Aus der Augenklinik der Universität in Leipzig.
**Ueber die Grundsätze bei der Behandlung
 der Kurzsichtigkeit.**

Von Geh. Med.-Rat Prof. Dr. H. Sattler.

(Schluß aus No. 17.)

Man hat gegen die sogenannte „Konvergenzhypothese“ vielfach eingewendet, daß ja auch bei Einäugigen, beziehungsweise bei uniokularem Sehen (Strabismus divergens) die Myopie progredieren kann. Dieser Einwand ist aber keineswegs stichhaltig, weil ja auch der Einäugige zur Einstellung auf nahe Objekte der Hauptsache nach die nämlichen Innervationen braucht, wie der binokular Sehende; denn auch er wendet die Blicklinie nach unten und mehr oder weniger nach einwärts. Der einzige Unterschied, den man allenfalls in bezug auf die Muskeltätigkeit zwischen dem uniokularen und binokularen Sehen für die Nähe geltend machen könnte, besteht darin, daß die Innervation, welche beim doppeläugigen Sehakt die beiden queren Mittelschnitte in die Blickebene zu bringen die Aufgabe hat, bei fehlendem Fusionsbestreben in Fortfall kommt. Da es sich hierbei aber nur um Rollungen von wenigen Winkelgraden handelt, ist der Einfluß der hierzu erforderlichen Muskeltätigkeit gewiß nur gering zu veranschlagen im Vergleich zu den übrigen bei der betreffenden Augenstellung zur Verwendung kommenden Kräften.

Da von den zahlreichen Individuen, die annähernd denselben Schädlichkeiten ausgesetzt sind, doch nur ein verhältnismäßig kleiner Bruchteil myopisch wird und von diesem ein noch kleinerer erhebliche Grade von Myopie akquiriert, so müssen noch andere ausschlaggebende Faktoren hinzutreten, damit anhaltende Nahearbeit ihren schädigenden Einfluß geltend machen könne.

Neben den schon früher kurz berührten individuellen anatomischen Verhältnissen (Abstand der Drehpunkte, niedriger Orbitalindex u. s. w.) kommt der ererbten Veranlagung eine viel größere Bedeutung zu, als von Manchen zugegeben wird. Wenn man die Fragen nach etwa vorhandener Kurzsichtigkeit bei Eltern, Großeltern, Onkeln und Tanten, Geschwistern u. s. w. in der richtigen Weise stellt und, wie es Motais²⁾ in sehr vollständigem Maße durchzuführen im stande war und auch wir uns seit langem, wo nur immer möglich, zu tun bemühen, Eltern und Verwandte selbst auf ihre Refraktion zu prüfen, so erhält man einen viel größeren Prozentsatz von Heredität, als aus der Mehrzahl der Statistiken hervorzugehen scheint. Schon Donders hat die große Bedeutung der erblichen Prädisposition sehr richtig erkannt und darauf hingewiesen, daß die hereditäre Tendenz um so sicherer sich kundgibt, je mehr Generationen die Myopie in einer Familie bereits durchgemacht und je mehr sie dabei schon einen typischen Charakter angenommen hat³⁾ — wohl zu beherzigende Worte, die ich nach meiner Erfahrung vollauf bestätigen kann. In diesem Sinne ist meines Erachtens auch die von manchen behauptete Rassendisposition aufzufassen. Wenn z. B. in amerikanischen Schulen die Kinder deutscher Abstammung häufiger kurzsichtig werden, so rührt dies wohl daher, daß unter den eingewanderten Deutschen eine größere Anzahl eine ererbte Disposition mitbringen. Die Erfahrung hat gezeigt, daß bei allen Rassen

1) Deutsche tierärztliche Wochenschrift 1903, No. 47 und 48.

2) Archives d'Ophthalmologie 1889, Bd. 8, S. 321. — 3) l. c. S. 294.

unter den Schädigungen anhaltender Nahearbeit Kurzsichtigkeit sich entwickeln und dann weiter vererben kann.

Die Bedingungen, unter denen bei Fehlen einer erbten Anlage Kurzsichtigkeit sich entwickeln kann, kennen wir nicht genau. Zum Teil mögen die oben erwähnten anatomischen Verhältnisse eine erhöhte Disposition mit sich bringen, zum Teil sind vielleicht jene Bedingungen in Rachitis, allgemeiner Anaemie, in Schwachzuständen während der Rekonvaleszenz nach erschöpfenden Krankheiten zu suchen, vielleicht auch in einem ungewöhnlich beschleunigten Größenwachstum des Auges, das unter normalen Verhältnissen von der Geburt bis zum 17. Lebensjahr eine Verlängerung des anteroposterioren Durchmessers von zirka 17 bis 24 mm durchzumachen hat, in ähnlicher Weise, wie ein abnorm rasches Längenwachstum des Körpers zu verschiedenen Störungen disponiert; endlich mag auch die unter ganz besonders ungünstigen Bedingungen anhaltend ausgeführte Nahearbeit für sich allein ausreichen, um eine Ausdehnung des hinteren Bulbusabschnittes herbeizuführen, wie die von v. Arlt¹⁾ mitgeteilte Entstehungsgeschichte der außerordentlich hochgradigen, deletären Kurzsichtigkeit der Gebrüder Skoda beweist, bei denen eine erbte Anlage in Abrede gestellt wurde. Es kommen aber auch, wiewohl recht selten, hohe Grade von Myopie mit mehr oder weniger schweren Veränderungen im Augenhintergrunde bei Individuen vor, die nur eine ganz rudimentäre Schulbildung genossen und ihr Leben lang sich nicht viel mit Lesen und Schreiben abgegeben haben und bei denen auch eine Vererbung nicht immer nachweisbar ist. Gerade die Beobachtung solcher Fälle hat Landolt, Tscherning, Berry und Stilling veranlaßt, ätiologisch und anatomisch völlig verschiedene Arten von Myopie zu unterscheiden, 1. eine sozusagen physiologische Myopie, eine Myopie in einem völlig gesunden Auge und 2. eine deletäre Myopie als Ausdruck einer Erkrankung der Augenhäute im hinteren Abschnitte. Zu der ersteren Art wurde neben der aus dem zufälligen Zusammenreffen einer ungefähre normalen Axenlänge mit einem kurzen Hornhautradius²⁾ sich ergebenden (sogenannten Krümmungs-) Myopie auch die reine Arbeitsmyopie gerechnet, welche höhere Grade (über 9,0 D) nicht erreichen und mit Aufhören des Körperwachstums stationär bleiben soll. Landolt ist geneigt, die nicht komplizierte Myopie als eine Anpassung des Sehorgans an die Tätigkeit einer höheren Rasse zu betrachten, als eine Einrichtung im Interesse des intellektuellen Fortschritts, und Berry sieht sie an als the expression of a particular type, die ebensowenig als pathologisch aufgefaßt werden dürfte, als wenn jemand mehr als mittlere Körperlänge erreiche. Uebergänge zwischen beiden Arten sollen nicht vorkommen.

Da der myopische Bau, soviel wir heute wissen, wohl niemals angeboren vorkommt, so müssen alle, auch die schlimmsten Formen, die niederen Grade passiert haben, bei denen keinerlei Veränderungen im Bereich der Aderhaut, ja manchmal noch kaum eine Andeutung einer Sichel am temporalen Sehnervenrande zu sehen ist. Ich habe vielfach schon bei kleinen Schulkindern, besonders in Leipzig, Myopien von 10–12 D angetroffen, bei denen nur geringe Zeichen einer Dehnung der Aderhaut zu sehen waren, ohne alle pathologischen Veränderungen und ohne jede Spur eines Staphyloma posticum, deren ophthalmoskopische Kennzeichen von Masselon,³⁾ L. Weiss⁴⁾ und meinem früheren Assistenten Otto⁵⁾ gut beschrieben worden sind. Wenn diese Fälle sich selbst überlassen bleiben, so schreitet die Kurzsichtigkeit fast immer zu den höchsten Graden fort und treten früher oder später jene Augenhintergrundsveränderungen auf, welche die Vertreter der Ansicht von der deletären Myopie als einer besonderen Art der Kurzsichtigkeit für charakteristisch für diese Form erklären. Vererbung habe ich in solchen Fällen fast immer bestimmt erweisen können. Hätten die Vertreter jener Ansicht ihre Patienten, die sich gewöhnlich erst nach fast vollendetem Wachstum dem Arzte vorstellen, und bei denen meist nicht viel Sicheres über die hereditären Verhältnisse herauszubringen ist, als Kinder zu untersuchen Gelegenheit gehabt, so würden sie sicher die Kennzeichen einer Erkrankung der Augenhäute im hinteren Abschnitte vermißt haben. Die letztere ist nach meiner vollen Ueberzeugung nie die Ursache, sondern stets die Folge der Myopie. Daß die

exzessiven Grade der Kurzsichtigkeit bei der ländlichen und ungebildeten Bevölkerung häufiger anzutreffen seien, als bei derjenigen Klasse, die viel Nacharbeit leistet, wie Tscherning, Berry und Andere behaupten, kann ich nach meiner Erfahrung ebensowenig bestätigen, wie Priestley Smith, sobald man nicht die absoluten, sondern die Verhältniszahlen in Rechnung zieht. Es kommt eben nur darauf an, wie frühzeitig die Myopie die geringen Grade passiert und ein wie geringes Ausmaß von Schädlichkeiten schon genügt, um den Langbau zu erzeugen. Gewiß gibt es viele Myopien, die ohne weitere Vorbeugungsmaßregeln schon auf einer niedrigen Stufe stationär bleiben. Aber wir besitzen keine sicheren Kennzeichen, um in einem gegebenen Fall geringer Kurzsichtigkeit bestimmt angeben zu können, ob sie stationär bleiben oder fortschreiten und in letzterem Falle, wie lange sie fortschreiten wird. Manche Myopien bleiben bis ins späte Lebensalter progressiv. Bei der fast unheimlichen Raschheit, mit der in einzelnen Fällen die Progression erfolgt, scheint es mir bedenklich, es darauf ankommen zu lassen, ob in einem halben oder einem Jahre die Kurzsichtigkeit zugenommen habe oder nicht. Ich halte es daher für dringend geboten, schon gegen die geringen Grade die erforderlichen Maßnahmen zu ergreifen, um ein Fortschreiten zu höheren womöglich hintanzuhalten.

Darüber sind alle einig, daß bei der Bekämpfung der Myopie in erster Linie auf die Vermeidung zu starker Annäherung und zu lang anhaltender Nahearbeit hinzuwirken ist. Ein Teil der hierzu erforderlichen Bedingungen, möglichst günstige Beleuchtung an jedem Arbeitsplatz, richtig gebaute Subsellien, guter Druck, geeignetes Schreibmaterial, kurz all die Dinge, die H. Cohn, der in dieser Richtung berufenste Autor, in seinem Lehrbuch der Hygiene des Auges in erschöpfender Weise zusammengestellt hat, sind, dank dem immer mehr wachsenden Interesse an schulhygienischen Fragen, an einzelnen Orten wenigstens, bereits erreicht. Eine nicht minder wichtige Forderung ist, daß auch für die häusliche Arbeit dieselben günstigen Bedingungen gewährleistet seien und daß die Ueberbürdung der Schüler mit Lernstoff möglichst eingeschränkt werde. Daß aber trotz aller schulhygienischen Verbesserungen weder die Zahl der Kurzsichtigen in den Volks- und höheren Schulen wesentlich abgenommen, noch auch die Zunahme des Myopiegrades und Hand in Hand damit die Abnahme der Sehschärfe sich erheblich gebessert hat, ist eine schon wiederholt beklagte Tatsache. Das wird auch nicht anders werden, bevor man sich nicht entschließt, die geringsten Grade der Kurzsichtigkeit in geeigneter Weise zu bekämpfen und ihr Fortschreiten zu höheren Graden zu hemmen. Und hierzu besitzen wir nur ein einigermaßen sicheres Mittel, das ist, wie ich nach meiner langjährigen Erfahrung versichern kann, in vollster Uebereinstimmung mit den eingangs mitgeteilten Beobachtungen einer Anzahl von Fachgenossen, die dauernde Korrektur der Myopie durch die vollständig neutralisierenden Konkavgläser.

Wenn es sich bloß darum handelte, den Arbeitsabstand entsprechend zu vergrößern, so könnte es genügend erscheinen, erst bei einer $M > 3,0$ oder 4,0 D Gläser für die Nähe zu geben und dann nur solche, welche den Fernpunkt auf 30–25 cm hinausrückten. Das ist ja, wie wir gesehen haben, der Grundsatz, der auch heute noch von einer großen Zahl von Augenärzten bei der Brillenverordnung befolgt wird. Daß dies aber nicht ausreicht, lehrt nicht nur die auf sorgfältig kontrollierten Beobachtungen gegründete Erfahrung im allgemeinen, sondern wir besitzen auch eine Anzahl höchst lehrreicher Statistiken von Pfalz,¹⁾ Schreiber,²⁾ Roscher³⁾ und Meyerhof,⁴⁾ welche die Resultate bei fehlender Korrektur, sowie bei geringerer oder stärkerer Unterkorrektur mit denen nach dauernder Vollkorrektur unmittelbar zu vergleichen erlauben. Obwohl die Fälle ohne besondere Wahl zusammengestellt sind und wenngleich auch bei Vollkorrigierten eine mäßige Progression nicht immer ganz vermißt wird, so fällt doch dieser Vergleich für das Unterlassen der Korrektur oder eine stärkere Unterkorrektur für die Nähe vernichtend ungünstig aus.

Worauf es bei der dauernden Vollkorrektur wesentlich ankommt, scheint nur die Wiederherstellung eines der Emmetropie entsprechenden Zustandes zu sein, wobei jedem Konvergenzgrade,

1) Ueber die Ursachen und die Entstehung der Kurzsichtigkeit; Wien 1876, S. 22. —

2) Nach meiner und Anderer Erfahrung ist ein ungewöhnlich kurzer Hornhautradius, ein solcher von 7, ja selbst noch 7,25 mm bei myopischen Augen ebenso selten, wie bei emmetropischen und hypermetropischen. — 3) Annales d'oculistique 1894, T. CXII, S. 20. —

4) Verhandlungen der Gesellschaft für Naturforscher und Aerzte 1896, Bd. II, S. 327. —

5) Archiv für Ophthalmologie XLIII, S. 323 und 543.

1) Sitzungsberichte der Ophthalmologischen Gesellschaft in Heidelberg 1901, S. 111 und 112. — 2) Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde 1902, Bd. I, S. 179. — 3) Ibid. — 4) Ibid.

in Meterwinkeln ausgedrückt, eine gleiche Quote von Akkommodation in Dioptrien entspricht, nebst Einhaltung einer genügend großen Arbeitsdistanz von 35–40 cm. Wenn man bei mittleren und höheren Graden von Myopie die dynamischen Muskelverhältnisse ohne und mit neutralisierenden Gläsern regelmäßig prüft, so kann man sich überzeugen, daß die ohne Brille fast immer nachzuweisende, mehr oder weniger starke dynamische Divergenz (Insuffizienz der Konvergenz¹⁾) unter der korrigierenden Brille fast immer entweder verschwindet oder auf einen solchen Grad reduziert wird, wie er auch bei Emmetropien, ja selbst bei geringen Hypermetropien, nicht selten anzutreffen ist.

Wenn es der Raum gestattete, könnte ich eine lange Reihe von Fällen aufführen, Kinder und junge Mädchen und Knaben betreffend, denen das Tragen einer Brille für die Nähe untersagt worden war, und bei denen trotz möglicher Einschränkung der Nahearbeit doch die Kurzsichtigkeit immer mehr zunahm, und solche, denen wegen rascher Progression der Myopie eine Atropin- und Dunkelkur in Aussicht gestellt worden war, als sie mir vorgestellt wurden. Allein durch den dauernden Gebrauch der vollkorrigierenden Brillen und die strikte Einhaltung eines entsprechend großen Arbeitsabstandes gelang es in solchen Fällen, dem Fortschreiten der Kurzsichtigkeit Einhalt zu tun, selbst dann, wenn dieselbe schon knapp an der Grenze für die Militärauglichkeit angelangt war, und dies ohne Unterbrechung des Schulbesuches, ja trotzdem in den folgenden Jahren noch höhere Ansprüche an die Augenarbeit gestellt wurden. Einige von den jungen Leuten stammten aus Familien, in denen die Myopie seit Generationen heimisch ist. Eine große Anzahl solcher Fälle habe ich seit Jahren unter regelmäßiger Kontrolle; denn wir unterlassen es nie, die Myopen, denen das beständige Tragen der neutralisierenden Brillen empfohlen worden ist, nach längstens Jahresfrist immer wieder zu bestellen.

An Fällen, bei denen die Myopie bei einer späteren Kontrolle um 0,5–1,0 D sich niedriger zeigte, als bei der ersten Untersuchung, fehlte es mir ebensowenig, als fast allen anderen Beobachtern, welche über die Vollkorrektion Erfahrungen gesammelt haben. Dies bedeutet natürlich keine wirkliche Abnahme der Kurzsichtigkeit, sondern erklärt sich daraus, daß bei Individuen, die unter starker Annäherung an das Objekt zu arbeiten gewöhnt waren, ein gewisser Akkommodationsimpuls mit der starken Konvergenz der Blicklinien verknüpft bleibt, der sich dann bei der Untersuchung in 6 m Abstand in einem erhöhten Tonus des Ziliarmuskels äußert, und dies umsomehr, wenn bei parallelen Blicklinien ein gewisser Grad von Exophorie (am besten mittelst des Maddoxstäbchens und der Tangentenskala gemessen) sich nachweisen läßt.

Bei Kindern, die mir, sobald ein Schlechtersehen in die Ferne bemerkt wurde, sofort zugeführt wurden, gelang es mir in einer sehr großen Zahl wohl kontrollierter Fälle, die Myopie dauernd auf der niedrigen Stufe zu erhalten und den Uebergang in höhere Grade auch dann zu verhindern, wenn ausgesprochene hereditäre Belastung vorlag und später in den höheren Klassen noch anstrengendere Augenarbeit gefordert wurde.

Fälle, bei denen trotz dauernden Gebrauches der korrigierenden Konkavgläser die Myopie noch etwas zunahm, sind auch mir vorgekommen; meist handelte es sich aber bloß um 0,5–1,5 D, und blieb nach neuerdings vorgenommener Neutralisierung eine weitere Progression aus. Natürlich ist dabei immer noch die Frage, wie strikte die anempfohlenen Maßregeln durchgeführt wurden. Eine allmähliche Zunahme um drei und mehr Dioptrien trotz voller Korrektur gehört nach meiner Erfahrung in Uebereinstimmung mit anderen Fachgenossen zu ganz seltenen Ausnahmen. In solchen Fällen lag immer ausgesprochene hereditäre Belastung vor.

Ein 7jähriger Junge, C. B., hatte, als er mir 1894 zugeführt wurde, eine M. von 3 D. Noch keine ausgesprochene temporale Sichel. Da die Myopie rasch zugenommen zu haben schien, verordnete ich – 2,5, beständig zu tragen. Ich habe Ursache, anzunehmen, daß meine Anordnungen streng befolgt worden sind. 1895 stat. idem. Ein halbes Jahr später konstatierte ich M 4,5 und gab – 4,0 dauernd zu tragen. Nach einem weiteren Halbjahr keine Veränderung. Ein Jahr darauf erlangte ich erst mit – 5,5 cyl. – 0,75 normale Sehschärfe, aber nicht mehr so prompt, als früher. Eine schmale temporale Sichel deutlich

ausgebildet. Ich verschrieb – 5,0 mit der Zylinderkombination. Ein und ein halbes Jahr später, als der Junge 12 Jahre alt war und sich in der Quarta befand, hatte die M 7,5 rechts und 6,5 D links erreicht. Ich gab – 7,0 und – 6,0 mit der entsprechenden Zylinderkombination, und seitdem ist die Myopie völlig stationär geblieben. Ich sah den jungen Mann im Juni 1903 zum letzten Male. Er befand sich jetzt in der Ober-IIa und war immer einer der Ersten gewesen. Mit denselben Gläsern betrug die Sehschärfe wieder prompt $\frac{6}{V}$, und bestand in 25 cm Abstand Muskelgleichgewicht. Die temporale Sichel ist nicht breiter geworden. Der Vater hat M 5,0, die Großmutter väterlicherseits ist auch kurzsichtig gewesen. Die Mutter ist emmetropisch.

Ich bin natürlich nicht im stande, den Gegenbeweis zu liefern, wie der Fall verlaufen wäre, wenn er nach den früher üblichen Grundsätzen behandelt worden wäre. Aber nach meiner Erfahrung habe ich alle Ursache anzunehmen, daß die Myopie noch weiter und vielleicht auch rascher progrediert wäre und die Sehschärfe sich kaum auf dem normalen Stand gehalten hätte.

Die Grundsätze, nach denen ich und meine näheren Schüler bei der Behandlung der Kurzsichtigkeit vorgehen und die sich nach vieljähriger Erfahrung auf das beste bewährt haben, sind folgende: die Untersuchung wird nach vorausgeschickter skioskopischer Bestimmung und, wenn nötig, auch nach Untersuchung mit Javal'schem Ophthalmometer in der üblichen Weise mit Gläsern vorgenommen. Nur bei den höchsten Graden wird der Fernpunkt auch direkt mittelst kleinsten Schriftproben oder an der von Otto¹⁾ beschriebenen optischen Bank zu messen versucht. Es wird nie versäumt, einen etwa vorhandenen Astigmatismus genau zu bestimmen und die dynamischen Muskelverhältnisse nach dem Verfahren von Maddox für die Ferne sowohl, als namentlich für die Nähe (in einem Abstand von 25 cm) mit und ohne Gläserkorrektur zu prüfen. Ist irgend ein Verdacht vorhanden, daß das gefundene Konkavglas vielleicht etwas zu stark sein könnte, indem z. B. die Angaben des Patienten etwas schwankend waren oder sich mit Korrektur für die Nähe ein geringer Grad dynamischer Konvergenz ergibt, so wird durch Vorhalten von + 0,5 die Bestimmung für die Ferne noch einmal kontrolliert.

Von M 0,75 an wird Vollkorrektur für die Ferne und Nähe empfohlen. Es ist nicht immer ganz leicht, das bei Laien verbreitete und durch Aerzte oft genährte Vorurteil gegen das Tragen von Konkavgläsern zu überwinden. Stößt man, bei Mädchen etwa, auf Widerstand gegen den dauernden Gebrauch der Brillen oder Klemmer, so bringt man sie doch in der Regel durch überzeugenden Zuspruch dazu, die Gläser wenigstens bei der Nahearbeit und in der Schule zu tragen. Das genügt im allgemeinen, obwohl nicht zu vergessen ist, daß das Blinzeln (*μννν*), durch das unkorrigierte Myopen mittleren und höheren Grades sich instinktiv eine Verbesserung des Fernsehens zu verschaffen suchen, einen gewiß nicht gleichgiltigen Muskeldruck auf den Bulbus ausübt, worauf besonders Gullstrand auf Grund genauer Messungen hingewiesen hat.

Hat ein Mädchen bereits das 17. Jahr erreicht und ist die bis dahin vollkorrigierte Myopie stationär geblieben, so braucht man, wenigstens bei geringeren Graden der Kurzsichtigkeit, mit dem Gläsertragen nicht mehr so rigoros zu sein, weitere Kontrolle natürlich vorausgesetzt.

Bei Anisometropie wird man gut tun, am schwächer kurzsichtigen Auge auch eine M < 0,75 zu korrigieren. Astigmatismus muß von 0,5 an stets sorgfältig ausgeglichen werden.

Unerlässlich notwendig ist es, sich zu versichern, daß bei der Nahearbeit ein Abstand von 30–40 cm eingehalten werde. In den meisten Fällen genügt schon ein häufiges Erinnern. Manchmal ist es aber wünschenswert, sich geeigneter Vorrichtungen zu bedienen. Das von Förster²⁾ empfohlene Kallmannsche Durchsichtsstativ kann ich in seiner Originalform nicht für zweckmäßig erklären, da es durch die Verhinderung einer leichten Vorneigung des Kopfes eine starke Senkung der Blickene notwendig macht, die ich, wie oben erörtert, für durchaus schädlich ansehen muß. Durch stärkere Ausbiegung der Stirnstütze nach vorn kann man diesem Uebelstand abhelfen. Sehr empfehlenswert erscheint mir die Müllersche Klappenbrille, welche bequem über die Konkavbrille gesetzt werden kann und bei der im Moment, in dem die Neigung des Kopfes zu stark wird, eine Klappe herunterfällt und das Auge verdeckt, bis der Kopf wieder entsprechend gehoben wird, wobei die Klappe von selbst emporsteigt³⁾.

1) Die recht oft anzutreffende Bezeichnung Insuffizienz d. recti interni ist unwissenschaftlich und sollte besser ganz vermieden werden; denn aus der Promptheit und Leichtigkeit, mit der assoziierte Seitenbewegungen ausgeführt werden, ist klar zu ersehen, daß die medialen Augenmuskeln vollkommen normal leistungsfähig sind.

1) Archiv für Ophthalmologie Bd. 43. – 2) I. c. S. 309. – 3) In Leipzig zu bekommen in dem optischen Institut von Tauber, Grimmasche Straße.

Bis etwa zum 25. Jahre wird die dauernde Vollkorrektur — gute Sehschärfe vorausgesetzt — bis zu einer Myopie von 10 D fast immer gut vertragen. In einem je früheren Lebensalter man die Myopie zu korrigieren in die Lage kam, um so schneller und leichter gewöhnt sich der Kurzsichtige an die Brille. Aber auch jenseits des 25. Jahres kann man bis zu einer M von 5 bis 6 D vollkorrigieren. Anfängliche Beschwerden verlieren sich fast immer bald, d. h. nach einigen Tagen. Man darf sich durch dieselben nicht ohne weiteres bestimmen lassen, von der Vollkorrektur abzustehen, sondern soll zunächst darauf dringen, daß die Brille nicht abgenommen und der Arbeitsabstand groß genug gewählt werde. Meist ist die Gewöhnung bald erreicht, und die Leute sind mit der Brille sehr zufrieden. Nur selten war ich gezwungen, bei jungen Menschen mit einer um 1,0 D schwächeren Korrektur mich zu begnügen. Dies war namentlich dann der Fall, wenn die Myopie sich in rascher Progression befand. Ein halbes Jahr später wird dann gewöhnlich auch die volle Korrektur vertragen.

Ist $M > 5,0$ oder 6,0 und das Individuum über die Mitte der 20er Jahre hinaus, muß man auf die Vollkorrektur für die Nähe verzichten und eine um 1—2 D schwächere Brille geben. Aber auch in solchen Fällen habe ich es erlebt, daß die Leute bald dazu kamen, vielleicht zunächst nur aus Bequemlichkeit, die Hornbrille auch für die Nähe zu benutzen. Dagegen war nichts einzuwenden, und die Augen blieben dauernd in einem gut leistungsfähigen Zustand.

Der mehrfach vorgebrachte Einwurf, daß dem vollkorrigierten Myopen aus der Schwierigkeit der Umlagerung der relativen Akkommodationsbreite Störungen erwachsen würden, beruht wohl mehr auf theoretischen Voraussetzungen, als auf Erfahrung. Ebenso wie man den Emmetropen am Heringschen Haploskop ohne große Schwierigkeit zu einer weitgehenden Lösung der gewohnten Beziehungen zwischen Akkommodation und Konvergenz bringen kann, so ist es erstaunlich, wie schnell sich in der Regel beim vollkorrigierten Myopen die Beziehungen einstellen, wie sie dem emmetropischen Auge eigen sind. Wenn als Gegenanzeige gegen die Vollkorrektur von manchen Seiten Beschränkung oder Beschwerlichkeit der Akkommodation vorgebracht wird, so kann ich nur versichern, daß ich eine nennenswerte Beschränkung der Akkommodationsbreite — von krankhaften Zuständen natürlich abgesehen — nie angetroffen habe. Nach einiger Zeit läßt sich nachweisen, daß der Nahepunkt des vollkorrigierten Auges nicht nennenswert weiter abliegt, als bei einem ungefähr gleichaltrigen emmetropischen Individuum. Jedenfalls reicht die Akkommodationsbreite bei dem größeren Objektabstand, der gefordert werden muß, in der Regel vollständig aus, sodaß asthenopische Beschwerden nicht zur Entwicklung kommen.

Störungen anderer Art, die geeignet sind, namentlich bei Myopen höheren Grades, die bisher ganz ungenügend korrigiert waren, anfänglich Beschwerden und einen Widerwillen gegen die vollkorrigierenden Konkavgläser hervorzurufen, ergeben sich zuweilen aus der ungewohnten Schärfe der Netzhautbilder, ferner aus der beträchtlich vergrößerten Arbeitsdistanz, zu der sie sich nun gezwungen sehen, und infolgedessen aus der geringeren Größe der Netzhautbilder bei den gewohnten Arbeiten, endlich, bei starken Konkavgläsern aus ihrer verkleinernden Wirkung und aus der Aenderung der Lokalisation bei schrägem Hindurchsehen infolge der prismatischen Wirkung der Randteile. Was die letzteren beiden Umstände betrifft, so fällt die Verkleinerung der Netzhautbilder recht gering aus, wenn die Brille möglichst nahe am Auge sitzt, soweit es die Wimpern erlauben; denn es läßt sich durch Berechnung leicht zeigen, daß wenn die Brille im vorderen Brennpunkt des Auges sich befindet, also zirka 13 mm vor der Hornhaut, die Netzhautbilder nicht kleiner sind, als im emmetropischen Auge. Und die Störung durch die prismatische Wirkung der starken Konkavbrillen läßt sich durch Verordnung periskopischer Gläser, die auch Pfalz warm empfiehlt, sehr gut vermeiden. Wenn eine Zylinderkombination erforderlich ist, werden diese allerdings recht kostspielig. All' die genannten Störungen werden kaum jemals empfunden, wenn man in die Lage kommt, die Myopie schon in einem frühen Lebensalter, womöglich bald nach ihrem Auftreten zu neutralisieren. Das ist gerade das Ziel, das zu erreichen wir uns bestreben müssen.

Bei den hohen Myopiegraden von 12—18 D kann von einer dauernden Vollkorrektur nicht mehr die Rede sein. Aber auch hier ist es wichtig, je nach Alter und Sehschärfe einen möglichst

großen Arbeitsabstand zu ermöglichen, indem man für die Nähe eine um 3, höchstens 4 D schwächere Brille gibt und eventuell ein Zusatzglas für die Ferne. Bei einer ganzen Anzahl unter regelmäßiger Kontrolle stehender Patienten, zum Teil auch bei solchen, die wegen einer Katastrophe an einem Auge, Netzhautabhebung, zentraler Aderhautblutung mit persistierendem, zentralem Skotom, meine Hilfe in Anspruch nehmen und die bisher eine ganz ungenügende Brille getragen hatten, konnte ich mich von dem ungemein günstigen und auch von den Patienten voll anerkannten Einfluß einer möglichst weitgehenden Korrektur überzeugen. Das Gefühl der Blendung, über das hochgradige Myopen bisweilen klagen, und das mir wesentlich durch die außerordentlich verwaschenen Netzhautbilder bedingt zu sein scheint und nicht durch einen Reizzustand im Auge, wie manche glauben, wird durch möglichst vollständig korrigierende Brillen am besten beeinflusst.

Weniger günstig sind wir daran, wenn wegen einer aus was immer für Gründen bedingten stärkeren Herabsetzung der Sehschärfe eine entsprechende Hinausrückung der Arbeitsdistanz unmöglich ist. Hier müssen wir uns begnügen, schwächere Brillen mit Prismen (Basis nasalwärts) zu kombinieren.

Wir haben schon oben hervorgehoben, daß die bei mittleren und höheren Graden von Myopie fast immer bestehende Insuffizienz der Konvergenz durch Vollkorrektur meist zum Verschwinden gebracht oder auf einen ganz geringen Grad reduziert wird, namentlich dann, wenn man den Gläserabstand etwas größer nimmt, als der Pupillendistanz entspricht. Es gibt aber Fälle, in denen auch nach vollständiger Neutralisation der Myopie noch ein erheblicher Grad von Insuffizienz der Konvergenz bestehen bleibt. Zuweilen verursacht dieselbe keinerlei Beschwerden und kann dann unberücksichtigt bleiben. In anderen Fällen aber ist sie die Ursache muskulärer Asthenopie und erfordert dann dringend eine zweckentsprechende Behandlung. Die Art unseres Vorgehens richtet sich nach dem Ergebnis der Prüfung der anatomischen Ruhelage der Augen mittelst des Maddokstäbchens in einem Abstand von 5 m und der Größe der mit abduzierenden Prismen zu messenden fakultativen Divergenz, deren Bedeutung schon A. v. Graefe in scharfsinniger Weise präzisiert hat. Besteht z. B. bei einer dynamischen Divergenz von 16 bis 20° in 25 cm Abstand eine Exophorie von 6 bis 8° in einer Entfernung von 5 m und eine erhebliche fakultative Divergenz, so ist die Indikation gegeben für eine vorsichtig auszuführende Tenotomie eines Rectus lateralis. Wenn man, wie es an meiner Klinik auf Anregung A. Bielschowskys geschieht, von der Ablösung der Sehne einen Faden durch dieselbe zieht, so hat man den Muskel vollkommen in seiner Gewalt, und es läßt sich unter sorgfältiger, wiederholter Kontrolle des Muskelgleichgewichts der gewünschte Effekt sehr genau dosieren. Es ist wünschenswert, daß für die Ferne zunächst eine ausgesprochene latente Konvergenz erzeugt wird; ja selbst gleichnamige Doppelbilder von geringem Seitenabstand sind ohne Bedenken. Der Effekt geht immer in einigen Tagen etwas zurück, und man erhält als Schlussergebnis eine mäßige latente Konvergenz für die Ferne und für die Nähe unter Vollkorrektur der Myopie Gleichgewicht oder eine geringe, belanglose dynamische Divergenz. Nur selten ist die Tenotomie des lateralen Geraden an beiden Augen erforderlich, und dann darf sie selbstverständlich nie in einer Sitzung ausgeführt werden. Die Rücklagerung ist der Vornähung in diesen Fällen weit vorzuziehen, weil sie sich unter den eben angegebenen Kautelen viel sicherer dosieren läßt. Ich habe mehrere in dieser Weise behandelte Kranke seit Jahren in Beobachtung. Sie sind äußerst zufrieden. Die Myopie ist nicht mehr fortgeschritten, und anstrengende Augenarbeit wird ohne jede Störung verrichtet.

Besteht bei erheblicher Insuffizienz der Konvergenz keine oder nur ganz geringe dynamische (latente) Divergenz für die Ferne, so kann von einer operativen Behandlung keine Rede sein. Hier muß man sich durch eine Kombination der vollständig oder bei hoher Myopie möglichst nahe vollkorrigierenden Gläser mit abduzierenden Prismen für die Nahearbeit behelfen. Da aber Prismen von mehr als 5° beiderseits nicht anwendbar sind, und somit nur zirka 5° der dynamischen Divergenz neutralisiert werden, so sind bei höheren Graden von Insuffizienz die Beschwerden nicht immer sicher zu beseitigen.

Für die höchsten Grade der Myopie, bei denen die auseinander gesetzten Prinzipien der Gläserkorrektur nur mit großen Beschränkungen anwendbar sind, haben wir bei Kindern und

jungen Individuen bis etwa zum 36. Lebensjahr in der operativen Behandlung durch Beseitigung der Kristalllinse ein äußerst wertvolles Mittel. Bei einer durch Konkavgläser von 18 bis 20 D korrigierten Myopie wird das Auge nach der Linsenentfernung für parallele Strahlen eingestellt. Es entspricht dies einer Bulbusaxenlänge von zirka 31 mm. Für die Nahearbeit ist dann ein schwaches Konvexglas erforderlich. Auch schon bei etwas geringeren Myopiegraden, bis 15 oder 16 D, kann je nach den individuellen Verhältnissen die operative Behandlung von großem Nutzen sein. Es sind dann allerdings auch für die Ferne schwache Konvexgläser erforderlich. In den seltenen Fällen, in denen uns schon bei Kindern hohe Myopiegrade begegnen, bin ich selbst bis 13 und 14 D heruntergegangen, da die Erfahrung lehrt, daß in solchen Fällen auch bei möglichst vollständiger Gläserkorrektur die Myopie noch Neigung hat, fortzuschreiten, und bei weiterem Zuwarten die Verhältnisse weniger günstig werden.

Ein Hauptvorteil, den die operative Behandlung mit sich bringt, ist die fast immer zu konstatierende Verbesserung der Sehschärfe¹⁾ und die Vergrößerung des Arbeitsabstandes. Die von einzelnen aufgestellte Behauptung, daß der Nutzen der Operation sich wohl für die Ferne geltend mache, nicht aber für die Nähe, sodaß die einseitig Operierten sich für die Nahearbeit doch des nicht operierten Auges bedienen müßten, kann ich nach meiner über Hunderte von Fällen sich erstreckende Erfahrung durchaus nicht bestätigen, wenn ich auch zugeben muß, daß ich derartiges gelegentlich beobachtet habe. Jener Einwurf wird am schlagendsten dadurch widerlegt, daß nicht wenige Patienten selbst die Operation am zweiten Auge verlangen. Ich empfehle, wenn keine Gegenanzeigen vorliegen, stets die Operation an beiden Augen, wodurch auch der Vorteil des binokularen Sehens wiedergewonnen wird. Gewiß muß ein Zeitraum von mindestens vier Wochen dazwischen liegen.

Es ist zu erwarten, daß mit der durch die Operation erreichbaren Hinausrückung der Arbeitsdistanz einer weiteren Verlängerung der Bulbusaxe vorgebeugt werde. Immerhin habe ich in einzelnen Fällen zuverlässig festgestellt, daß nach Jahresfrist doch noch eine geringe Erhöhung der Refraktion eingetreten ist.

Die ursprüngliche Fukalascche Operation der Phakolyse habe ich vollständig aufgegeben und entferne die Linse seit sieben Jahren nach dem Vorgang von C. Hess nur mehr mittelst Extraktion durch Lanzenschnitt mit einer Weberschen Lanze von entsprechender Größe.²⁾ Der Schnitt liegt dem oberen Rand der erweiterten Pupille gegenüber. Die Kapsel wird am besten mit einem scharfen Häkchen ausgiebig eröffnet. Durch Niederdrücken der oberen Mundlippe mit einem breiten Davielschen Löffel unter Gegendruck mit einer Fixationspinzette von unten, gelingt es fast immer, einen großen Teil der durchsichtigen Linse (manchmal bis 14 mg) zu entfernen. Hierauf sorgfältige Reponierung der Iris bis zur Erreichung einer kreisrunden Pupille; dann Atropin. Ohne Anlegung eines Verbandes, bloß unter dem Schutze eines offenen Gitters, erfolgt die Wundheilung rasch und glatt. Eine Irisanlagerung an die Wunde kommt so gut wie niemals vor. Die Resorption der zurückgelassenen Linsenmassen erfolgt fast immer ohne jede Störung. Bisweilen kann schon acht Tage nach der Extraktion die die Prozedur abschließende Diszission des Nachstaars — wenn eine solche überhaupt nötig ist — gemacht werden, und bisweilen sind die Patienten schon einige Tage später mit einem brauchbaren Sehvermögen zu entlassen. Die Verordnung der erforderlichen Brillen geschieht erst nach vollendeter Resorption der Starreste. Die Gefahr der Netzhautablösung wird durch die Operation leider nicht beseitigt. Aber so viel wie wir heute sagen können, ist sie nach derselben wenigstens nicht häufiger, als ohne solche bei den höchstgradig Kurzsichtigen. Auch hierin dürfte der Extraktion der durchsichtigen Linse vor der primären Diszission der Vorzug einzuräumen sein, als bei dem geschilderten Verfahren ein Glaskörpervorfall kaum jemals vorkommt.

Zum Schluß noch ein Appell an die Familien- und Schulärzte. Wie aus den obigen Auseinandersetzungen hervorgeht, ist es unsere dringende Aufgabe, schon die geringen Grade

der Kurzsichtigkeit der vollen und dauernden Korrektur zuzuführen. Wenn die dargelegten Grundsätze allmählich, wie ich hoffe, allgemeine Anerkennung finden werden, halte ich es nicht für aussichtslos, daß nach einer Anzahl von Generationen die Häufigkeit der Kurzsichtigkeit geringer und die hohen Grade, die eine Reihe von Gefahren in sich schließen, immer seltener werden. Wir sehen uns dann nicht der traurigen Alternative gegenüber gestellt, entweder mit Stilling resigniert auszusprechen, daß man bei den so groß gewordenen Anforderungen des heutigen Lebens die jungen Leute mehr schädigen würde, wenn man ihr Bildungsniveau heruntersetzte, als wenn ein Teil von ihnen kurzsichtig wird, oder gar mit Berry zu verlangen, was er wohl selbst nicht recht ernst nimmt, das Heiraten von Kurzsichtigen untereinander zu verhindern, oder zu einem weniger zivilisierten Zustand zurückzukehren, so daß der Kampf ums Dasein für den Myopen minder leicht sich gestalten würde!

1) Der zur Verfügung stehende Raum gestattet mir nicht, die Gründe hierfür auseinanderzusetzen. Die in Frage kommenden Verhältnisse sind in erschöpfender Weise von C. Hess (l. c.) zusammengestellt worden.

2) Diese Lanze hat vor der gewöhnlichen für die Extraktion den wesentlichen Vorteil einer ausgezeichnet glatten Wundheilung mit Zurücklassung eines meist nur ganz geringen Wundastigmatismus. Sie wird jetzt in sehr guter Qualität von dem Instrumentenmacher Schädel in Leipzig geliefert.