich weit.	24
4 59.	Pupille über mittel.		4 59.	Pupille über mittel.	
	Pilocarpin ins linke Auge.				
5 —.	Pupille über mittel.	22	5 —.	= = =	20
	5 h 1 m. Auge beginnt zu thränen.			— Speichelfluss.	
5 3.	Pupille über mittel.	26	5 3.	Auge thränt.	22
5 4.	Pupille mittel.	24	5 4.	Pupille etwas unter mittel.	26
5 8.	= = =	23	5 8.	= = = =	25
5 11.	= = =	22	5 11.	= = = =	25
			5 13.	= = = =	24
5 15.	Pupille etwas unter mittel.	22			
			5 17.	Pupille eng.	20
5 23.	Pupille verschlossen.	20	5 23.	= =	20

Beiderseits Pulsschwankungen.

Zeit h m	Links	mm Hg	Zeit h m	Rechts	mm Hg
5 25.	Pupille verschlossen.	18			
5 26.	" = "	17	5 26.	Pupille eng.	20
5 27.	" = "	18			

Beiderseits Pulsschwankungen.

5 29.	Pupille verschlossen.	20	5 29.	Pupille eng.	20
5 31.	" = "	16	5 31.	" = "	18
			5 35.	Pup. fast ad max. verengt.	18
				Trockenes Atropin.	
5 44.	" = "	16	5 44.	Pup. fast ad max. verengt.	16
			5 46.	" = " = " = "	18
			5 52.	Pupille deutlich weiter.	18
5 54.	" = "	15			
5 57.	" = "	16	5 55.	Pupille fast mittel.	18
			5 58.	Pupille über mittel.	18
			6 —.	" = " = " = "	20
			6 3.	Pupille weit.	20
6 12.	Pupille weiter, doch noch sehr eng. Concentr. Physo- stigminlösung.	16	6 12.	" = "	20
6 17.	1 Tropfen Physostigmin- lösung.				
6 22.	Wieder 1 Tropfen Physo- stigmin.	16	6 22.	Pupille sehr weit.	20
6 25.	Pupille etwas unter mittel.	18	6 25.	" fast ad max. weit.	18
6 28.	Pupille über mittel.	20			
	Wieder Physostigmin.		6 30.	" = " = " = " = "	20
6 31.	Pupille weit.				
6 33.	" = "	18	6 40.	" = " = " = " = "	22
6 47.	" = "	20	6 48.	" ad max. weit.	24
6 48.	" = "	22			

6 h 52 m. Der Versuch wird abgebrochen.

Bemerkungen: Der Anfangsdruck ist in beiden Augen der höchste aller Druckwerthe. Nach Einbringung des Pilocarpin tritt in beiden Augen schnell vorübergehende Drucksteigerung ein, später auf beiden Seiten Druckherabsetzung, die der Weite der Pupillen entspricht. Letztere nimmt dann beiderseits wieder zu, rechts infolge von Atropinarwendung, links trotz Physostigmineinträufelung. Es scheint darnach, als ob das Pilocarpin, nachdem es seine myotische Wirkung eine Zeit lang im höchsten Grade entfaltet, die Nerven- und die Muskelfasern des Sphincter iridis gelähmt hat. Mit der Pupillenerweiterung geht beiderseits Drucksteigerung einher.

Pilocarpinisirtes Auge	mm Hg	Pilocarpinfreies Auge	mm Hg
Maxima: 5 h 23 m. Pupille ver- schlossen.	20	5 h 23 m. Pupille eng.	20
Minima: 5 h 54 m. Pupille ver- schlossen.	15	5 h 44 m. Pup. fast ad max. eng.	16

Versuch 8.

23. Juni. Ziemlich junge Katze. Tracheotomie. Unterbindung der Thränenpunkte links.

Zeit h m.	Links	mm Hg	Zeit h m.	Rechts	mm Hg
4 30.	Einführung gut. Commu- nication gut. Pupille etw. unter mittel.	36	4 32.	Pupille unter mittel.	
4 32.	Pulsschwankungen. Pu- pille unter mittel.	42	4 35.	Einführung gut, Commu- nication gut. Pulsschwan- kungen.	38
4 37.	Pupille mittel.		4 37.	Pupille mittel.	40
4 38.	2 proc. Pilocarpinlösung.				
4 40.	Pupille mittel.	44			
4 41.	= =	45			
4 44.	= über mittel.		4 44.	= =	40

Speichelfluss.

4 45.	Pupille über mittel.	48	4 45.	Pupille mittel.	42
4 46.	= = =	42	4 47.	= =	38
4 48.	Pupille mittel.	40	4 48.	Pupille etwas über mittel.	36
4 56.	Pupille unter mittel.	40	4 53.	= = =	35
5 —.	Pupille fast eng.	38	4 56.	Pupille mittel.	
5 5.	= = =	30	4 59.	= =	36
5 10.	= = =	36	5 —.	Pupille unter mittel.	40
5 11.	= = =	38	5 5.	Pupille mittel.	34
5 12.	= = =	32		Ganz geringe Schwankungen.	
5 16.	= = =	38	5 16.	Pupille mittel.	34
5 22.	Pupille eng.	34	5 22.	Pupille über mittel.	32
5 32.	= =	38	5 35.	Pupille mittel.	
5 35.	= =	36	5 37.	= =	42
5 37.	= =	42	5 38.	= =	35
5 38.	= =	35	5 42.	= =	30
5 42.	= =	34	5 45.	= =	24
5 45.	= =	30	5 50.	= =	20
5 50.	Pupille unter mittel.	26			

5 h 55 m. Der Versuch wird abgebrochen.

Zeit h m	Links	mm Hg	Zeit h m	Rechts	mm Hg
4 16.	Einführung gut. Pupille mittel.	22	4 16.	Pupille mittel.	
4 24.	Pupille unter mittel.	22	4 24.	Einführung gut. Pupille mittel.	30
			4 27.	Pulsschwankungen.	
	4 h 30 m. Beiderseits Schwankungen.				
4 31.	2 Tropfen 2proc. Pilocarpinlösung.				
4 33.	Pulsschwankungen.	20	4 33.	Deutl. Pulsschwankungen.	24
4 34.	Weniger tiefe Narkose.	24	4 34.	Weniger tiefe Narkose.	28
	4 h 36 m. Auge schwimmt. Beginn des Speichelflusses.				
4 36.	Pupille unter mittel.	26	4 36.	Pupille mittel.	
	4 h 42 m. Erbrechen der Katze.				
4 45.	Pupille eng.	24	4 45.	Pupille eng, etwas weiter als links.	24
4 47.	= =	20	4 47.	Pupille weiter als links, fast unter mittel.	25
	Beiderseits Pulsschwankungen.				
4 50.	Pupille eng.	22			
4 57.	Pupille sehr eng.	20	4 47.	Pup. etwas weiter als eng.	
			4 58.	= = = =	22
5 5.	= = =	20	5 5.	Pupille eng.	22
5 10.	= = =	19	5 10.	Pupille sehr eng, doch etwas weiter als links.	19

Bemerkungen: Kurz nach der Pilocarpineinträufelung steigt der Druck in beiden Augen beiderseits um gleichviel, allerdings bei mehr oberflächlicher Narkose. Da indessen diese Drucksteigerung ziemlich 10 Minuten anhält, während die Narkose aus Furcht, das Thier könne erwachen, sofort wieder verstärkt wird, muss wohl die Ursache der Steigerung im Pilocarpin gesucht werden. Der Druck sinkt in beiden Augen mit Verengung der Pupillen.

Pilocarpinisirtes Auge	mm Hg	Pilocarpinfreies Auge	mm Hg
Maxima: 4 h 45 m. Pupille eng.	24	4 h 47 m. Pup. fast unter mittel.	25
Minima: 5 h 10 m. Pupille sehr eng.	19	5 h 10 m. Pupille sehr eng.	19

Aus den Versuchen und den ihnen angefügten Bemerkungen geht hervor, dass in der Mehrzahl der Versuche (28. Mai, 6. Juni, 7. Juni, 11. Juni, 16. Juni, 23. Juni, 24. Juni, 4. Juli) auf Pilocarpin eine Drucksteigerung eintritt, entweder sehr bald nach Einbringung des Pilocarpin, die schnell vorübergeht, oder erst nach einiger Zeit, die länger andauert, oder es zeigt sich auch eine Combination dieser beiden Drucksteigerungen. Eine Erklärung für das Ausbleiben irgend welcher Drucksteigerung in den beiden übrigen Versuchen soll an späterer Stelle versucht werden. Eine Druckerhöhung durch Pilo-

carpin zeigt sich auch deutlich bei der Zusammen- und Gegenüberstellung der höchsten und niedrigsten Druckwerthe im pilocarpinisirten und im nicht pilocarpinisirten Auge, resp. bei Betrachtung der aus diesen Zahlen berechneten Durchschnittsmaxima und -Minima und des als arithmetisches Mittel aus den Durchschnittsmaximis und -Minimis erhaltenen mittleren Druckwerthes in beiden Augen. Als Maxima und Minima sind aus den einzelnen Versuchen die Zahlen genommen worden, die frühestens 20 Minuten nach der Einbringung des Pilocarpin als höchste, resp. niedrigste Druckwerthe sich darboten, d. h. zu einer Zeit, wo die Wirkung des Pilocarpin auf das Auge als Myose sich geltend machte. Mit Ausserachtlassung des Versuches vom 27. Mai, bei dem die erste Pilocarpineinträufelung bereits 3 Stunden vor Beginn des Versuches geschah, erhalten wir folgende Tabellen:

Maxima.

Pilocarpinisirtes Auge				mm	Pilocarpinfreies Auge				mm
	h	m		Hg	h	m		Hg	
28. Mai.	5	30.	Pup. zieml. eng.	26	5	10.	Pupille sehr weit.	22	
6. Juni.	6	34.	= ad max.		5	5.	= = =	24	
			eng.	28	5	29.	= mittel (-eng).	24	
7.	=	5	29.	= unter mittel.	22	5	46.	= weit.	16
10.	=	5	27.	= mittel (-eng).	18	5	48.	= sehr weit.	33
11.	=	5	34.	= unter mittel.	28	5	23.	= eng.	20
16.	=	5	23.	= verschloss.	20	5	—.	= unter mittel.	40
23.	=	5	37.	= eng.	42	5	13.	= fast verschlossen.	30
24.	=	5	19.	= =	46	4	47.	= = unter mittel.	25
4. Juli.	4	45.	= =	24					
Pupille 9mal eng				254	Pupille 5mal eng				234
				9) 28,2	4mal weit				9) 26

Minima.

Pilocarpinisirtes Auge				mm	Pilocarpinfreies Auge				mm
	h	m		Hg	h	m		Hg	
28. Mai.	5	19.	Pup. unter mittel.	20	5	19.	Pupille sehr weit.		16
6. Juni.	5	11.	= sehr weit.	21	5	52.	= über mittel.		20
7.	=	5	48.	= fast eng.	17	6	22.	= unter mittel.	12
10.	=	5	50.	= unter mittel.	11	5	40.	= weit.	14
11.	=	6	5.	= fast eng.	20	6	10.	=	22
16.	=	5	54.	= verschloss.	15	5	44.	= fast ad max. eng.	16
23.	=	5	50.	= unter mittel.	26	5	50.	= mittel (-eng).	20
24.	=	5	27.	= eng.	40	5	13.	= fast verschlossen.	30
4. Juli.	5	10.	= sehr eng.	19	5	10.	= sehr eng.		19
Pupille 8mal eng				189	Pupille 5mal eng				169
1mal weit			9)	21	4mal weit			9)	18,8

Pilocarpinisirtes Auge:		Pilocarpinfreies Auge:	
Durchschnittsmaximum	28,2	Durchschnittsmaximum	26
Durchschnittsminimum	21,0	Durchschnittsminimum	18,8
	<u>49,2</u>		<u>44,8</u>
2)	24,6	2)	22,4

d. h. der Durchschnittswerth sowohl der Maxima wie der Minima und der mittlere Druck (arithmetisches Mittel aus Maximum und Minimum) ist im pilocarpinisirten Auge höher (um 2,2 mm) als im anderen.

Uebersichtlicher als durch die Versuchsprotokolle selbst wird das Verhältniss des Druckes im pilocarpinisirten Auge zu dem im nicht pilocarpinisirten Auge bei Betrachtung der nach ihnen angefertigten Curven. Darnach ist im Versuch vom:

28. Mai der Druck im pilocarpinisirten Auge durchweg höher, die Pupille enger als im anderen Auge.

23. Juni der Druck im pilocarpinisirten Auge im Allgemeinen höher, die Pupille enger als im anderen Auge.

6. Juni der Druck im pilocarpinisirten Auge in der grösseren zweiten Hälfte des Versuches höher, die Pupille enger als im anderen Auge.

24. Juni der Druck im pilocarpinisirten Auge höher, die Pupille nur ganz kurz vorübergehend weiter, sonst ebenso weit wie im anderen Auge.

11. Juni der Druck im pilocarpinisirten Auge während der zweiten Hälfte des Versuches höher, die Pupille enger als im anderen Auge.

7. Juni der Druck im pilocarpinisirten Auge während der zweiten Hälfte des Versuches höher, die Pupille enger als im anderen Auge.

Diesen Versuchsergebnissen stehen in Bezug auf den Druck im pilocarpinisirten Auge die folgenden gegenüber:

27. Mai. Der Druck im pilocarpinisirten Auge ist niedriger, die Pupille enger als im anderen Auge.

10. Juni. Der Druck ist im pilocarpinisirten Auge niedriger, die Pupille enger als im anderen Auge.

16. Juni. Der Druck ist im pilocarpinisirten Auge niedriger, die Pupille enger als im anderen Auge.

4. Juli. Der Druck ist im pilocarpinisirten Auge niedriger, die Pupille enger als im anderen Auge.

11. Juni. Der Druck ist während der ersten Hälfte des Versuches im pilocarpinisirten Auge niedriger, die Pupille enger als im anderen Auge.

7. Juni. Der Druck ist in der ersten Hälfte des Versuches niedriger im pilocarpinisirten Auge, die Pupille enger als im anderen Auge.

Es sprechen somit die Versuchsergebnisse sowohl für die Erhöhung des intraocularen Druckes durch Pilocarpin als gegen eine solche; letzteres indessen nur scheinbar. Denn während für die Erhöhung des Druckes in der ersten Reihe der Versuche kein anderer Grund angeführt werden kann, als eben die Pilocarpineinwirkung, lässt sich die niedrigere Druckhöhe im pilocarpinisirten Auge in der zweiten Reihe der Versuche auf andere Weise erklären. So kann der Versuch vom 27. Mai den anderen nicht als gleichwerthig an die Seite gestellt werden, denn er nimmt eine Ausnahmestellung ein, insofern als die Pilocarpineinträufelung bereits 3 Stunden vor Beginn des Versuches stattfand, eine eventuelle Drucksteigerung durch das Pilocarpin also längst vorübergegangen sein konnte; die während des Versuches selbst aber stattfindende Einbringung von Pilocarpin kann wegen des sehr bald eintretenden Todes der Katze einen Einfluss weder auf die Pupille, noch auf den Druck mehr ausüben, doch zeigt sich auch hier, dass der Druck in dem Auge mit der engeren Pupille niedriger ist. — In den Versuchen vom 7. und 11. Juni ist nur in der ersten Hälfte des Versuches der Druck im pilocarpinisirten Auge niedriger als im anderen, in der zweiten Hälfte höher. Dieser letztere Umstand spricht an und für sich dafür, dass eben das Pilocarpin die schliessliche Druckerhöhung bewirkte. Dass der Druck anfangs niedriger als im anderen Auge ist, darf als Verzögerung des Eintretens der drucksteigernden Wirkung des Pilocarpin aufgefasst werden, die sich dann mit dem Beginn der Myose, d. h. zu der Zeit, wo die spezifische Wirkung des Pilocarpin auf das Auge sichtbar wird, geltend macht.

Aehnlich wie mit dem Versuch vom 27. Mai verhält es sich mit dem vom 4. Juli. Er ist zu kurz, als dass er gegen die druckerhöhende Wirkung des Pilocarpin sprechen oder das Gegentheil, die Herabsetzung des Druckes beweisen könnte: es ist nicht auszuschliessen, dass bei längerer Dauer des Versuches eine Drucksteigerung im pilocarpinisirten Auge gegenüber dem anderen Auge eingetreten wäre.

Eine andere Erklärung für das Ausbleiben der Druckerhöhung im pilocarpinisirten Auge fordern die beiden noch übrigen Versuche vom 10. und 16. Juni. Hier möchte ich dafür das Verhalten der Pupille verantwortlich machen. Hölzke und Graser haben bei ihren oben erwähnten Versuchen gefunden und bewiesen, dass

das Spiel der Irismusculatur auf die Höhe des intraocularen Druckes einen bestimmten Einfluss äussert, in der Art, dass die Erweiterung der Pupille eine Steigerung, Verengerung eine Herabsetzung der Druckhöhe bedingt. Dieser Behauptung ist von keiner Seite widersprochen worden. Auch wir haben in den Versuchen hinzugefügten Bemerkungen mehrfach Gelegenheit gehabt, auf das Parallelgehen von Druckhöhe und Pupillenweite aufmerksam zu machen (Versuche vom 27. Mai, 6. Juni, 7. Juni im Anfang, 10. Juni, 11. Juni im rechten Auge, 16. Juni, 4. Juli). Sehen wir nun in diesem Sinne den Versuch vom 10. Juni an, so finden wir, dass in beiden Augen nach der Einführung der Cautilen der Druck sinkt, sich dann im linken Auge bei weiter Pupille bis zum Schluss des Versuches auf derselben Höhe hält, während er im anderen, dem pilocarpinisirten Auge, mit dem Engerwerden der Pupille ziemlich schnell sinkt und nur nach der als Speichelfluss sichtbar werdenden Wirkung des Pilocarpin sich 14 Minuten lang auf 18 mm Hg hält. Diese Verzögerung der Drucksenkung möchte ich als Wirkung des Pilocarpin auffassen, das seine drucksteigernde Wirkung wegen der abnormen Niedrigkeit des intraocularen Druckes nicht geltend machen kann. So verhält es sich auch im Versuch vom 16. Juni. Wir beobachten da kurz nach dem Einbringen des Pilocarpin eine schnell vorübergehende Steigerung in beiden Augen, nachher im pilocarpinisirten Auge niedrigeren Druck als im anderen Auge, dabei aber Verschluss der Pupille. Dieser vermag die drucksteigernde Wirkung des Pilocarpin mehr als aufzuheben, Druckherabsetzung herbeizuführen.

Lässt man diese Erklärung gelten, so ist die drucksteigernde Wirkung des Pilocarpin um so mehr bewiesen, insofern als dann für die Fälle, wo im pilocarpinisirten Auge höherer Druck bei engerer Pupille ist (28. Mai, 23. Juni, 6. Juni, 11. Juni, 7. Juni, 24. Juni) anerkannt werden muss, dass die Drucksteigerung durch das Pilocarpin grösser ist, als dass sie durch die gleichzeitige Pupillenverengerung immer ausgeglichen werden könnte, dass sie also beträchtlich sein muss. Wir müssen dann auch bei Betrachtung der Maxima und Minima dem dabei gewonnenen Resultate um so höheren Werth beimesen, als trotz der in den allermeisten Fällen im pilocarpinisirten Auge vorhandenen Myose diese Differenz des Durchschnittes der höchsten und niedrigsten Druckwerthe zu Gunsten des pilocarpinisirten Auges sich ergibt.

Bei Betrachtung der Curven tritt in der Mehrzahl der Versuche noch eine Erscheinung hervor, die ziemlich auffällig ist: eine Steigerung des Druckes bald nach dem Einbringen des Pilocarpin bald

nur im pilocarpinisirten Auge, bald in beiden, die manchmal nur sehr schnell vorübergehend ist, andere Male länger anhält und die in den meisten Fällen mit dem Beginn des Speichel- oder Thränenflusses zusammenfällt. Wir finden:

27. Mai. Sehr kurz dauerndes Ansteigen des Druckes im pilocarpinisirten Auge, das gleich nach dem Beginn des Thränens eintritt.

6. Juni. Vorübergehende Steigerung im pilocarpinisirten Auge, die beim Eintreten des Speichelflusses am höchsten ist, ganz kurz dauernde im anderen Auge.

11. Juni. Geringes, schnell vorübergehendes Ansteigen des Druckes im pilocarpinisirten Auge, höheres im nicht pilocarpinisirten Auge, kurz vor Beginn des Speichelflusses.

16. Juni. Drucksteigerung in beiden Augen kurz nach Beginn des Speichelflusses.

23. Juni. Drucksteigerung in beiden Augen, die am höchsten ist mit dem Beginn des Speichelflusses.

24. Juni. Drucksteigerung im pilocarpinisirten Auge gleich nach dem Einbringen des Pilocarpin, die bei Beginn des Speichelflusses am höchsten ist.

4. Juli. Nach dem Einbringen des Pilocarpin Drucksteigerung in beiden Augen, höhere im pilocarpinisirten Auge, die mit Beginn des Speichelflusses am höchsten ist.

Man wird kaum fehlgehen, wenn man diese mit dem Speichelfluss meist gleichzeitig auftretende Drucksteigerung nach Pilocarpin als Theilerscheinung der Allgemeinwirkung des Alkaloids auffasst, und darf sich nicht wundern, dass sie oft in beiden Augen sich geltend macht.

Wollen wir nun die Art der Pilocarpinwirkung nach dem Gesagten zusammenfassen, so ergibt sich Folgendes:

Pilocarpinum muriat., in Krystallform oder in 2proc. Lösung ins Auge gebracht, ruft in den meisten Fällen im betreffenden Auge, oft auch im anderen Auge eine Drucksteigerung hervor, die in der Regel gleichzeitig mit dem Beginn des Speichelflusses eintritt oder am höchsten ist und verschieden lange anhält. Während dann im pilocarpinfreien Auge der Druck wieder sinkt, hält er sich im pilocarpinisirten Auge in vielen Fällen fast ununterbrochen auf grösserer Höhe, oder aber er sinkt auch hier zuweilen selbst unter den Druckwerth des Controlauges und ist hierbei der Einfluss der Pupillenweite nicht zu verkennen, indem eine deutliche Herabsetzung des Druckes im pilocarpinisirten Auge stets mit einer Verengung der Pupille des betreffenden Auges zusammenfällt. Die in vielen Fällen

zugleich mit Speichel- und Thränenfluss auftretende, oft beiderseitige Drucksteigerung ist als Theilerscheinung der Allgemeinwirkung des Pilocarpin anzusehen. Wenn nun auch zuzugeben ist, dass durch letztere möglicherweise auch der Druck in beiden Augen überhaupt beeinflusst, die Reinheit der Versuchsergebnisse also beeinträchtigt wird, so spricht doch der Umstand, dass trotzdem im pilocarpinisierten Auge der Druck im Allgemeinen höher ist als im anderen Auge, um so mehr dafür, dass das Pilocarpin bei localer Anwendung, wie es Myose nur im betreffenden Auge bewirkt, auch local druckerhöhend wirkt, da ja durch die Allgemeinwirkung die Druckdifferenzen zwischen beiden Augen verwischt werden müssten.

Die Wirkung des Pilocarpin auf den intraocularen Druck muss demnach dahin präcisirt werden, dass dieses Myoticum an und für sich den Druck im Auge erhöht, dass aber im Gefolge der Verengerung der Pupille eine deutliche Herabsetzung des intraocularen Druckes sich zeigt. Dass diese auf der myotischen Kraft beruhende druckherabsetzende Wirkung beim Pilocarpin nicht so augenfällig sich darstellt wie beim Physostigmin, dass speciell das durchschnittliche Minimum im Pilocarpinauge etwas höher ist als das Minimum im Controlauge, dafür ist der Grund in der relativ schwachen Wirkung des Pilocarpin auf die Pupille zu suchen. Denn, wie aus den Versuchsprotokollen zu entnehmen ist, findet sich eine maximale Myose am Pilocarpinauge nur ausnahmsweise verzeichnet, während dieselbe bei Physostigmin nicht auszubleiben pflegt.

Es muss demnach dem Pilocarpin wie dem Physostigmin eine drucksteigernde Anfangswirkung zugeschrieben werden und der Gegensatz, der als zwischen beiden Alkaloiden in ihrer primären Wirkung bestehend angenommen wurde, ist nicht vorhanden. Doch scheint nach den oben angeführten Versuchen die Wirkung des Pilocarpin weniger zuverlässig zu sein, als die des Physostigmin, und wird daher seine Anwendung gegen Glaukom, trotzdem seine Wirkungsweise, wie angenommen wird, eine mildere ist, nicht empfehlenswerth sein.

Zum Schluss sage ich Herrn Prof. Sattler, der unsere Arbeiten mit Interesse verfolgte, besonders aber Herrn Dr. Höltzke, der die Güte hatte, mich zur Theilnahme an seinen Versuchen aufzufordern und mir die Veröffentlichung der Resultate derselben zu überlassen, meinen besten Dank.