

(Mitteilungen aus der Augenklinik des Prof. Bjerrum.)

Ätiologie und Pathogenese des sekundären Strabismus divergens.

Von

Privatdozent Dr. Henning Rönne,
I. Assistent der Universitäts-Augenklinik Kopenhagen.

I. Statistische Untersuchungen.

Das Material, worauf gegenwärtige Arbeit sich stützt, wird von den 40 Jahre hindurch (1870—1909) ausgeführten Schieloperationen in der Universitätsaugenklinik zu Kopenhagen gebildet. Es umfasst 3865 Operationen von Strabismus concomitans convergens; 673 Operationen von Strabismus concomitans divergens, sowie bzw. 11 und 211 Fälle von Strabismus secund. convergens und divergens.

Diese letztgenannte Zahl, 211 Fälle von Strab. div. secundar., umfasst natürlich nicht nur die missglückten Operationen unter den 3865, sondern auch zugleich die Fälle von sekundärer Divergenz, in denen die Klinik aufgesucht wurde, nachdem an andern Stellen primär operiert war; man kann deswegen nicht rein zahlenmässig das Verhältnis aufstellen zur Anzahl der Primäroperationen; die Zahl gibt aber wahrscheinlich trotzdem einen annähernd zahlenmässigen Ausdruck dafür, wie viele Patienten zur Sekundäroperation kommen, da die Vermehrung in statistischer Hinsicht wahrscheinlich von einem ähnlichen Abgang nach andern Kliniken ausgeglichen wird.

Indessen hat die bei weitem überwiegende Anzahl die Primäroperation in der Klinik selbst durchgemacht; dies ist bei 137 Patienten nachgewiesen; von diesen ist es mir gelungen, das Journal für die Primäroperation in 122 Fällen zu finden, während bei 35 Patienten die Primäroperation sicher anderswo ausgeführt ist; in den übrigen 39 Fällen weiss man nicht, ob die Operation in der Klinik oder anderswo vorgenommen wurde.

Die Klinik wurde im Jahre 1863 von Professor Edm. Hansen Grut gestiftet und von ihm 40 Jahre hindurch geleitet, vom Jahre

1885 im Verein mit Professor J. Bjerrum, welcher die Klinik nach Professor Grut übernahm. Das Material ist deswegen für statistische Bearbeitung sehr geeignet, da es durchweg sehr einheitlich behandelt ist.

Wie erwähnt, umfasst die Untersuchung nur die Jahre 1870—1909. Die 7 ersten Jahre der Klinik habe ich ausser acht gelassen, da es vermutlich nicht günstig war, eine Statistik wie die gegenwärtige schon vom Anfangsjahr der Klinik an zu führen.

Sämtliche Tenotomien sind mit der von v. Graefe angegebenen Technik ausgeführt worden.

Bei der Untersuchung habe ich versucht, mir klar zu machen, welche Verhältnisse beim Krankheitsbilde oder bei der Operation Bedeutung gehabt haben können als Momente für die Entstehungsursache des sekundären Schielens oder als disponierende Momente für dieselbe. Sodann habe ich die gewonnenen Ergebnisse teils für das gesamte Material der ausgeführten Schieloperationen, teils für die Fälle des Sekundärschielens zusammengestellt, um schliesslich die erhaltenen Zahlengrössen zu vergleichen (meistens prozentische Verhältnisse). — Ich werde nun successive die einzelnen Punkte behandeln, die ich der Untersuchung unterworfen habe.

1. Der Einfluss des Geschlechtes.

An sich liegt nichts überraschendes darin, dass nicht ebenso viel Männer und Frauen zur Operation kommen; der Umstand, dass die kosmetische Rücksicht eine weit grössere Rolle bei der Frau spielt, macht es leicht erklärlich, dass die Anzahl der Frauen am grössten ist. Unter den 3865 Schieloperationen fanden sich 2247 Frauen und 1618 Männer, während sich unter 211 Fällen sekundärer Divergenz 152 Frauen und 59 Männer fanden, also bzw. 1,39 und 2,58 mal mehr Frauen als Männer. Der Umstand, dass die Frauen eine so weit grössere Prozentanzahl ausmachen unter den Patienten, die sich mit Sekundärschielen einfinden, als unter den primär operierten, ist etwas überraschend. Da indessen das Alter bei der Sekundäroperation bedeutend höher ist als bei der Primäroperation (durchschnittlich 10—15 Jahre höher), liess es sich denken, dass die weibliche Eitelkeit aus diesem Grunde sich in den erstgenannten Fällen stärker geltend gemacht hat, bei denen die grosse Mehrheit der Operierten Erwachsene sind, während bei weitem die meisten der wegen Konvergenz Operierten Kinder sind. — Um dies zu untersuchen, habe ich die Anzahl der Frauen und Männer in Altersklassen nach dem Zeitpunkt

aufgestellt, in denen die Operation wegen konvergenten Schielens vorgenommen wurde (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1.

	Jahre					
	0—4	5—9	10—14	15—19	20—24	> 24
Frauen (1)	374	837	347	282	181	174
Männer (2)	289	639	245	175	139	97
Quotient von 1 u. 2 (3)	1,32	1,31	1,42	1,93	1,30	1,79

Man sieht aus dieser Zusammenstellung, dass das Übergewicht des Frauengeschlechtes freilich in den höheren Altersklassen grösser ist als in den niederen, aber in keiner Altersklasse erreicht der Quotient auch nur annähernd die Höhe wie für die gesamten Altersklassen des Strab. divergens secund., bei dem er, wie erwähnt, 2,58 war. Selbst wenn man annehmen wollte, dass der menschliche Schönheits-sinn bei Innen- und Aussenschielen in verschiedenem Grade verletzt würde, scheint es mir unwahrscheinlich, dass das zahlenmässige Verhältnis, in welchem Männer und Frauen kosmetische Hilfe suchen, bei der einen Schielform grösser sein sollte als bei der andern. Es scheint mir also nicht genügend erklärt zu sein, weshalb Frauen mit sekundärem divergentem Schielen in so grosser Überzahl im Verhältnis zu den Männern vorhanden sind.

Untersucht man das Verhältnis für das primäre divergente Schielen, findet man, dass unter 673 Patienten 471 Frauen und nur 202 Männer sind, wobei der Quotient also 2,33 wird, also nicht weit von der Zahl für sekundäres Schielen.

Untersucht man schliesslich das Verhältnis für die wenigen Fälle sekundären konvergenten Schielens, findet man ganz überraschend, dass sich hier 5 Männer gegenüber etwa 6 Frauen finden (Quotient 1,20), trotz der grossen Überzahl der Frauen bei der Primäroperation; ganz gewiss aber sind die Zahlen hier sehr klein.

Aus dem Umstand, dass die Überzahl an Frauen bei primärer und sekundärer Divergenz sehr gross ist (2,58 und 2,33), dagegen sehr gering bei primärer und sekundärer Konvergenz (1,39 und 1,20), könnte man vielleicht berechtigt sein zu dem Schluss, dass die Frauen relativ mehr zu Strabismus divergens neigen (relativ, weil die Zahlen streng genommen auch bedeuten könnten, dass die Männer zu Konvergenz neigten); einiger Vorbehalt ist doch sicher nötig.

2. Die Bedeutung der Art der Primäroperation.

Diese Zusammenstellung sollte dazu dienen, Licht über die Frage zu verbreiten, ob ein bestimmtes operatives Verfahren (Tenotomie des Rectus internus, Tenotomie beider Augen, Vorlagerung des Rectus ext. oder kombinierte Vorlagerung und Tenotomie) hinsichtlich der Häufigkeit des Sekundärschielens ein besonders günstiges oder ungünstiges Resultat gegeben hat.

Das hierher gehörige Material ist gesammelt in Tabelle 2.

Tabelle 2.

		Einzel-Tenotomie	Doppel-Tenotomie	3 Tenotomien	Vorlagerung	Vorlagerung mit Tenotomie	Kapselvorlagerung m. Tenotomie	Kombinierte und multiple Operation.	In ganzen
1870—1879	<i>p. C.</i>	374	412	18	1			3	808
	<i>s. D.</i>	15	36	2					53
	<i>p. C.</i>	25	11,5						
	<i>s. D.</i>								
1880—1889	<i>p. C.</i>	527	228	7	1	26		2	791
	<i>s. D.</i>	13	12			2			26
	<i>p. C.</i>	40,5	19						
	<i>s. D.</i>								
1890—1899	<i>p. C.</i>	833	256	6	3	41	14	16	1170
	<i>s. D.</i>	15	10		1	1		1	28
	<i>p. C.</i>	55,5	25,6						
	<i>s. D.</i>								
1900—1909	<i>p. C.</i>	876	180	4	1	29		6	1096
	<i>s. D.</i>	4						1	5

In der Tabelle sind von den 211 Fällen sekundärer Divergenz nur die aufgenommen, welche auf der Klinik selbst im Zeitraum von 1870—1909 primär operiert sind, und bei denen ich die ursprüngliche Operationsangabe habe finden können, im ganzen 112. Das Material ist nach 4 Jahrzehnten geteilt; in der obersten Horizontalkolonne für jedes Jahrzehnt ist die gesamte Anzahl Operationen für primäres Konvergenzschielens (*p. C.*) aufgeführt, in der zweiten Kolonne die Anzahl dieser, welche später in der Klinik mit sekundärer Divergenz (*s. D.*) gewesen sind, und in der dritten Kolonne $\left(\frac{p. C.}{s. D.}\right)$ das Verhältnis der beiden vorhergehenden Zahlen; sie drückt also die Anzahl Konvergenzen aus, welche einem Falle sekundären Schielens entspricht.

Natürlich kommen im wesentlichen die beiden ersten vertikalen Kolonnen, die mit einzelner und doppelter Tenotomie operierten, in

Betracht, in den übrigen sind die Zahlen so klein, dass sie nur als Einzelbeobachtungen wirken können.

Man ersieht aus der Tabelle, dass im Jahrzehnt 1870—79 ungefähr gleich viele einzelne und doppelte Tenotomien gemacht sind, während die Doppeltenotomien doppelt so viele sekundäre Divergenzen wie die Einzeltenotomien hervorgebracht haben (genau 25 Einzeltenotomien und 11,5 Doppeltenotomien auf jeden Fall sekundärer Divergenz). Im Jahrzehnt 1880—89 sind ungefähr doppelt so viele Einzeltenotomien wie Doppeltenotomien gemacht, während die Anzahl sekundärer Divergenzen ungefähr gleich ist (40,5 Einzeltenotomien und 19 Doppeltenotomien auf jeden Fall sekundärer Divergenz). Schliesslich sind im Jahrzehnt 1890—99 ungefähr dreimal so viele Einzeltenotomien als Doppeltenotomien gemacht, dementsprechend, dass die gesamte Anzahl sekundärer Divergenzen nach Einzeltenotomie $\frac{3}{2}$ mal grösser ist als nach Doppeltenotomie (55,5 Einzeltenotomien und 25,6 Doppeltenotomien auf jeden Fall des Sekundärschielens). Man findet also mit verhältnismässig grosser Genauigkeit, dass innerhalb eines jeden Jahrzehnts die sekundäre Divergenz gerade halb so häufig nach Einzeloperation als nach Doppeloperation ist. Nimmt man die Jahre 1870—99 zusammen, ersieht man, dass 1734 Einzeloperationen 43 Fälle Sekundärschielens ergeben haben (40,3 auf jede), während 896 Doppeltenotomien 58 Divergenzen ergeben haben (15,4 auf jede). Die doppelte Häufigkeit nach der Doppeltenotomie ist also nicht hier in dem gesamten Material bewahrt, dies ist aber nur scheinbar und es ist die Folge einer leicht sichtbaren zweifachen Bewegung durch die drei Jahrzehnte hindurch:

1. dass die Doppeltenotomien seltener werden, augenscheinlich weil man vorsichtiger geworden ist;
2. dass die Häufigkeit des Sekundärschielens geringer wird.

Dies rührt zum Teil von dem Umstande her, dass sich wohl mehr Patienten zur Nachoperation eingefunden haben, je weiter die Primäroperation zurückliegt, dies ist indessen sicherlich nicht genügend, um die geringere Anzahl Divergenzen zu erklären; Hand in Hand mit der beständig geringer werdenden Anwendung von Doppeltenotomien hat man sicher eine grössere Neigung zur Vorsicht bei der einzelnen Tenotomieausführung.

Dieselbe Doppelbewegung, welche man in den 3 (4) Jahrzehnten sieht, hat sich auch innerhalb des einzelnen Jahrzehnts geltend gemacht; dies muss mit sich bringen, dass die Zahl für $\frac{p. C.}{s. D.}$ etwas zu

niedrig wird für die Doppeltenotomien, man sieht auch, dass sie für alle drei Jahrzehnte etwas kleiner ist als die Hälfte der entsprechenden Zahl für die Einzeltenotomien, die wirkliche Zahl wird also der Hälfte sehr nahe liegen.

Ob die Tatsache, dass die Häufigkeit des sekundären Schielens in drei Jahrzehnten unter verschiedenen Bedingungen doppelt so gross ist, bei Doppeloperation wie bei Einzeloperation, zu dem naheliegenden Schluss berechtigt, dass die Doppeloperation ganz wie zwei voneinander unabhängige Operationen disponiert, werde ich im folgenden Abschnitte näher behandeln.

Bevor ich die Doppeltenotomie verlasse, werde ich mit einigen Worten die Bedeutung des Zeitraums berühren, der zwischen den beiden Tenotomien liegt.

Nur 37 mal von den 896 Doppeloperationen in den Jahren 1870 bis 1899 wurden die beiden Operationen in derselben Sitzung ausgeführt; 60 mal verging längere Zeit zwischen den beiden Operationen (über $\frac{1}{2}$ —1 Jahr), in der grossen Anzahl von Fällen (799) wurden die beiden Operationen in kurzen Zwischenräumen, sehr oft von 3 bis 7 Tagen, ausgeführt. Da es im voraus nicht ganz unwahrscheinlich sein könnte, dass die eine oder andere dieser drei Gruppen besonders zu Divergenz disponierte, werde ich sie in dieser Hinsicht vergleichen.

Tabelle 3.

Zeitraum zwischen den Operationen	Anzahl der Doppeloperationen	Anzahl der sekundären Divergenzen nach diesen Operationen	Quotient
0	37	3	12,3
kurz	799	52	15,4
über $\frac{1}{2}$ —1 Jahr	60	3	20,0

Die Zahlen der 1. und 3. Horizontalkolonne sind so klein, dass es sicher nicht berechtigt ist, einen andern Schluss daraus zu ziehen als den, dass der Zwischenraum zwischen den Operationen kaum einen sehr bedeutenden Unterschied ausmacht.

Was die übrigen in Tabelle 2 angeführten Zahlen betrifft, will ich bemerken, dass nach den 92 Operationen in den Jahren 1870 bis 1899, in denen die Muskelvorlagerung ausgeführt wurde, entweder allein oder in Verbindung mit einer oder mehreren Tenotomien, 5 mal sekundäre Divergenz auftrat. In den vier dieser Fälle hatte diese Divergenz den Charakter einer Überkorrektur, in unmittelbarem Anschluss an die Operation, nur 1 mal hatte sie denselben Charakter wie nach

der Tenotomie, nämlich gute unmittelbare Stellung, nach Verlauf vieler Jahre aber Nachoperation wegen Divergenz.

Wenngleich die Zahlen klein sind, kann man doch sagen, dass ein grösseres Risiko für sekundäre Divergenz nach kombinierter Vorlagerung [so wie Schmidt-Rimpler (10) fürchtet] nicht besteht. — Direkter Vergleich mit den Prozentzahlen für Divergenz nach Tenotomie ist nicht gestattet, da es durchweg nur sehr beträchtliche Stellungsanomalien sind, und besonders solche mit grossem Bewegungsdefekt, bei denen man die Vorlagerung gewählt hat. 1 mal trat eine dauernde Überkorrektion nach Vorlagerung allein ohne Tenotomie auf; ich führe dies an, weil in neuerer Zeit von Landolt (8) behauptet ist, dass dies nie der Fall sei.

Es handelte sich um ein 17jähriges junges Mädchen mit einem Strabismus convergens sin. von 4 mm mit Doppeltsehen und guter Sehkraft und Emmetropie auf beiden Augen. 12. I. 97 wurde Vorlagerung ohne Tenotomie mit Resektion von 2 mm der Sehne ausgeführt. Effekt nicht unbedeutende Divergenz. (Die Operation wurde von dem Chef der Klinik ausgeführt.) 3. XI. 97. Die Divergenz hat zugenommen, so dass Vorlagerung des internus vorgenommen werden muss.

De Weckers Kapselvorlagerung wurde 14 mal vorgenommen, ohne dass einer dieser Patienten später Divergenz bekommen haben soll.

3. Alternierendes und monolaterales Schielen.

In den Jahren 1870—99 wurden im ganzen 2769 Personen wegen konvergenten Schielens operiert; von 769 derselben wird angegeben, dass das Schielen alternierend war, während 2000 als monolateral aufgeführt sind, also hatten 27,7 % Strabismus alternans. Von diesen haben später 38 mit alternierendem und 70 mit monolateralem Schielen sekundäre Divergenz bekommen. Der Prozentsatz für Strabismus alternans ist 35, also etwas grösser als man es erwarten konnte, wenn man annimmt, dass beide Formen sich in gleichem Grade der Divergenz nach der Operation aussetzten. Der gefundene recht grosse Unterschied (27,7 und 35 %) muss jedoch etwas reduziert werden. Es zeigt sich nämlich, dass eine deutliche grössere Neigung vorhanden war, doppelseitige Operation bei alternierendem Schielen vorzunehmen, sicher, weil man bei dieser Schielform die Wirkung auf beide Augen zu verteilen gewünscht hat. Im Zeitraum wurden für einseitiges Schielen 1348 Einzeltenotomien, 546 doppelte Tenotomien ausgeführt, während die entsprechenden Zahlen für alternierendes Schielen bzw. 386 und 350 sind.

Da die Anzahl der Doppeltenotomien bekannt ist, und da wir aus dem vorigen Abschnitt wissen, dass Doppeloperation ungefähr die doppelte Chance für sekundäre Divergenz gibt, ist es möglich aus der Häufigkeit der Alternation bei den Primäroperierten zu berechnen, wie häufig Alternation unter den Patienten mit Sekundärschielen erwartet werden kann, vorausgesetzt, dass keine besondere Disposition sich geltend macht. Die Berechnung an sich ist etwas umständlich, da es aus ähnlichen Gründen, wie in Tabelle 2 (siehe S. 52) notwendig ist, jedes Jahrzehnt für sich zu betrachten, und sie soll deswegen hier nicht angeführt werden; es zeigt sich, dass man 30,4% alternierendes Schielen mit sekundärer Divergenz erwarten kann. Wie oben erwähnt, fanden sich 35%. Diese Zahl ist indessen nicht sehr zuverlässig, da sie mit Hilfe des Rechnens mit recht kleinen Zahlen gefunden ist, weswegen der Mittelfehler recht gross ist. Nach der gewöhnlichen Formel $m = \sqrt{\frac{ab}{N^3}}$ findet man, dass der Mittelfehler in diesem Falle 4,6% ist, also gerade gleich der Differenz zwischen den beiden behandelten Zahlen, und meine Zahlen geben also keinen Anhaltspunkt dafür, dass Strabismus alternans und monolateralis in verschiedenem Grade zum Sekundärschielen disponieren.

Da monolaterales Schielen fast immer von einer bedeutenden Sehschwäche begleitet ist, erscheint der wichtigere Schluss berechtigt, dass eine schlechte zentrale Sehschärfe auch keine derartige Disposition abgibt.

4. Periodisches Schielen.

Die Operation für periodisch konvergentes Schielen ist 222 mal von der Gesamtanzahl Operationen mit 3865, also in 5,7% ausgeführt.

Von diesen Patienten mit periodischem Schielen haben sich später 7 mit sekundärer Divergenz gegen etwa 112 sekundärer Schielfälle, im ganzen also 6,3% eingefunden. In den 7 erwähnten Fällen war Einzeloperation 4 mal ausgeführt, Doppeloperation 3 mal. Selbst wenn man davon ausgehen will, dass die Primäroperation bei periodischem Schielen etwas vorsichtiger als gewöhnlich ausgeführt worden ist, scheint es mir doch aus den Zahlen hervorzugehen, dass periodisches Schielen jedenfalls in praktischer Beziehung kein besonders grösseres Risiko als das nicht periodische gibt.

5. Der Einfluss der Refraktion.

Das Verfahren bleibt hier dasselbe wie in den vorhergehenden Abschnitten, eine Untersuchung, wie sich die gesamte Anzahl Schielpatienten (3865) auf die verschiedenen Refraktionszustände verteilt, verglichen mit den entsprechenden Zahlen für die Refraktion bei der Primäroperation bei denen der erstgenannten, welche später Divergenz bekommen haben. — Selbstverständlich ist es notwendig, die bei der Primäroperation aufgeführte Refraktion anzunehmen, da dadurch alle Fehlerquellen vermieden werden. Zur Zeit der Sekundäroperation, in der die Patienten durchweg viel älter sind als bei der ersten Operation, kann die Refraktion durch eine entwickelte Myopie, durch die physiologische Verkleinerung der Hypermetropie, der Emmetropisation (Straub) geändert sein, oder sollte auch die Refraktion unverändert sein, wird die Refraktionsangabe im Krankenjournal von der grösseren Intelligenz des Patienten beeinflusst sein u. ä., z. B. werden Emmetropie oder schwache Refraktionsanomalien stärker repräsentiert sein, da die Sehangebe selten bei älteren fehlt; während bei kleinen Kindern die Refraktionsangabe oft ausgelassen ist, wenn sie nicht ein vom normalen abweichendes Resultat gezeigt hat. Die in Tabelle 4 aufgeführten Refraktionen sind deswegen kein Ausdruck für die wirkliche Refraktion der Operierten, sondern für die Refraktion im Verein mit einer Reihe Untersuchungs- und Aufzeichnungsfehler; da aber eine Zusammenstellung für jedes einzelne der 40 Jahre zeigt, dass die angegebenen Refraktionen sich ganz gleich von Jahr zu Jahr verteilen, sind also die eventuellen Fehler genügend konstant, um das Material zum Vergleich mit der bei der Primäroperation angegebenen Refraktion bei den Patienten mit sekundärer Divergenz gebrauchen zu können, da sich ganz dieselben Fehler geltend gemacht haben (siehe Tab. 4, S. 58).

In der 1. und 2. Horizontalkolonne finden sich in absoluten Zahlen die beiden Zahlenreihen aufgeführt, welche verglichen werden sollen; in der 3. und 4. Horizontalkolonne finden dieselben sich angegeben in ‰. Wie man sieht, findet sich eine besonders gute Übereinstimmung zwischen den gefundenen Werten; eine ganz geringe Verschiebung macht sich geltend, indem die Ziffern für Em. und H. 1—3 etwas zu hoch sind, während sie für H. 4 und darüber etwas zu niedrig sind. Aber selbst diese unbedeutende Verschiebung lässt sich erklären. In den 4 folgenden Kolonnen finden sich die Zahlen für die 4 Jahrzehnte jedes für sich aufgeführt; wie zu erwarten war, sind die Zahlen in dem ersten Jahrzehnt, und besonders in dem

einem Patienten mit Myopie augenscheinlich um ein zufälliges Zusammentreffen zwischen leichter Myopie (knapp 1 Dioptr.) und einem gewöhnlichen konvergenten Schielen handelte, während so gut wie alle die 63 Fälle von Konvergenz bei Patienten mit Myopie höher als drei Dioptrien wirkliche Fälle von Strabismus convergens e myopia waren (spät entstandenes Schielen, Diplopie in weiter Ferne, aber binokulares Sehen in Leseentfernung).

Es liess sich denken, dass eine Refraktionsveränderung, eingetreten nach der Primäroperation, eventuell eine entwickelte Lesemyopie, für das Auftreten der Divergenz eine Rolle spielen könnte. Ich habe deswegen die Fälle zusammengestellt, im ganzen 54, wo sich Refraktionsangabe bei beiden Untersuchungen findet.

Viermal zeigte es sich, dass sich in der Zwischenzeit eine Myopie entwickelt hatte, und diese Fälle sollen kurz angeführt werden.

1. 9jähriger Knabe, Em. o. u.; 11 Jahre später M. 3,00.
2. 7jähriges Mädchen, Hm. 1,00 u. o.; 13 Jahre später M. 2,00.
3. 7jähriges Mädchen, Em. $S \frac{15}{20}$. 10 Jahre später M. 1,00. $S \frac{5}{6}$.
4. 9jähriges Mädchen, H. levis. 9 Jahre später M. 1,50 u. o.

In einem Fall wurde angegeben, dass die Hypermetropie mehr als 1 Dioptrie abgenommen hatte.

5jähriges Mädchen, H. 4,00 o. sin; 8 Jahre später o. s. H. 1,00 o. d. M. 4,00.

In allen übrigen Fällen fand sich (abgesehen von einigen einzelnen augenscheinlichen Untersuchungsfehlern) die Refraktion unverändert oder oft eine Dioptrie weniger Hypermetropie bei der späteren Untersuchung. Es ist also kaum Grund vorhanden, einer eventuellen Refraktionsveränderung irgendwelche Bedeutung beizulegen.

6. Das Alter bei der Primäroperation.

Bekanntlich ist es eine recht verbreitete Anschauung, dass Tenotomie bei ganz kleinen Kindern Risiko für sekundäre Divergenz geben sollte, und für viele ist dies sicher der wichtigste Grund, die Operation bis zum Schulalter oder später auszusetzen, und insofern hat ein positives oder negatives Resultat in einer recht grossen Statistik wie der gegenwärtigen sicher einige Bedeutung. Denn die oben erwähnte Anschauung ist nie mit einem zahlenmässigen Beweis gestützt worden, sondern eher auf dem Wege des Raisonnements entstanden, da man vermutet hat, dass die sekundäre Divergenz durch operative Korrektur der Fälle des Strabismus entsteht, welche ohne Operation spontan geheilt sein würden.

Mein Material ist zusammengestellt in Tabelle 5.

Tabelle 5.

		weniger als 1 Jahr	Jahr										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
I	a) Das Alter bei der Operation für sämtliche Konvergenzoperationen 1870—1909		12	42	119	193	297	355	378	357	219	167	150
	b) Das Alter bei der Primärope- ration für sämtliche Fälle Sekun- därschiels		1	6	5	8	11	17	13	22	16	11	14
	c) Das Alter bei Primäroperation für die Fälle Sekundärschiels, die in der Klinik 1870—1909 pri- mär operiert sind		1	5	3	7	9	11	4	16	9	7	9
II	Ia in ‰ angegeben		3	11	31	51	78	94	100	94	57	44	40
	Ib in ‰ angegeben		5	32	27	43	59	90	69	111	85	59	74
III	Ia korrigiert in ‰ angegeben		4	11	29	44	69	78	83	71	49	40	41
	a) Das Operationsalter für sämt- liche operierten Männer		3	20	48	87	131	133	174	167	92	73	64
	b) Das Operationsalter für sämt- liche operierten Frauen		9	22	71	106	166	222	204	190	127	94	86
IV	Das Operations- alter f. Konver- genzoperation.	a) 1900—1909	1	5	25	47	89	126	127	136	73	41	39
		b) 1890—1899	6	18	42	63	94	110	141	119	63	55	50
		c) 1880—1889	2	10	33	54	64	69	58	55	47	44	32
	Jahren aus- geführt	d) 1870—1879	3	9	19	29	49	51	52	47	36	27	29
V	Das Operationsalter für sämtliche Doppeltentomien in den Jahren 1870—1909		3	9	23	31	61	65	85	67	46	40	43

In der Kolonne Ia der Tabelle ist das Operationsalter für sämtliche in den Jahren 1870—1909 ausgeführten 3865 Konvergenzoperationen aufgeführt, in Kolonne Ib ist das Alter bei der Primäroperation für sämtliche Fälle sekundärer Divergenz aufgeführt, ohne Rücksicht darauf, wann oder wo die Operation vorgenommen ist. In Kolonne Ic findet sich die Angabe des Alters für die Primäroperation für die Fälle sekundärer Divergenz, welche in der Klinik selbst in den Jahren 1870—1909 primär operiert sind und deren Journal von der Primäroperation an in den Protokollen der Klinik gefunden ist. Die Zahl dieser letzteren 118 stimmt nicht mit der an anderer Stelle angeführten (112), dies aber liegt daran, dass Personen, an denen zwei Primäroperationen mit so langem Zwischenraum ausgeführt sind, dass die Angabe des Alters verschieden wird, 2 mal (3 mal) in der Tabelle aufgeführt sind, so, wie es auch in Kolonne Ia und Ib der Fall ist.

In Kolonne IIa und b sind die in Ia und b aufgeführten Zahlen in pro Mille umgesetzt, um direkt verglichen werden zu können, und

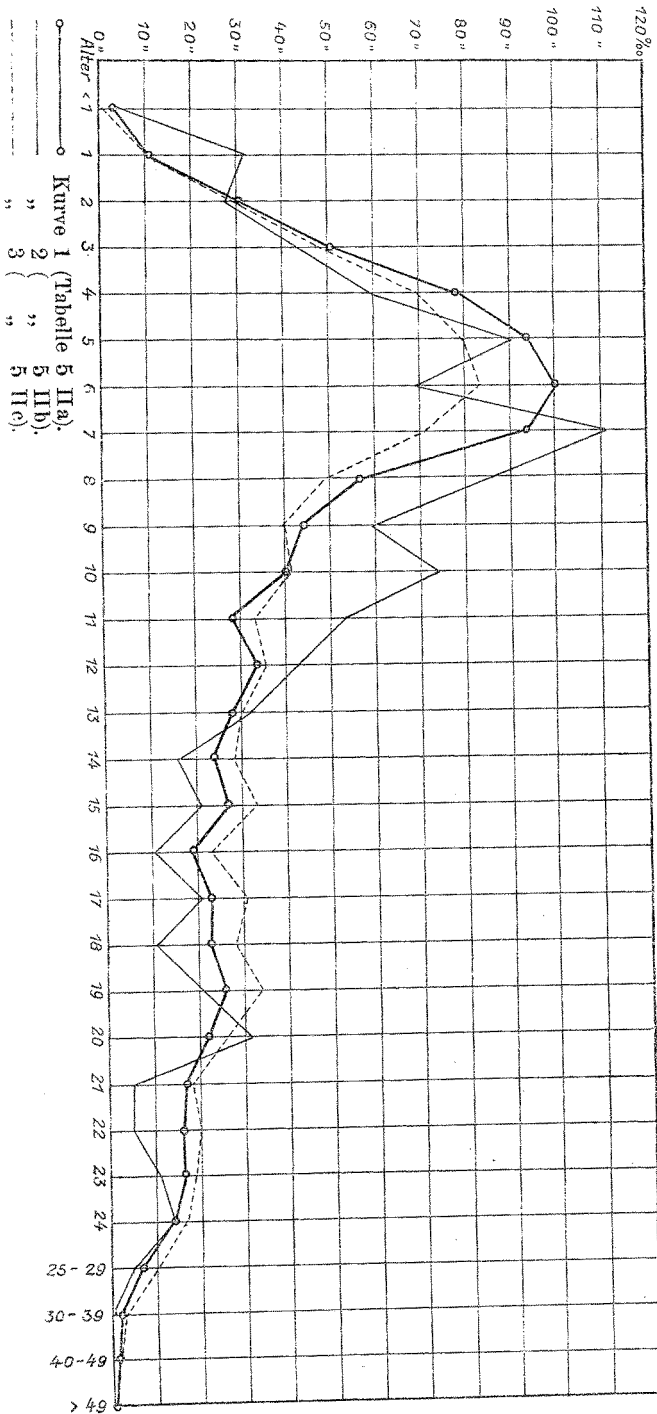
Tabelle 5.

Jahr																		25—29	30—39	40—49	49	Keine Angabe des Alters	Summa
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24										
108	127	108	89	101	74	87	88	97	84	63	60	58	53	130	82	43	16	106	3865				
10	8	6	3	4	2	4	2	4	6	1	1	2	3	5	3				188				
6	4	4	1	2	2	3		4	3	1	1	2	1	3	1				118				
28	34	28	24	27	19	23	23	26	22	17	16	16	14	35	22	11	4						
53	43	32	16	21	11	21	11	21	32	5	5	11	16	27	16								
33	36	30	28	33	23	31	28	34	26	18	20	19	17	50	26	14	4						
43	52	49	37	40	32	29	28	36	26	36	28	24	25	43	27	17	10	44	1618				
65	75	59	52	61	42	58	60	61	58	29	32	34	28	87	55	26	6	62	2247				
29	29	30	22	27	23	23	23	17	23	20	13	12	14	19	20	4	5	34	1096				
28	44	32	22	22	17	13	23	19	19	12	12	11	13	33	21	14	4	50	1170				
19	26	18	17	18	14	18	17	32	14	16	16	13	9	25	19	9	5	18	791				
32	28	28	28	34	20	33	25	29	28	17	19	22	17	53	22	16	2	4	808				
34	32	29	26	30	29	36	37	41	22	20	19	19	18	54	30	11	5	13	978				

auf Fig. 1 sind diese von Kolonne IIa und b stammenden Zahlen kurvenförmig angegeben.

Bevor ich zum Vergleich der beiden Zahlenreihen und Kurven übergehe, muss ich jedoch bemerken, dass streng genommen eine Reihe von Korrekturen eingeführt werden müssten, bevor der Vergleich ganz möglich ist.

a) Im Abschnitt 1 wurde erwähnt, dass in meinem Material weit mehr Frauen als Männer mit sekundärer Divergenz sich befänden. Gleichzeitig wurde (Tabelle 1) erwähnt, dass das Operationsalter für beide nicht ganz gleich wäre, da verhältnismässig viele Frauen im Alter von über 15 Jahren operiert wurden. Die Ziffern in Kolonne Ia sind natürlich durch einfache Addition der Anzahl Männer und Frauen entstanden, dies dürfte dahin korrigiert werden, dass die das Frauengeschlecht repräsentierenden Ziffern ebenso vielmal grösseren Einfluss haben dürften, wie mehr Frauen als Männer in meinem Material sekundärer Divergenzen vorhanden sind.



b) Die Konvergenzoperationen sind in vier Jahrzehnten ausgeführt, aber die Altersverteilung innerhalb der einzelnen Jahrzehnte ist nicht ganz gleich. Wie verständlich wurden in den Jahren 1870 bis 1879 verhältnismässig etwas mehr Erwachsene als jetzt operiert, da die Operation weit besser in das Bewusstsein des Volkes eingedrungen ist, und diese Tatsache, dass vor vielen Jahren mehr Erwachsene operiert wurden, besteht auch im Jahrzehnt 1880 — 1889 (siehe Tab. 5, IV a—d).

Da etwadie

Hälfte der Gesamtzahl des Sekundärschielens aus dem ersten Jahrzehnt stammt, dürfte wohl die Korrektur eingeführt werden, dass die Zahl jedes Jahrzehntes nach der Anzahl des aus demselben stammenden Sekundärschielens bewertet wird. Die Ziffern für 1870—1879 würden dadurch grossen Einfluss bekommen, die Ziffern für 1900 bis 1909 sozusagen gar keinen.

c) Es war im voraus nicht unwahrscheinlich, dass sich eine Neigung zu vorsichtigem operativen Verfahren den Patienten gegenüber in ganz jungem Alter geltend gemacht haben kann, und z. B. vielleicht eine geringere Neigung zur Doppeloperation in diesem Alter. Da die Doppeloperation, wie vorher nachgewiesen, ungefähr zweimal so stark zum Sekundärschielen wie die Einzeloperation disponiert, würde der Umstand — umfasste die gesamte Operationszahl im jüngeren Alter weniger Doppeloperationen — eine Korrektur notwendig machen, da jede ausgeführte Doppeloperation für zwei Einzeloperationen zählen müsste.

In der Kolonne V ist die Anzahl der Doppeloperationen, nach dem Operationsalter verteilt, aufgeführt. Wie es aus Kolonne Ia und V ersichtlich ist, sind bei Patienten unter 6 Jahren 1406 Operationen ausgeführt, von denen 277 Doppeloperationen sind, Quotient $\frac{1406}{277} = 5,1$. Im Alter von 7—12 Jahren sind 1126 Operationen ausgeführt, von denen 262 Doppeloperationen sind; Quotient: $\frac{1126}{262} = 4,3$. Man sieht also, dass wirklich in der jüngeren Altersklasse etwas zu wenig Doppeloperationen ausgeführt worden sind. Eine annähernde Korrektur wird am leichtesten dadurch ausgeführt, dass die Ziffern in Kolonne V bis zu den Ziffern in Kolonne Ia addiert werden, wodurch man die ausgeführte Anzahl Einzeloperationen bekommt.

Ich habe diese Korrekturen folgendermassen ausgeführt: Das Material wurde in 8 Gruppen geteilt, Männer und Frauen in jeder der 4 Jahrzehnte, jede Gruppe nach dem Alter verteilt. Die doppelt operierten Fälle werden in 8 entsprechende Gruppen verteilt, je nach der Altersverteilung. Werden nun die Ziffern für die Patientenzahl in jeder Altersklasse innerhalb der 8 Gruppen mit der Zahl addiert, die die Doppeloperationen für die entsprechende Altersklasse angibt, bekommt man 8 Zahlenreihen, die annähernd die Anzahl ausgeführter Einzeloperationen in den Altersklassen jeder Gruppe angeben. Da man weiss, wie viele Fälle Sekundärschielens von jeder der 8 Gruppen herrühren, kann man die erwartete Anzahl für jede Altersklasse innerhalb der 8 Gruppen berechnen, vorausgesetzt, dass das Alter keinen Einfluss hat. Durch Addition der Zahlen für die Altersklassen der 8 Gruppen

bekommt man die Anzahl Fälle des Sekundärschielens, welche man in jedem einzelnen Alter im gesamten Material erwarten muss. Diese Zahlen sind in $\frac{0}{100}$ ausgedrückt, in Kolonne IIc sowie als Kurve 3 in der Figur aufgeführt. Wie man sehen wird, haben die drei Korrekturen im wesentlichen keinen andern Einfluss, als dass die Zahlen für die Altersklassen über 13 Jahre etwas grösser geworden sind.

Was den eigentlichen Vergleich zwischen den Zahlenreihen betrifft, so war es natürlich eigentlich Kolonne Ia und Ic, die verglichen werden sollten, da es aber Bedeutung hat, dass das Material so gross wie möglich ist, weil es auf so viele kleine Gruppen verteilt werden soll, und da kein Grund vorhanden ist, einen Unterschied in den innerhalb des begrenzten Zeitraums auf der Klinik selbst operierten Fällen und dem übrigen Teil des Materials zu machen, und da der Vergleich zwischen Ib und c zeigt, dass faktisch auch kein solcher Unterschied besteht, habe ich vorgezogen, das gesamte Material zum Vergleichsobjekt zu wählen; dies ist deshalb in Kurve 2 der Figur dargestellt.

Gehe ich demnächst zum eigentlichen Vergleich der Zahlenreihen Ia und b, oder was leichter zu überschauen ist, zum Vergleich der beiden entsprechenden Kurven der Figur über, so sieht man, dass sie im grossen und ganzen zusammengehen. Jedoch finden sich einzelne Abweichungen, die sich nicht ganz als Zufälle erklären lassen.

1. In der letzten Hälfte (vom 14 jährigen Alter an) verläuft Kurve 2 deutlich niedriger als Kurve 1, und dieser Unterschied tritt noch mehr in Kurve 3 hervor, wo die erwähnten drei Korrekturen vorgenommen sind, da diese alle dazu beitragen, den Unterschied zu vermehren. Wahrscheinlich muss man die Erklärung darin suchen, dass die Fälle des Schielens, die in einem relativ hohen Alter operiert werden, sich seltener zur Behandlung für eine eventuelle sekundäre Divergenz einfinden werden, teils weil dieselben Gründe, welche den späten Zeitpunkt für die Primäroperation veranlassten, den Patienten wohl auch abgeneigt machen werden, die Behandlung wegen des Sekundärleidens aufzusuchen, teils weil die eventuelle Divergenz vielleicht erst zu einem so späten Zeitpunkt auftritt, dass das Interesse des Patienten für eine kosmetische Operation geschwächt ist.

2. Was den übrigen Teil der Kurve betrifft, so sieht man, dass Kurve 2 von 2—6 Jahren etwas zu niedrig verläuft, von 7—13 Jahren bedeutend zu hoch. Es sind mit andern Worten verhältnismässig wenig Fälle Sekundärschielens bei den früh operierten vorgekommen, verhältnismässig viele bei den später operierten, also das Gegenteil von dem, was man im voraus erwarten würde. Untersucht man durch Mittelfehlerberechnung, ob diese Abweichung als zufällig angesehen werden kann, findet man, wenn man die Altersklassen 2—6 Jahre

zusammengenommen, mit den Altersklassen 7—12 Jahre vergleicht, dass die Grösse, um welche die erste Klasse (2—6 Jahre) kleiner ist als die erwartete Anzahl, und um die die zweite Klasse grösser ist als die erwartete Anzahl, reichlich doppelt so gross ist wie der berechnete Mittelfehler. Es ist also sehr unwahrscheinlich, dass der Unterschied durch Zufälligkeiten erklärt werden kann, es ist aber notwendig, eine besondere Erklärung anzunehmen.

Es kommt mir nicht wahrscheinlich vor, diese in der Annahme zu suchen, dass das Alter von 7 bis 12 Jahren besonders zum Sekundärschielen disponiert; eine natürlichere Erklärung findet sich darin, dass man in der Ausführung der Tenotomie bei etwas jüngeren Individuen vorsichtiger gewesen ist, während man im Alter von 7 bis 13 Jahren in geringerem Grade Bedenken getragen hat, die Teile der Tenonschen Kapsel zu durchschneiden, welche die Sehnen flankieren und nach der Tenotomie dazu beitragen, dieselbe in situ zu erhalten und dadurch eine grössere Divergenzdisposition geschaffen haben.

Es ist also keineswegs der Fall, dass die Operation in einem Alter von 2—6 Jahren zu Sekundärschielen neigt; im Gegenteil muss man diese Altersklasse für besonders günstig ansehen, wenn man überhaupt annehmen will, dass das Alter einigen Einfluss habe.

3. Betreffs der beiden jüngsten Altersklassen sieht man, dass Kurve 2 ein gutes Stück über Kurve 1 liegt, ich darf nicht mit Sicherheit ausschliessen, dass dies davon herrühren könnte, dass die Operation bei ganz kleinen Kindern etwas riskant sein könnte. Die Zahlen sind indessen so klein und der Unterschied nicht grösser, als dass es sehr gut ein blosser Zufall sein könnte, der sich hier geltend gemacht hat, da die Abweichung das $1\frac{1}{2}$ fache des Mittelfehlers beträgt.

7. Die Dauer des Leidens vor der Primäroperation.

Zur Beurteilung der Frage, inwiefern grösseres Risiko vorhanden ist, ein relativ kürzlich entstandenes Schielen zu operieren, als wenn die Affektion schon längere Zeit bestanden hat, gibt mein Material nur schlechten Anhalt, da die Journalangaben über die Dauer des Leidens nur spärlich und ungefähr sind.

Die Journale enthalten 424mal Auskunft hierüber; von diesen wird die Dauer des Schielens in 60 Fällen als weniger als ein Jahr angegeben, in 52 Fällen ein Jahr bis zu zwei Jahren, und in 312 Fällen zwei Jahre und darüber. Bei diesen drei Gruppen zeigte es sich, dass bzw. 5, 1 und 16 Sekundärschielen bekamen, also bzw.

8,3%, 2% und 5,1%. Man sieht also doch, dass praktisch genommen kaum ein grösseres Risiko vorhanden sein kann, wenn man bald nach dem Entstehen des Leidens operiert.

8. Die Grösse der Deviation vor der Primäroperation.

Es besteht eine gewisse Vorwahrscheinlichkeit dafür, dass man bei demselben operativen Eingriff in zwei Fällen des Schielens verschiedener Schielwinkel leichter sekundäre Divergenz bekommt, als wenn der Schielwinkel am kleinsten ist. Dies zahlenmässig zu untersuchen ist indessen mit Schwierigkeiten verbunden, da das Mass des Schielwinkels immer recht ungenau werden muss. Der Vervollständigung wegen habe ich doch nicht unterlassen wollen, die Zahlen mitzuteilen, welche mein Material mir in dieser Beziehung gibt, obgleich ich nicht glaube, dass man zu viel Gewicht darauf legen darf.

Im grössten Teil des untersuchten Zeitraumes sind die Angaben über den Schielwinkel sehr unvollständig, aber im Zeitraum 1870—1885 sind häufig, ja fast konstante Angaben über die Grösse des Schielens in Linien (nach Graefes Angabe) ausgedrückt.

Die Auskünfte habe ich in drei Gruppen zusammengestellt:

1. Strabismus monolateralis, mit Einzeltenotomie 370 Fälle behandelt; die Grösse des Schielens durchschnittlich 2,77". Auf diese Gruppe entfallen 15 Fälle Sekundärschiels mit durchschnittlicher Grösse des Primärschiels von 2,7".

2. Die Grösse von 292 Fällen monolateralen Schielens behandelt mit Tenotomie duplex war durchschnittlich 3,35" gegen 2,9", welches die durchschnittliche Grösse der 24 entsprechenden Fälle Sekundärschiels war.

3. 158 Fälle alternierenden Schielens mit zwei Tenotomien behandelt, zeigten eine durchschnittliche Grösse von 3,14" gegen den Durchschnitt der zugehörigen 15 sekundären Divergenzen von 3,23" (alternierendes Schielen mit einer Tenotomie behandelt liess sich nicht zusammenstellen, da die Anzahl der Fälle des Sekundärschiels zu gering war, nämlich nur zwei).

Ich füge hinzu, dass die hier erwähnten 15 Jahre nicht ausgewählt sind, sondern die einzigen, für welche das Verhältnis berechnet ist, und dass die genannten Fälle Sekundärschiels alle innerhalb desselben Zeitraums primäroperiert sind. Da es in einem vorhergehenden Abschnitt nachgewiesen worden ist, dass alternierendes Schielen nach andern Indikationen als monolaterales behandelt ist, ist es nötig gewesen, alternierendes Schielen in eine besondere Gruppe

zu setzen, obgleich die einzelnen Zahlen dadurch bedeutend kleiner wurden.

Ein Zusammenhang zwischen der Grösse des Schielens und sekundärer Divergenz kann meiner Meinung nach weder festgestellt noch nach den angeführten Zahlen ausgeschlossen werden.

Dass die 2. Gruppe einen so niedrigen Durchschnitt für Sekundärschielen zeigt, ist insofern zufällig, dass sich in der ganzen Gruppe fünf operierte Fälle fanden in der Grösse von $1\frac{1}{2}''$. Von diesen haben die vier sich wieder mit sekundärer Divergenz vorgestellt, und diese vier beeinflussen den Durchschnitt unverhältnismässig, während der übrige Teil der Gruppe keinen wesentlichen Unterschied zeigt. Indessen spricht ja dieser Umstand, dass vier von fünf Divergenz bekommen haben, vielleicht gerade dafür, dass ein grobes Missverhältnis zwischen der Grösse des Schielens und dem Eingriff gefährlich ist.

Indessen sieht man auch nicht selten das entgegengesetzte Verhältnis, dass ein sehr starkes Schielen von $4\frac{1}{2}''$ — $5''$ nur mit einer einzelnen Tenotomie behandelt wird, aber doch mit Sekundärschielen als Folge.

9. Die augenblickliche Korrektion nach der Primäroperation.

In den 115 Fällen des Sekundärschielen, bei denen ich Notizen über die Primäroperation gefunden habe, sind nur wenig Angaben des augenblicklichen Korrektionsresultates. In vier Fällen wird angegeben, dass man als Rest eine kleine Konvergenz fand, in einem Falle fand man richtige Stellung für Entfernung, Konvergenz für Nähe, in einem Fall umgekehrt. Viermal wird das Resultat kosmetisch gut angegeben. — Richtige Stellung für Entfernung, Divergenz für Nähe, ist einmal notiert; ebenso Konvergenz für Entfernung, Divergenz für Nähe; ebenso einmal Konvergenz bei Fixation, Divergenz bei gedankenlosem Blick. Schliesslich wird zehnmal eine geringe Divergenz nach der Operation notiert, wozu ausserdem sieben so bedeutende Divergenzen kommen, dass man sehr schnell Sekundäroperation vornahm (die meisten dieser nach Vorlagerung). Erlangtes binokulares Sehen ist zweimal erwähnt. Selbstverständlich sagen diese Zahlen nichts über die wirkliche Häufigkeit; gute Stellung oder geringe Konvergenz sind ja gewöhnlich nicht ausdrücklich angeführt, während eine eventuelle kleine Divergenz wohl weit häufiger notiert sein wird; indessen kann es vielleicht ein Interesse haben, festzustellen, dass man, selbst wenn nach der Operation ein Konvergenzrest sowohl für die Entfernung als auch für die Nähe vorhanden ist, nicht mit Sicher-

heit das Eintreten des Sekundärschielens als ausgeschlossen betrachten kann.

Mit den oben erwähnten neun Zusammenstellungen sind keineswegs die Verhältnisse erschöpft, die als zum Sekundärschielen disponierend wirken könnten. Ich nenne nur noch so wichtige Dinge, wie die Bedeutung der begrenzenden Suture, der mehr oder weniger vollständigen Durchschneidung der Fasern, welche die Sehne in der Tenonschen Kapsel flankieren, und schliesslich der operative Bewegungsdefekt, der ja relativ von der Korrektur unabhängig ist. In dieser Hinsicht habe ich mein Material zu einer statischen Zusammenstellung nicht ausnutzen können.

II. Die Pathogenese des sekundären Schielens.

In dem Teil der hierhergehörigen Literatur, die ich habe durchgehen können, ist die Frage von der Pathogenese des sekundären divergenten Schielens erstaunend kurzgefasst und unvollkommen behandelt, trotz der grossen praktischen Bedeutung, die sich daran knüpft. Sehr oft wird mehr nach apriorischen Rasonnements, als nach Erfahrungen, von den verschiedenen Verfassern Stellung genommen, und deswegen scheint es oft etwas zufällig, welches der eventuellen Kausalitätsmomente sie in den Vordergrund stellen; sehr oft wird nur auf einen einzelnen als die wahrscheinliche Ursache verwiesen. Die ausführlichste Beschreibung habe ich bei Schweigger (12) gefunden, welcher eine Reihe von Möglichkeiten nennt oder andeutet, aber weder bei diesem Verfasser oder anderswo habe ich einen Versuch gefunden für die Beurteilung der Bedeutung, die man jedem Einzelnen beimessen muss, also ein Versuch zu entscheiden, was praktisch gesehen die alleinige oder Hauptursache ist. — Dies hat wohl seine natürliche Erklärung darin, dass eine derartige Beurteilung erst möglich ist auf der Grundlage einer ausführlichen Statistik, und eine solche hat — nach dem, was ich habe in Erfahrung bringen können — bisher nicht vorgelegen. Die verursachenden oder disponierenden Momente können meines Erachtens unter vier Hauptgruppen geordnet werden:

1. Operative Insuffizienz, dadurch verursacht, dass der Muskel infolge technischer Fehler bei der Operation oder zufälligen Umständen (z. B. Interposition von Gewebsteilen) nicht oder nur unvollständig feste Insertion auf der Sklera bekommen hat.

2. Überdosierung infolge von Missverhältnis zwischen der Grösse des vorhandenen Schielens und dem erreichten operativen Effekt, sei

es, dass dies von einer fehlerhaften Berechnung des operativen Eingriffes herrührt, oder in einer zufällig erreichten ungewöhnlich grossen Wirkung, z. B. bei einer abnorm grossen Spannung in dem Antagonisten liegt¹⁾.

3. Spontanheilung der Innervations- oder Muskelanomalie, welche der Grund zum Schielen ist, wobei eine im voraus auf mechanischem Wege durch operativen Eingriff erreichte Korrektur zur Überkorrektur wird.

4. Jedes Moment, welches mehr oder weniger unabhängig von der Primäroperation zu einem divergenten Schielen neigen kann.

Was den letztgenannten Punkt 4 betrifft, so hat Schmidt-Rimpler (10) die Möglichkeit erwähnt, dass eine nach der Primäroperation eingetretene Refraktionsveränderung in der Richtung von Myopie oder verringerte Hypermetropie möglicherweise für das Auftreten des Sekundärschielens könnte verantwortlich gemacht werden. In obestehender Statistik habe ich in der 5. Zusammenstellung dies Verhältnis untersucht. Unter 54 Fällen zeigte es sich, dass sich in vier Fällen eine geringe Myopie entwickelt hatte, während in den übrigen 50 Fällen keine Refraktionsveränderung von Bedeutung nachgewiesen werden konnte. Die Anzahl der entwickelten Myopien ist kaum grösser, als man es unter einer entsprechenden Anzahl nicht schielender Individuen erwarten könnte, und es besteht deswegen kaum ein Grund, der eventuellen Refraktionsveränderung besondere Bedeutung beizumessen.

Schmidt-Rimpler machte weiter darauf aufmerksam, dass das Übergewicht von Externi mit dem Alter zuzunehmen scheint (einseitige Blindheit gibt im Kindesalter meistens Konvergenz, im erwachsenen Alter meistens Divergenz; Konvergenzschielen im allgemeinen fängt meistens im Kindesalter an, das divergente Schielen meistens später), und dass man sich denken kann, dass dies auf ein Zu-

¹⁾ Das verursachende Moment darf also in diesem Falle nicht im operativen Eingriff auf das Schielauge gesucht werden, sondern in der durch den Eingriff hervorgebrachten Gleichgewichtsstörung zwischen den Augen zueinander. Da beide verursachende Momente 1 und 2 zu einer zu starken Wirkung führen, und da es im einzelnen Falle seine Schwierigkeit haben kann, zu entscheiden, ob eine eventuelle Überkorrektur vom einen oder andern herrührt, muss ich darauf aufmerksam machen, dass der prinzipielle Unterschied derselben am besten daraus hervorgeht, dass, wenn die alleinige Ursache des Sekundärschielens in 1 zu suchen ist, die Häufigkeit des Sekundärschielens, theoretisch gesehen, nach der Einzeloperation halb so gross sein wird, wie nach der Doppeloperation, während die Häufigkeit in diesen beiden Fällen gleich sein muss, wenn 2 die alleinige Ursache ist.

standekommen der sekundären Divergenz einwirkt. Weiter kann nach Schweigger (12) die von L. Weiss nachgewiesene, durch Wachstum bedingte Veränderung der Orbitalform in derselben Richtung wirken. Wenn sich dies auch einer jeden Beweisführung entzieht, ist es nicht ganz unwahrscheinlich, dass so etwas mitwirken kann. Besonders würde es eine Erklärung dafür geben, dass Sekundärschielen nicht im Anschluss an die Operation auftritt, sondern erst mit längerem Zwischenraum, anderseits würde man alsdann erwarten, dass das Sekundärschielen mit wesentlich geringerer Häufigkeit bei Patienten auftreten würde, bei denen die Primäroperation in einem relativ hohen Alter vorgenommen ist, und dass die Entwicklung im wesentlichen in derselben Altersklasse stattfinden musste, gleichgültig, wann die Primäroperation stattgefunden hat; dies scheint aber nicht der Fall zu sein. Ich werde schliesslich darauf aufmerksam machen, was ich in meiner ersten Zusammenstellung (siehe oben) gefunden habe, dass Frauen vielleicht etwas stärker zu Divergenz neigen (sowohl primär als auch sekundär) als die Männer; ist dies richtig, muss es auch wohl auf ein von der Primäroperation unabhängiges Verhältnis zurückgeführt werden.

Ich gehe nunmehr zur Erörterung der sehr wichtigen Frage über, ob Spontanheilung des Schielens eine operative Korrektur zur Überkorrektur machen kann. Die Bedeutung ist ja, dass eine bejahende Beantwortung dafür sprechen muss, dass der Operationszeitpunkt so weit wie möglich hinausgeschoben werden muss, damit man die eventuelle Spontanheilung abwarten kann.

Von den älteren Verfassern sind es besonders Schweigger und Schmidt-Rimpler, die auf diese Genese für Sekundärschielen Gewicht legen, und sie ist sicher in nicht geringem Grade in das Bewusstsein eingedrungen, jedenfalls ist es die einzige Ursache, die in zwei so angesehenen Handbüchern wie Fuchs' und Axenfelds erwähnt wird. Im voraus muss man ja auch die theoretische Möglichkeit einräumen, und ebenfalls die Unmöglichkeit dieselbe zu widerlegen, da man ja im einzelnen Falle nicht entscheiden kann, ob eine Spontanheilung stattgefunden haben würde, wenn eine Operation nicht vorgenommen worden wäre, aus demselben Grunde aber ist ja der Beweis für dieselbe auch nicht möglich.

Es kommt aber nicht auf die blosse theoretische Möglichkeit an, sondern ob diese Möglichkeit in praktischer Hinsicht sich mit kennbarer Häufigkeit geltend macht, und dies entzieht sich nicht ganz einer Entscheidung.

Wenn die Spontanheilung eines operativ korrigierten Schielens häufig die Ursache für das Entstehen sekundären Schielens wäre, müssten die Resultate der Schieloperation desto schlechter sein, je früher man operiert, was sich also dadurch zeigen müsste, dass das frühe Alter verhältnismässig mehr Fälle sekundären Schielens aufzuweisen hätte, was sich wiederum dadurch zu erkennen geben müsste, dass Kurve 2 der Figur (Sekundärschielen) höher verlaufen müsste als die beiden übrigen Kurven. Man sieht auf den Kurven, dass dies keineswegs der Fall ist, im Gegenteil ist der Verlauf der Kurve niedriger für die Altersklassen 2 bis 6 Jahre, während sie für die Altersklassen 7 bis 12 Jahre höher verläuft. Freilich ist sie für die Altersklassen über 13 Jahre wieder niedriger, aber es ist kaum zulässig, hieraus einen Schluss zu ziehen, da, wie vorher erwähnt, sicher verhältnismässig wenig der im hohen Alter Primäroperierten zu sekundärer Operation kommen.

Es geht also hieraus hervor, dass Spontanheilung des Schielens jedenfalls innerhalb der Altersklassen unter 13 Jahren keinen erkennbaren Einfluss auf die Häufigkeit des Sekundärschielens ausübt.

Die Erwähnung der Häufigkeit der Spontanheilung ohne Operation findet sich nur sehr vereinzelt in der Literatur, nur bei Schweigger(11) habe ich einige Fälle gesammelt gefunden. Nach Schweiggers Untersuchungen ist es ganz überwiegend das periodische Schielen, das Tendenz zur Heilung ohne Operation zeigt; da es aus meiner statistischen Zusammenstellung 4 hervorgeht, dass periodisches Schielen nicht in erkennbarem Grade zu sekundärer Divergenz disponiert, spricht dies auch dagegen, der Spontanheilung irgendwelche Bedeutung beizulegen. Ein ähnliches Raisonement kann sich auf Grund der Zusammenstellung 7 geltend machen, die Dauer des Leidens vor der Primäroperation, da Spontanheilung wohl vermutlich bei relativem frischem Schielen am häufigsten ist. Deshalb werden diese bei eventueller Operation also eine relativ grosse Häufigkeit des Sekundärschielens zeigen. Meiner Ansicht nach kann man in praktischer Hinsicht ganz von dieser Möglichkeit bei der Erklärung des sekundären Strabismus divergens absehen.

Ich komme sodann zur Diskussion der beiden erstgenannten der oben aufgezählten Möglichkeiten, nämlich der operativen Insuffizienz und Überdosierung. Gegen beide könnte anscheinend der Einwand erhoben werden, dass sie wohl das Entstehen eines Sekundärschielens erklären, aber nicht die Latenzzeit, die in den meisten Fällen

zwischen der Primäroperation und der Entwicklung der Divergenz vergeht. Entscheidend kann dieser Einwand indessen nicht werden, da man leicht annehmen kann, dass eine operative Insuffizienz im Anfang latent ist, bis eventuell das schwache Narbengewebe und die Adminicula der Sehnen, welche ursprünglich den Bulbus in Stellung gehalten haben, nach und nach dem Zerren nachgibt, dem sie ausgesetzt sind.

Andererseits ist es nicht unverständlich, dass eine Überdosierung nicht sofort manifest zu werden braucht, weil auch hier elastische Kräfte streben werden, den Bulbus an einer zu excessiven Drehung zu hindern, die also erst kommt, wenn die elastischen Kräfte von den muskulären überwunden werden.

Dass sowohl operative Insuffizienz als auch Überdosierung Sekundärschielen hervorrufen können, ist ja sicher genug. Es geht aus den Fällen hervor, bei denen im Anschluss an eine Tenotomie paralyseähnliche Symptome entstehen, indem das Auge nicht über die Mittellinie hinaus bewegt werden kann, bevor der tenotomierte Muskel wieder vorgelagert ist (zweimal beobachtet). Hier handelt es sich ja augenscheinlich um eine operative Insuffizienz. Das Vorkommen der Überdosierung wird durch die Fälle bewiesen, bei denen nach Vorlagerung ohne oder mit Tenotomie ein augenblickliches Auswärtsschielen entsteht (einmal durch Vorlagerung allein beobachtet, fünfmal nach der Vorlagerung, kombiniert mit einer oder mehreren Tenotomien).

Indessen, die grosse Anzahl von Fällen des Sekundärschielens gehört anscheinend weder zur einen noch der andern der beiden Formen, und die praktisch wichtige Frage tritt auf, welche der beiden Ursachen die überwiegende ist. Wegen der Prophylaxe hat es ja das grösste Interesse zu wissen, und im voraus scheint es wahrscheinlich, dass ein einzelner ätiologischer Faktor eine entscheidende Rolle spielt; weswegen sollten nämlich zwei oder mehrere prinzipiell verschiedene und verschieden wirkende Ursachen zum gleichen klinischen Bilde führen.

Die früheren Verfasser haben sich durchweg nicht eingehend mit dieser Frage beschäftigt; v. Graefe(5) scheint eher dafür zu sein, dass die Insuffizienz der wesentlichste Faktor ist, da er sich unter anderm darauf stützt, dass er im Falle des Sekundärschielens bei der Nachoperation konstatiert hat, dass dem rückgelagerten Muskel die Insertion auf der Sklera fehlte, dagegen frei im Gewebe in der Gegend der Kapsel endigte. Schweigger [(12), S. 203] stellt eine Reihe ebenbürtiger Ursachen für Sekundärschielen auf, darunter auch verkehrte Operationstechnik und falsche Berechnung der er-

reichten operativen Wirkung. Er scheint kein geringes Gewicht auf die Bedeutung der Überdosierung zu legen.

Alfred Graefe [(7), S. 155] betrachtet wohl die Überdosierung für das wesentlichste, wenngleich er die Frage sehr kurz behandelt.

Schmidt-Rimpler (10) scheint das Hauptgewicht auf die augenblickliche oder auf die wegen der Spontanheilung des Schielens später entstandene Überkorrektur zu legen, indem er in der Vorlagerung eine Operation sieht, mit der man vorsichtig sein soll. Czermak (3) legt dagegen entschieden das Hauptgewicht auf die operative Insuffizienz, da er v. Graefes Beobachtung bestätigt, dass dem Rectus int. beim Sekundärschielen eine wirklich sklerale Insertion fehlen kann. Ebenso sagt er (S. 526) von den operativen Nebenwirkungen nach Tenotomie, inklusive Sekundärschielen: Alle diese Nebenwirkungen sind Folgen von zu ausgiebiger Rücklagerung mit Einschneidung der Tenonschen Kapsel zur Seite des Muskels oder nach oben und unten von seiner Sehne. Sie werden vermieden, wenn man mit der Rücklagerung Mass hält und die Kapsel schont. — Freilich hält er diesen Standpunkt nicht ganz konsequent fest, sondern warnt später (S. 551) davor, die Schielstellung vollauf bei Kindern und bei Erwachsenen zu korrigieren, wenn das eine Auge amblyopisch ist, da dies Gefahr für Auswärtsschielen mit sich bringt. Wenn dies der Fall ist, kann es sich doch kaum um eine Insuffizienzwirkung handeln.

Landolt stellt sich (8) entschieden auf den Standpunkt, dass die Überkorrektur ungefährlich ist, indem er meint, dass Vorlagerung ohne Tenotomie nie Sekundärschielen ergibt.

Man muss doch erinnern, dass die vorher citierten Aussagen durchweg gelegentliche Bemerkungen sind, und nicht Stellungen, die zu dem hier behandelten Problem eingenommen sind, nachdem die beiden Möglichkeiten: operative Insuffizienz contra Überdosierung einander gegenüber gestellt sind.

Wenn ich auf Grund meines hier behandelten Materials diese Frage erörtern soll, so wird das in dieser Beziehung wichtigste Phänomen das in der Zusammenstellung 2 erwähnte sein, dass nach Doppeltenotomie Sekundärschielen doppelt so häufig wie nach Einzeltenotomie auftritt. — Dies harmoniert ausgezeichnet mit der Annahme der operativen Insuffizienz als Hauptursache, da bei zwei Tenotomien doppelt so grosse Aussicht ist, dass zufällige Umstände, z. B. technisches Fehlschlagen oder Interposition von Gewebsteilen, Anlass dazu geben können, dass die Muskelanheilung geschwächt werden kann. Andererseits ist es natürlich kein entscheidender Beweis für die Annahme, dass Überdosierung die Ursache ist, da es sich nicht ausschliessen lässt, dass Doppeltenotomie in mehreren Fällen Überdosierung als Einzeltenotomie ergibt, und das Verhältnis 1:2 könnte dann auf einem Zufall beruhen. Schwierigkeiten wird diese Erklärung indessen immer geben, erstens, weil man davon ausgehen kann, dass gerade die stärksten Schielfälle mit Doppeltenotomie behandelt sind,

weswegen der Eingriff grösser sein kann, bevor die Überkorrektion eintritt, und weil die Doppeloperation fast immer in zwei Sitzungen ausgeführt worden ist (siehe Zusammenstellung 2, Tabelle 3), weswegen man die Wirkung der ersten Tenotomie gesehen und die Grösse des Schielrestes dafür hat entscheidend werden lassen, ob noch ein Eingriff vorgenommen werden sollte, wobei also die Chance für Überkorrektion nach zweiter Operation wesentlich nicht anders wird, als nach einer einzelnen Operation. Zweitens hält das Verhältnis 1:2 sich alle drei Jahrzehnte hindurch konstant (Tab. 2), während die prozentische Anzahl Doppeloperationen gleichzeitig stark abnimmt (von 50% zu 25%); da man annehmen muss, dass die Häufigkeit der Überdosierung mit der Anzahl der Doppeloperationen wachsen muss, lässt sich das Jahrzehnte hindurch konstante Verhältnis 1:2 nicht durch die veränderliche Überdosierung erklären.

Wenn die Überdosierung eine entscheidende Rolle in der Mehrzahl der Fälle spielen würde, müsste man erwarten, dass es durchweg die kleinsten Schielgrade wären, die sekundäre Divergenz ergäben, und dass also die Grösse des Primärschielens in den Fällen, in denen Divergenz später auftrat, im grossen und ganzen kleiner sein sollte als der Durchschnitt sämtlicher operierter Fälle. Dies ist in Zusammenstellung 8 aufgestellt. Aus den hier zusammengestellten drei Gruppen geht hervor, dass sich in einer Gruppe ein recht ausgesprochener Unterschied in dieser Richtung zeigte (die Schielgrösse bei der Primäroperation 2,9'' gegen 3,35'' für sämtliche Operierten), in einer andern Gruppe war der Unterschied jedoch nur unbedeutend, und in einer dritten war sogar ein Unterschied in entgegengesetzter Richtung, so dass die Fälle, welche zur Sekundäroperation kamen, sogar ursprünglich eine Durchschnittsgrösse ihrer Konvergenz gehabt hatten, die höher war, als der Durchschnitt sämtlicher wegen Konvergenz Operierten.

Einen bestimmten Schluss kann man kaum aus diesen Zahlen ziehen, da sie zu unsicher sind, ich führe sie hier der Vervollständigung wegen an.

In Zusammenstellung 9 habe ich die wenigen Auskünfte mitgeteilt, die über die augenblickliche Wirkung der Operation in den Fällen vorliegen, bei denen später Sekundärschielen konstatiert wurde. Wie man sehen wird, ist verhältnismässig häufig eine geringe Divergenz gleich nach der Operation notiert (10—13 Fälle). Meiner Meinung nach kann dies aber nicht als Argument angewandt werden für die Annahme einer Überdosierung als Folge unrichtig berechneter

Operationswirkung, weil auch in den Fällen, bei denen der tenotomierte Muskel sich nicht genügend an dem Bulbus inseriert, die Wirkung leicht excessiv werden wird, allein infolge der Muskelinsuffizienz. Die Fälle, in denen das Sekundärschielen eintritt, trotzdem nach der Primäroperation noch Konvergenz übrig ist, sowohl für die Entfernung als auch für die Nähe, lassen sich dagegen schwer durch die Annahme von „Überdosierung“ erklären.

Für das Verständnis der Bedeutung der Überdosierung würde es Interesse haben zu wissen, wie die Augenstellung sich verhalten würde, wenn ein nicht schielendes Individuum operiert würde, da es ja im voraus nicht gesagt ist, dass Divergenz entstehen würde. v. Graefe hat einen Fall traumatischer Durchschneidung der Externussehne mitgeteilt, in dem keine Konvergenz bei der Heilung folgte, aber die Wirkung einer Externustenotomie ist ja freilich geringer als die einer Internustenotomie. Einen hier in der Klinik beobachteten Fall kann ich in dieser Verbindung auch anführen. Ein Patient mit *Tabes dorsalis*, der einige Jahre früher anderswo wegen Doppeltsehen unmittelbar nach dem Entstehen derselben tenotomiert war (augenscheinlich eine Abducenzlähmung), bot keine Divergenz dar, obgleich die Lähmung verschwunden war. Aber auch solche Fälle bedeuten nichts, da der Umstand, dass der Antagonist gelähmt ist, natürlich die Wirkung der Tenotomie bedeutend vermindert hat; in Wirklichkeit weiss man augenblicklich kaum etwas sicheres über die Wirkung einer Internustenotomie auf ein normales Auge.

Wenn man die Ursache für Sekundärschielen in einer zufällig operativen Insuffizienz durch die Tenotomie sucht, muss man erwarten, dass diese Insuffizienz im Falle einer Doppeloperation mit gleich grosser Häufigkeit auf dem zuerst und zuletzt operierten Auge eintritt. Da ein Bewegungsdefekt auf dem einen Auge den Patienten geneigt machen wird, das andere Auge zu gebrauchen, wenn dies im übrigen ebenso gut ist, müsste man also erwarten, dass man theoretisch gesehen in der Hälfte solcher Fälle ein Wechseln von rechtsseitiger Konvergenz zu linksseitiger Divergenz oder umgekehrt finden müsste. Indessen kann man nicht immer die Fälle bezeichnen, bei denen man sagen kann, dass beide Augen mit Sicherheit an Sehschärfe und Refraktion gleich sind, und ebenso muss man auch damit rechnen, dass bei alternierendem Schielen, um das es sich ja fast immer handeln muss, die Angabe rechtsseitiges oder linksseitiges Schielen nicht ganz zuverlässig ist, da ein zufällig überwiegender Gebrauch des einen Auges im Untersuchungsaugenblicke eine unrich-

tige Protokollangabe verursacht haben kann. Indessen habe ich das Verhältnis in den Fällen aufgestellt, bei denen dies möglich gewesen ist.

Unter 28 Fällen alternierenden Sekundärschielens, bei denen beide Augen tenotomiert waren, zeigte es sich, dass Schielen in neun Fällen das Auge verändert hatte; indessen zeigte es sich zugleich, dass unter zehn Fällen einseitig operierten alternierenden Sekundärschielens das Schielen zweimal das Auge verändert hatte, was beweist, dass es unmöglich ist, aus diesen Zahlen einen Schluss zu ziehen.

Alles in allem finde ich kein Phänomen, das mit einigem Gewicht darauf deutet, dass Überdosierung (d. h. zu grosser Operationseffekt bei normalen Heilungsverhältnissen) einen bedeutenderen Einfluss auf das Entstehen des Sekundärschielens hat, dagegen verschiedene Verhältnisse, die bestimmt dafür sprechen, dass eine operative Insuffizienz infolge unglücklicher Heilung eine wesentliche Rolle spielt. Selbst, wenn nicht diese Frage schliesslich entschieden werden kann auf der Basis gegenwärtiger Untersuchungsergebnisse, kommt es mir doch berechtigt vor, bei Überlegung der eventuellen Operationsindikationen davon auszugehen, dass die Insuffizienz in der Praxis bei weitem die grösste Rolle spielt.

III. Die Indikationen für die Primäroperation.

Da das sekundäre Schielen die unangenehmste Komplikation der Tenotomie ist, wird es notwendig, in einer Arbeit wie der vorliegenden zu überlegen, in welchem Umfange unsere Resultate die gewöhnlichen Indikationen für die Tenotomie beeinflussen müssen; dieses werde ich also im folgenden untersuchen.

1. Der Operationszeitpunkt. Es wird ja gewöhnlich in Handbüchern empfohlen, die Tenotomie erst vorzunehmen, wenn die Patienten ein gewisses Alter erreicht haben, am häufigsten nennt man das Schulalter. Der Grund dafür, dass diese Aufschiebung empfohlen wird, ist wohl im wesentlichen in der im vorhergehenden bestrittenen Anschauung zu suchen, dass frühe Operation zu Sekundärschielen führen sollte. So motivieren sowohl Fuchs als auch Bielschowsky ausdrücklich und ausschliesslich die Verschiebung mit diesem Verhältnis; und Landolt hebt es [(8), S. 261] als einen der Hauptvorteile der Vorlagerung gegenüber der Tenotomie hervor, dass man imstande ist, Kinder im frühen Alter zu operieren, ohne dass man Sekundärschielen zu fürchten braucht. Ich hoffe im vorhergehenden

gezeigt zu haben, dass diese Furcht unberechtigt oder jedenfalls ohne praktische Bedeutung ist. Indessen kann man keineswegs sagen, dass es der einzige Beweggrund für die Verschiebung der Operation ist.

Schon Arlt [(1), S. 407] stellt es als Regel auf, bei kleinen Kindern nicht zu operieren, weil es infolge der Narkose schwierig ist, den unmittelbaren Effekt zu prüfen, und weil die Brillenordination Schwierigkeit bereitet. Schärfer präzisiert Schweigger [(11), S. 151] die Notwendigkeit, in späterem Alter zu operieren, indem er meint, fast ausnahmslos ist der definitive Effekt der Operation, wenn sie bei Kindern vor dem vierten Lebensjahre ausgeführt wird, ganz unbefriedigend. Er empfiehlt deswegen die Operation bis zu einem so späten Alter zu verschieben, dass die Intelligenz der Patienten genügend entwickelt ist, um eine eingehende Untersuchung zu ermöglichen; schliesslich meint Schweigger bekanntlich, dass die Schielamblyopie kongenital und nicht erworben ist, weswegen die Verschiebung der Operation keine Gefahr für Schwachsichtigkeit mit sich führt.

Schmidt-Rimpler (10) rät von früher Operation ab, weil Schielen spontan geheilt werden kann und weil die hinsichtlich des Binokularsehens erreichten Resultate nicht schlechter sind für die im Alter von 9—10 Jahren Operierten.

Czermak [(3), S. 563] empfiehlt auch die Operation bis zum 14—16-jährigen Alter zu verschieben, im wesentlichen aus denselben Gründen, wie von Schweigger angeführt.

Ganz entgegengesetzt war der Standpunkt, auf dem A. v. Graefe stand [(5), S. 238]: „Der Grundsatz, die Operation zu verschieben, bis die Intelligenz der Kranken entwickelt, der Schönheitssinn erwacht usw., ist ein total irriger. Man erreicht ohne Schönheitssinn und ohne Intelligenz der Kranken mit leidlich gesunden Muskeln und noch gut erhaltener Sehkraft unter allen Verhältnissen mehr, als wenn die beiden letzten Desiderata fehlen. Bei dem unverständigsten Kinde wird z. B., wenn lebhaftes Doppelbilder vorhanden sind und wenn Drang zur Verschmelzung derselben in physiologischer Weise existiert, instinktmässig weit mehr zur Regulierung der Stellung geschehen, als unter entgegengesetzten Verhältnissen bei einem Erwachsenen, der die mühsamsten und konsequentesten Übungen macht.“

Elschnig (Czermaks Operationslehre 2. Aufl., S. 567) meint auch, dass das Binokularsehen am leichtesten wiederkehrt, je jünger das Individuum ist, aber da die nötigen Untersuchungen schwierig sind, empfiehlt er doch die Operation bis zum 4.—6. Lebensjahre zu verschieben.

Schliesslich stellt Priestley-Smith (9) zahlenmässig auf, wie die Gefahr für Amblyopie abnimmt und die Chance, binokulares Sehen zu bewahren, bei früher Operation zunimmt, weswegen er dringend empfiehlt, ganz kleine Kinder zu operieren.

Die vorausgeschickten Citate machen natürlich durchaus keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern zeigen nur die Argumente,

welche in dieser Frage vorgebracht sind. Es ist ja jetzt allgemein anerkannt, sowohl dass Amblyopie und Verlust des Binokularsehens sich infolge Schielens entwickeln können, als auch dass die Restitution beider Teile stattfinden kann. Da man sicher annehmen kann, dass dies um so leichter geschieht, je schneller die Bedingungen für die Restitution zuwege gebracht werden, so ist es ja unwidersprechlich ein Vorteil, den operativen Eingriff frühzeitig vorzunehmen. Es kommt mir vor, dass keines der oben erwähnten Gegenargumente bedeutungsvoll ist. Auch kann man meines Erachtens nicht behaupten, dass man in der grossen Anzahl der Fälle, bei denen die Amblyopie schon irreparabel ist, ebenso gut mit der Operation warten kann, bis man sicher ist, dass Spontanheilung ausbleibt, teils weil gerade Kinder vielleicht unter ihrem Schielen am allermeisten leiden, so dass es schon ein bedeutender Gewinn ist, dass die Behandlung einige Jahre früher stattfindet. Vor allem aber — und das ist das wesentliche — wird es nie gelingen, die Anschauung bei dem Publikum auszurotten, dass Behandlung des Schielens Verschiebung ins unendliche duldet, wenn nicht seitens der Ophthalmologen wirksamer hingewiesen wird auf den Vorteil früher Behandlung. Ein derartiges Hinwirken wird nie genügend Kraft bekommen können, wenn man nicht so weit wie möglich in jedem einzelnen Falle auf schnelle Behandlung dringt, selbst wenn die Aussichten auf Restitution der Sehschärfe und des Binokularsehens nicht gross sind.

Da meine vorher angeführten Untersuchungen gezeigt haben, dass frühzeitige Operation keine Gefahr für das Sekundärschielen bietet, ist das wesentliche Bedenken für eine Operation im jungen Alter beseitigt.

2. Verteilung der Wirkung bei der Operation auf beiden Augen. Viele Verfasser empfehlen, die Wirkung der Operation auf beide Augen durch alternierendes Schielen zu verteilen (v. Graefe, Arlt, Schweigger, Czermak, Elschnig), sogar in den Fällen, bei denen genügende Wirkung durch Operation auf einem Auge allein erreicht werden konnte. Wofern man jetzt überhaupt seine Indikationen aus Furcht vor Sekundärschielen beeinflussen lässt, scheint es mir notwendig, hier etwas reserviert zu sein, da es aus gegenwärtiger Statistik klar hervorgeht, dass die Doppeloperation dem Sekundärschielen das doppelte Risiko gibt.

Die hiesige Klinik hat die oben erwähnte Regel befolgt, und das Resultat ist gewesen, dass von 769 Fällen (1870—99) alternierenden Schielens 38 Sekundärschielen bekamen ($5\frac{0}{10}$), während auf 2000 Fälle

monolateralen Schielens 70 Fälle Sekundärschiels entfielen (also nur 3,5%), dem Umstande entsprechend, dass für einseitiges Schielen 1348 Einzel- und 546 Doppeltenotomien gegen bzw. 386 und 350 bei alternierendem Schielen ausgeführt wurden. Ich begnüge mich damit, dies Faktum hervorzuheben, ohne näher darauf einzugehen, in welchem Umfange beim Bestimmen der Operationsindikationen Unterschied zwischen monolateralem und alternierendem Schielen gemacht werden darf.

3. Tenotomie contra Vorlagerung. Zur Beurteilung dessen, welche Operation die grösste Chance für Sekundärschielen bietet, gibt vorliegende Statistik keinen Beitrag, da die Anzahl der Divergenzen nach Vorlagerung so klein ist, dass eine prozentische Ausrechnung keine Bedeutung haben kann. Ausserdem zeigen die Zahlen, über welche das Material verfügt, auch nichts über die absolute Häufigkeit des Sekundärschiels, sondern nur, wie häufig diese zur Nachoperation kommt, so dass ich auch nicht betreffs der Tenotomie genügende Zahlen bieten kann.

Indessen kann eine Minimumszahl für die Häufigkeit des Sekundärschiels doch vielleicht einige Bedeutung haben, und ich werde deswegen mit einigen Zahlen dieselbe beleuchten; da die Häufigkeit des Sekundärschiels sehr verschieden ist in den verschiedenen Jahrzehnten und verschieden für Frauen und Männer, werde ich die Zahlen in folgende Gruppen teilen:

	Gesamtzahl v. Patienten, mit Tenotomiebehandelt	Sekundärschielen unter diesen	Häufigkeit des Sekundärschiels in %	Desgl. Doppeloperat. für 2 Einzeloperationen gerechnet
1890—1899 Frauen	674	20	3 %	2,5 %
1890—1899 Männer	472	8	1,7 %	1,4 %
1880—1889 Frauen	470	17	3,8 %	2,8 %
1880—1889 Männer	321	10	3,1 %	2,5 %
1870—1879 Frauen	479	40	8,3 %	5,6 %
1870—1879 Männer	329	17	5,2 %	3,4 %

Das Minimumsprozent des Sekundärschiels nach einzelner Tenotomie kann man also wohl für die jetzige Operationstechnik zu 2 bis 3 % berechnen, und man muss wohl mit der Möglichkeit rechnen, dass das wirkliche Prozent doppelt so gross sein kann. Hierzu kommt noch, dass es bei Doppeltenotomie wiederum verdoppelt werden muss, so dass man im letzten Falle mit einer Chance für Sekundärschielen

rechnen kann, die ungefähr 10 % ist — also eine nicht unansehnliche Grösse.

Was die entsprechenden Zahlen für Vorlagerung betreffen (Tabelle 2), so ist nach fünf ausgeführten Vorlagerungen ohne Tenotomie einmal Sekundärschielen aufgetreten, nach 67 Vorlagerungen mit Tenotomie sind drei Fälle Sekundärschielens und nach 21 komplizierteren Operationen ist einmal Sekundärschielen vorgekommen. Obgleich diese Zahlen sehr klein sind, geht doch wohl aus ihnen hervor, dass die Häufigkeit des Sekundärschielens nach Vorlagerung weder bedeutend grösser oder bedeutend kleiner als nach der Tenotomie ist, besonders wenn man Rücksicht darauf nimmt, dass es sich fast immer um eine starke Überkorrektion in unmittelbarem Anschluss an die Operation handelt, weswegen die Minimumszahl sich sehr der wirklichen nähert. — Dagegen muss man sagen, dass der sofortige Eintritt des Sekundärschielens eine Unannehmlichkeit darstellt, sowohl für den Arzt, welcher natürlich lieber seinen Patienten mit einem guten kosmetischen Resultat fortschickt, sollte es auch nur vorläufig sein, als auch für den Patienten, der in vielen Fällen über das vorläufige Resultat froh ist, und der sich vielleicht nicht stark geniert fühlt dadurch, dass ein Sekundärschielen eintritt, wenn er ein Alter erreicht hat, in dem die kosmetische Beziehung eine geringe Rolle spielt.

Meiner Meinung nach darf die Rücksicht auf eine eventuelle sekundäre Divergenz keine entschiedene Bedeutung haben bei der Frage, ob man in einem Falle Tenotomie oder Vorlagerung wählen soll.

Ich fühle es als meine Pflicht, Professor J. Bjerrum meinen Dank darzubringen, weil er das Material der Klinik für vorliegende Arbeit zu meiner Verfügung gestellt hat, besonders aber, weil er mich bei der Ausführung der Arbeit durch Ratschläge und durch Mitteilungen von den im Laufe der Zeit in der Klinik angewandten Operationsindikationen unterstützt, sowie fortgesetzt grosses Interesse für meine Arbeit gezeigt hat. Bei der statistischen Behandlung des Zahlenmaterials hat Professor Dr. H. Westergaard mir Hilfe geleistet, dem ich ebenfalls meinen besten Dank für die empfangene Hilfe bringe.

Literaturverzeichnis.

- 1) v. Arlt, Operationslehre. Graefe-Saemischs Handb. 1. Aufl.
 - 2) Bielschowsky, A., Motilitätsstörungen und Stellungsanomalien. (Axenfeld: Lehrbuch der Augenheilk. 1910)
 - 3) Czermak, Die augenärztlichen Operationen. 2. Aufl. 1904.
 - 4) Fuchs, Lehrb. d. Augenheilk
 - 5) v. Graefe, A., Beiträge zur Lehre vom Schielen und von der Schieloperation. v. Graefe's Arch. f. Ophth. Bd. III.
 - 6) — Über die von Myopie abhängige Form konvergierenden Schielens und deren Heilung v. Graefe's Arch. f. Ophth. Bd. X.
 - 7) Graefe, Alfred. Graefe-Saemisch Handb. 1. Aufl. Bd. VI.
 - 8) Landolt, E., Résultats cliniques de l'avancement musculaire. Arch. d'opht. XXVIII. 1908.
 - 9) Priestley-Smith, On the Treatment of strabismus in young children. IX. Congr. intern d'opht. 1899.
 - 10) Schmidt-Rimpler, Cl., Zur Behandlung des Schielens. Deutsche med. Wochenschr Nr. 43. 1888.
 - 11) Schweigger, C., Klinische Untersuchungen über das Schielen. Berlin 1881.
 - 12) — Die Erfolge der Schieloperation. Arch. f. Augenheilk. Bd. XXIX. S. 167.
-