

## Die Richtung der Hauptmeridiane des astigmatischen Auges.

Von

Dr. Snellen.

---

Die Hauptschwierigkeiten bei der Bestimmung des Astigmatismus liegt wohl darin, das gleichzeitig zwei Fragen zu beantworten sind. Man hat erstens zu bestimmen, welche Richtung die Axe des Cylinderglases haben soll und zweitens, von welcher Stärke das Glas selbst sein soll. Für die Praxis verdient sicherlich jene Methode der Untersuchung den Vorzug, wobei diese zwei Fragen gesondert beantwortet werden.

Hierbei liegt es auf der Hand, dass man zuerst bestimme, welche Richtung die Axe des Cylinderglases haben soll, womit man den Astigmatismus corrigiren will, das heisst mit anderen Worten, welches die Richtung entweder des stärkst- oder schwächst-gekrümmten Meridianes ist, welche bei regelmässigem Astigmatismus senkrecht aufeinander gefunden werden.

Am Besten findet man die Richtung dieser Hauptmeridiane, indem man untersucht, bei welcher Neigung gerade Linien am schärfsten gesehen werden, da diese Neigung mit einem der Hauptmeridiane des Auges zusammenfällt.

Zu diesem Zwecke hatten wir der ersten Ausgabe unserer Probepuchstaben\*) ein System von parallelen Linien beigefügt, welche man beim Untersuchen in verschiedene Lagen bringen konnte. Gleichwohl ist es gewiss vorzuziehen, dem astigmatischen Auge ein System von Linien verschiedener Richtung zu zeigen, die dann mehr oder minder deutlich in den verschiedenen Richtungen gesehen werden können.

Zu demselben Zwecke hat Green\*\*) parallele Linien in einem Sterne zusammengestellt. Um die Linien besser benennen zu können, hat er Ziffern von I. bis XII., entsprechend dem Zifferblatte einer Uhr, dazugesetzt. Diese Art der Bezeichnung entnahm er Javal\*\*\*), der in seinem Optometer zur Bestimmung des Astigmatismus ein ähnliches System dünner, einen Stern vorstellender Linien anbrachte.

In derselben Absicht entwarf Becker†) unlängst 4 Tafeln, auf welchen Linien in verschiedener Richtung gezeichnet sind, deren Neigungswinkel zur Horizontalen und zur Vertikalen immer angegeben sind. Sowohl in der täglichen Praxis, als besonders, wenn man eine grössere Zahl von Beobachtungen vergleichen will, ist es sehr wünschenswerth, sowohl in Bestimmen als Benennung so einfach als möglich zu verfahren. Dies war der Grund weshalb wir in der besten Ausgabe unserer Leseproben ††)

\*) Probepuchstaben, zur Bestimmung der Sehschärfe. Utrecht 1863.

\*\*) American Journal of the Medical Sciences for January 1867. On the detection and measurement of astigmatism by John Green.

\*\*\*) Javal, Astigmatisme. Chapitre VIII du Traité pratique des maladies des yeux, par L. Wecker. Paris 1867.

†) Becker. Vier Tafeln zur Bestimmung des Astigmatismus. Wien 1868.

††) Testtypes, for the determination of the acuteness of vision. Utrecht 1868.

eine von den Früheren einigermaassen abweichende Figur brachten.

Statt eines ganzen Sternes nahmen wir nur einen halben, denn darin sind auch schon alle denkbaren Richtungen enthalten.

Die Senkrechte nahmen wir als Norm an, und bezeichnen alle von ihr Abweichenden mit  $0^{\circ}$  bis  $90^{\circ}$ , die nach Rechts vom Beobachter mit dem Zeichen „+“, die nach Links mit „—“.

Beim Registriren unserer Beobachtungen machten wir es uns zur Regel, den Meridian der stärksten Brechung zu notiren. Mit deren Richtung fällt die Axe des zu verabreichenden Cylinderglases zusammen, falls dies positiv ist, während negative Gläser senkrecht darauf gestellt werden müssen. Die Dicke der Linien ist so berechnet, dass deren peripherisches Ende bei 20' Abstand unter einem Winkel von 1 Minute gesehen werden. So kann ein normales Auge sie bei 20' Abstand gut unterscheiden.

Die Bestimmung der Hauptmeridiane des astigmatischen Auges geschieht am Besten auf folgende Weise:

Bei verdecktem zweiten Auge lässt man nach der entfernten Figur sehen, und so weit nähertreten, dass mindestens eine der Linien scharf gesehen werden kann. Hierbei hat man natürlich darauf zu achten, dass der Kopf gerade gehalten werde. Wir bemerken hierbei, dass die meisten Personen die Neigung haben, den Kopf nach der Seite des mit der Hand verdeckten Auges zu senken. In der Regel richtet der Patient nicht nur die Hand nach dem Kopf, sondern auch den Kopf nach der Hand.

Ferner ist es nöthig, dass das Auge gut geöffnet werde, damit nicht die Lidplatte einer stenopacischen Spalte gleich wirke.

Es bedarf wohl nicht der Erwähnung, dass, wenn der Astigmatismus mit Refractionsanomalien (M. oder H.) höheren Grades gepaart ist, es nothwendig wird, diese durch sphärische Gläser zu corrigiren.

Wie liegt nun bei regelmässigem Astigmatismus in der Regel der Meridian der stärksten Krümmung?

Ueber diese Frage hat bis jetzt die Statistik noch keinen sichern Aufschluss gegeben. Was wir hierüber wissen, entlehnen wir Donders \*): „Im Allgemeinen „lehren die gewonnenen Resultate, dass das Krümmungs- „maximum viel seltener im horizontalen, als im verti- „kalen Meridian gefunden werde“.

Urtheile, die sich nicht auf gründliche Untersuchungen stützen, werden durch die Ergebnisse einer fortgesetzten Nachforschung selten widerlegt; aber so lange solche Ausprüche nicht genügend begründet und die statistischen Ziffern noch nicht unumstösslich festgestellt sind — sind sie Angriffen preisgegeben. Man muss sich wundern, auf was für schwache Gründe hin entgegengesetzte Behauptungen gewagt werden:

Dr. A. Nagel in Tübingen schreibt\*\*): „Dies widerstreitet der übrigens auch sonst bestrittenen Angabe von Donders, der am stärksten gekrümmte Meridian der Cornea habe gewöhnlich eine von der verticalen nur wenig abweichende Richtung. Vielleicht hatte V. meist kurzsichtige Augen geprüft. Ich habe nämlich in einer grösseren Anzahl von Fällen gefunden, dass bei myopischem Astigmatismus der am stärksten brechende Meridian gewöhnlich eine ungefähr horizontale Lage hat,

---

\*) Astigmatisme en cilindrische glazen, Utrecht 1862 bld. 25. und weiter: On the anomalies of accommodation and refraction of the eye. pg. 490.

\*\*\*) Archiv für Ophthalmologie. XII. 1. S. 29.

während es sich bei hyperopischem Astigmatismus meistens grade umgekehrt verhält."

M. Emii Javal\*) sagt: „Même sur nos tableaux complets, nous ne pouvons formuler aucune règle sur la direction du défaut, sinon que le méridien le plus réfringent se reproche plus souvent de la verticale et de la horizontale que de la direction intermédiaire."

Da wir gegenwärtig über das statistische Material einiger Jahre verfügen können, scheint es kein vergebliches Bemühen zu sein, wenn wir mit dem Zusammenstellen der gefundenen Ziffern den Anfang machen.

Indem wir von allen Angaben, die in den Protokollen der hiesigen öffentlichen und unserer Privatklinik enthalten sind, Gebrauch machten, konnten wir über ein beträchtliches Material verfügen. Von grösserem Belange noch als die grosse Zahl ist uns das Gefühl der Sicherheit, dass die gefundenen Werthe die erforderliche Bürgschaft für Genauigkeit besitzen.

Um alle unsichern Angaben auszuschliessen haben wir die Statistik auf jene Fälle beschränkt, bei denen wir zufolge der Untersuchung Cylindergläser verordneten, und wo den Patienten auch wirklich damit gedient war.

Mit Sorgfalt haben wir es ferner vermieden, dass nicht Patienten, die wiederholt in verschiedenen Jahren kamen, auch wiederholt angeführt werden.

Mit Rücksicht darauf verfügt unsere Statistik über 472 astigmatische Augen, entsprechend 278 Personen, denen wir in den Jahren 1864 — 68 Cylindergläser verordnet haben.

Um eine leichtere Uebersicht zu erhalten, haben wir jedes Auge in eine schematische Figur in jener Linie

---

\*) Traité théorique et pratique des maladies des yeux, par L. Wecker II p. 829.

verzeichnet, welche die Richtung des Meridians stärkster Brechung angiebt.

Unsere Untersuchungen führten uns zu folgenden Resultaten:

- I. Bei den 472 astigmatischen Augen war die Richtung des Meridians der stärksten Krümmung (mit einer möglichen Fehlergrenze von 5 Minuten):

Vertical 238 mal = 50,50%

Horizontal 43 mal = 9,0 %

in anderer Richtung 191 mal = 40,5 %

- II. In jenen Fällen, wo der Meridian stärkster Krümmung nicht vertical oder horizontal ist, liegt er ungefähr gleichhäufig in jeder andern Richtung.

- III. Die Richtung der Meridiane ist in beiden Augen in der Mehrzahl der Fälle symmetrisch angeordnet, sodass, wenn man sie bei einem Auge vertikal oder horizontal findet, man dasselbe bei dem anderen Auge erwarten kann, und wenn sie auf einem Auge z. B. nach oben und aussen abweicht, dass heisst, mit positiver Abweichung, so findet dasselbe am andern Auge statt, folglich mit negativer Abweichung.

Während die Abweichung von der Verticalen auf beiden Augen symmetrisch ist, findet man in vielen Fällen den Winkel nicht vollkommen gleich.

- IV. Stellen wir die Statistik für rechte und linke Augen zusammen, so bekommen wir ganz übereinstimmende Ziffern, wie für beide Augen zusammen.

Von den 237 linken Augen ist die Richtung des Meridians stärkster Krümmung:

Vertical 116 mal = 49%

Horizontal 21 „ = 9%

negativ	50	} mal = 42%
positiv	50	

Von den 235 rechten Augen ist sie:

Vertical	122	mal = 51%
Horizontal	22	„ = 9%
negativ	44	} „ = 40%
positiv	47	

V. Von den untersuchten Augen hatten 266 myopischen Astigmatismus; hier liegt der Meridian stärkster Krümmung:

Vertical	135	mal = 51%
Horizontal	27	„ = 10%
negativ	51	} „ = 39%
positiv	53	

Bei myopischem und hypermetropischem Astigmatismus besteht kein wesentlicher Unterschied bezüglich des Verhaltens der Richtung des Meridians stärkster Krümmung.

VI. Stellt man die untersuchten Fälle nach dem Grade des Astigmatismus zusammen, so bemerkt man keine wesentliche Unterschiedenheit in Bezug auf die Richtung der Meridiane.

VII. Bei Astigmatismus wird durch Cylindergläser eine wesentliche Verbesserung des Sehens gewonnen, jedoch nur bei einer gewissen Zahl von Fällen (etwa der Hälfte) kann vollkommene Sehschärfe erreicht werden.

VIII. Von den 278 Personen, denen wir Cylindergläser gaben, sind 87 Frauen und 191 Männer.

IX. Von 252 dieser Personen haben wir das Alter verzeichnet und finden wir

von	1 — 10 Jahren	4 Personen
„	10 — 20 „	87 „

„ 20 — 30	„ 70	„
„ 30 — 40	„ 43	„
„ 40 — 50	„ 24	„
„ 50 — 60	„ 17	„
„ über 60	„ 7	„

Besonders fällt wohl auf das häufige Vorkommen der stärksten Krümmung im verticalen Meridiane. Es liegt auf der Hand, hier an den Einfluss des Liddrucks zu denken. Ganz sichergestellt ist, dass bei einer geringen Vermehrung des Augenliddruckes durch Anspannen der Lidplatte vom äusseren Winkel aus, sogleich eine merkbare astigmatische Krümmung der Cornea entsteht. Für diese Annahme spricht auch, dass wir mehrmals bei angeborner Ptosis des Oberlids, wo der Druck der Lider vermehrt sein muss, eine ganz deutliche Veränderung in der Wölbung der Hornhaut constatiren konnten.

Ausserdem mag man eine Ursache des Entstehens des Astigmatismus, insofern er auf asymmetrischem Bau der Cornea beruht, in der Wirkung der Augenmuskeln finden. Wenn die mm. recti sup. et inf. verhältnissmässig weniger entwickelt sind als die mm. recti int. et ext., soll dann nicht bei dem Wachsthum des Auges eine vermehrte Krümmung des horizontalen Meridians resultiren können?

In Hinsicht darauf betrachten wir es als ein wichtiges Factum, worauf Dr. Mannhardt aus Hamburg aufmerksam machte, dass nämlich mit Astigmatismus vielfältig Insufficienz der mm. recti int. vergesellschaftet ist.

Es ist nicht gut möglich, das Entstehen der Insufficienz als Folge des Astigmatismus anzusehen. Mehr annehmbar scheint uns die Vorstellung, dass durch



einen überwiegenden Muskeldruck auf eine der Flächen des sich entwickelnden Bulbus in derselben Ebene auch eine stärkere Krümmung entstehe.

Wir haben neulich begonnen, bei Astigmatismus die Grösse der Beweglichkeit in den verschiedenen Meridianen zu bestimmen, und hoffen nächstens die Ergebnisse hierüber mitzutheilen.

---