全乱視と角膜乱視の度数差及び乱視軸差について

加藤 純子・梶野 圭子

(順天堂大学付属順天堂浦安病院)

川村 緑・伊藤 延子

末房喜代子・加藤 和男

(順天堂大学)

Difference Between Total and Corneal Astigmatism in Degrees and Astigmatic Axis

Junko KATO and Keiko KAJINO

Department of Ophthalmology, Juntendo Urayasu Hospital

Midori KAWAMURA, Nobuko ITO, Kiyoko SUEFUSA,
and Kazuo KATO

Department of Ophthalmology, Juntendo University School of Medicine

The studies were carried out on the difference of degrees and axis between total astigmatism (TA) and corneal astigmatism (CA) in 7353 eyes, from 3 to 73 years old, and revealed as follows,

- 1) In 75.5% of all subjects, the difference was less than 1 dp_{tr.}, and 40% of the 3750 eyes had no difference in the axis within 10 degrees, between total and corneal astigmatism.
- 2) In both total and corneal astigmatism, the astigmatism with the rule was the largest in number: Total astigmatism 61.9%, Corneal astigmatism 66.9%.
- 3) In 57% of the 7353 eyes, the CA was larger than TA and in 5% the TA was larger. This ratio was as same as in the different spherical refractive status.
- 4) Eyes with larger CA than TA appeared to have astigmatism with the rule, the others and those TA was larger than CA appeared to have against the rule; however myopic eyes in the latter group seemed to have a direct astigmatism.

I. はじめに

全乱視並びに角膜乱視については、両者の相関、経年変化等、過去にいくつかの報告がなされており^{1)~7)}、視能訓練士協会第23回研究会においても当大学の片倉・川村が、乱視軸と年齢について発表している^{8)~9)}。今回我々は、オートレフラクトメーターとオートケラトメーターを用いて、全乱視と角膜前面乱視(以下角膜乱視)の、度数の差と乱視軸の異同について検討した。

II. 対象と方法

対象は昭和61年~62年に順天堂浦安病院並びに順天堂医院の眼科を受診した、中間透光体及び眼底に異常の無い、矯正視力1.0以上の症例7353眼である。年齢は3歳~73歳、屈折異常の分布は、+0.25D以上の遠視3000眼、-0.25D以上の近視3750眼、±0.25D未満の正視603眼である(図1, 2)。

使用機種は、キャノンオートレフR10、オートケラトK1、オートレフケラトの3種で、非散瞳下で屈折度及び角膜前面乱視度を測定、乱視軸は弱主経線値の軸を採用した。また、乱視軸の分類は、180°を中心に前後20°を直乱視(Hと略す)、90°を中心に前後20°を倒乱視(Vと略

連絡先 (〒279) 浦安市富岡2-1-1
順天堂浦安病院眼科
加藤純子

図1 年齢別眼数

図2 弱主経線による球面屈折度数分布

す), $21^{\circ} \sim 69^{\circ}$ を右斜乱視(O_1 と略す), $111^{\circ} \sim 159^{\circ}$ を左斜乱視(O_2 と略す)とした。

Ⅲ. 結果及び考察

1. 全乱視と角膜乱視の度数差

全症例7353眼について全乱視と角膜乱視の度数差が1.0D未満の群は5557眼, 75.5%であった。屈折異常による差はみられない(図3)。

ここで, 全乱視と角膜乱視のいずれが大きい

図3 全乱視と角膜乱視の度数差の分布

かにより症例を3群に分類した。両者が等しいか, または差が0.50D未満の群をa群, 角膜乱視の方が0.50D以上大きい群をb群, 全乱視の方が0.50D以上大きい群をc群とした。

全症例中のa, b, c各群の割合は, 各々37.6%, 57.2%, 4.7%で, b群が半数以上を占めた。この割合には屈折異常による違いはみられなかった(図4)。

	a 群 T = C	b 群 T < C	c 群 T > C
総 数 (7353眼)	37.6	57.2	4.7
遠 視 (3000眼)	35.7	59.1	5.2
近 視 (3750眼)	39.3	56.4	4.0
正 視 (603眼)	36.3	58.2	5.3

T: 全乱視
C: 角膜乱視

図4 各群の割合

屈折異常別の分布は, 全乱視が1.0D以下角膜乱視が2.0D以下の範囲に最も集中していた(図5, 6, 7)。

図5 全乱視と角膜乱視の度数差の分布

図6 全乱視と角膜乱視の度数差の分布

図7 全乱視と角膜乱視の度数差の分布

2. 全乱視軸と角膜乱視軸の変化

図8は、7353眼中全乱視または角膜乱視が0.25D未満の症例を除外した3723眼について、

図8 乱視軸の変化

乱視軸の変化の有無を調べたものである。両乱視軸の方向が同じ範囲内なのは、全体の64.8%，他の軸方向へ移ったものは35.2%であった。また、40.9%は変化が10°以内であった。

3. a, b, c 群と乱視軸の関係

i) 全乱視軸との関係

図9の上段は、a, b, c 群と全乱視軸の方向別割合を百分率で表したものである。全体の61.9%が直乱視、13.4%が倒乱視、斜乱視は右18.5%，左6.1%となっていた。特にb群では直乱視が68.5%(2060眼)を占め、逆にc群では倒乱視が57.4%(197眼)であり、それぞれ有意に高い割合を示した(p < 0.001)。

図9 a, b, c 群と乱視軸の関係

ii) 角膜乱視軸との関係

図9の下段は、a, b, c 群と角膜乱視軸の割合を示したもので、全体では直乱視が最も多く(66.1%)、次いで右斜乱視が多い(25.5%)。a, b 群でもこの順序は変わらない。c 群では、直乱視・倒乱視・斜乱視の割合はほぼ等しいが、倒乱視の割合は他群に比べ有意に高くなってい

る ($p < 0.001$).

iii) 屈折異常との関係

図10は各群を更に屈折異常別に分けて乱視軸との関係を示したものである。全乱視軸との関係では、a群は直乱視と倒乱視の間で目立った差異はみられない。b群では屈折異常の別なくいずれも直乱視が多いのに対し、c群では倒乱視の割合が遠視、正視で高い。

図10 全乱視軸方向(屈折別)

角膜乱視軸との関係では、a群、b群で屈折異常の別なく直乱視の比率が倒乱視に比べ高くなる(図11)。c群では倒乱視の割合が、a、b群と比較して、どの屈折群も有意に高かった ($p < 0.001$)。ただし、近視群は、倒乱視の割合が20%と高くなってはいるものの、まだ直乱視の方が39.3%と多い。

図11 角膜乱視軸方向(屈折別)

更に、屈折別のa、b、c群を、全乱視軸と角膜乱視軸の組合せによって細分した(図12)。

図12 屈折別 a, b, c 群と乱視軸(数字は%)

a群では直乱視と倒乱視の差はb群ほど明確でなく、b群では両方直乱視の群が最も多かった。c群では両方倒乱視の群が遠視35.2%、正視40.6%と最多になるが、近視では両方直乱視の群が31.6%で、両方倒乱視の群(18.0%)より多くなっている。近視では両方直乱視の群が、a、b、cいずれの群でも最多であり、これは

先の片倉・川村の発表と一致する結果となった⁸⁾⁹⁾。

c群では以上の様に最多数群の軸方向が屈折異常の種類により異なっている。そこで、球面屈折度数、年齢について検討した。

球面屈折度数は、遠視では+3.0D未満が89.7%を占めた。近視では軽度近視61.2%、中等度

表1 c群 屈折異常の程度別眼数

	< 3.00°	3.0° ≤ < 6.00°	6.00° ≤	計
遠視 (%)	140 (89.7)	14 (8.9)	2 (1.3)	156
近視 (%)	95 (61.2)	40 (25.8)	20 (12.9)	155

表2 c群 乱視軸と年齢(遠視156眼 正視32眼 近視155眼)

			V	H	O1	O2	計
～11才	遠視	T	7	14	1	2	24
		C	1	15	6	2	24
	正視	T	0	2	1	0	3
		C	0	1	2	0	3
	近視	T	1	4	1	0	6
		C	0	5	1	0	6
12才～32才	遠視	T	9	2	0	1	12
		C	3	2	5	2	12
	正視	T	2	1	3	0	6
		C	3	2	1	0	6
	近視	T	20	28	2	0	50
		C	7	21	15	7	50
33才～52才	遠視	T	31	4	4	1	40
		C	18	14	12	6	40
	正視	T	16	0	1	0	17
		C	9	1	5	2	17
	近視	T	38	30	15	3	86
		C	19	33	26	8	86
53才～	遠視	T	60	8	10	2	80
		C	37	13	17	13	80
	正視	T	5	1	0	0	6
		C	2	2	2	0	6
	近視	T	9	2	1	1	13
		C	5	2	4	2	13

T = 全乱視
C = 角膜乱視

近視25.8%で、全体の割合と有意差は無かったが、強度近視のみ12.9%で、1%の危険率で有意に高い割合を示した。

年齢分布で遠視と近視の差が最も大きくなったのは53歳以上の群であるが、近視の高齢者の割合は全体的に少いため、有意差は認められなかった。この点はさらに症例数をふやして検討する必要があると思われる(表1, 2)。

IV. ま と め

全乱視度と角膜乱視度の差は、全体の75.5%が1.0D未満に分布しており、屈折異常による差はみられなかった。また両者の大小を比較すると、両者がほぼ等しい群は全体の37%、角膜乱視が大きい群は57%、全乱視が大きい群は5%であった。

全乱視と角膜乱視の軸の差が 10° 以内のものは全体の40%を占めた。

乱視軸方向としては、直乱視の割合が、全乱視・角膜乱視ともに最も多かった。乱視度の大小と軸方向との関係を見ると、角膜乱視の大きい群では直乱視、全乱視の大きい群では倒乱視が有意に高い割合を示した。しかし屈折異常別に観察すると、近視群では直乱視の割合が、乱視の大小に関わらず高かった。

全乱視が角膜乱視より大きくなるのは、角膜乱視にいわゆる残余乱視が加わった状態と考えられるが、角膜乱視と残余乱視の軸が同方向の場合そのようになる可能性は高いと言える。今回の結果では、全乱視の大きいc群では倒乱視の割合が高かった。又、近視群では直乱視の割合が高くなっていた。この屈折異常の違いによる傾向の変化はさらに検討すべき課題であると思われる。

稿を終えるにあたり、御校閲をいただいた田中 稔助教授に深謝申し上げます。又、宮澤恭子・秋本幸枝両視能訓練士並びに御協力頂きました視能訓練学院生の方々に感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 梶浦睦雄：角膜乱視に関する研究 8, 全乱視と角膜乱視との関係, 日眼55: 89-95, 1951.
- 2) 岩崎唯一：乱視に関する研究, 日眼61: 302-325, 1957.
- 3) 武尾毎木：乱視の長期観察, 特に主経線の長期変動について, 日眼68 萩原教授記念論文集: 59-66, 1964.
- 4) 所 敬：近視の進行と水晶体乱視, 臨眼21: 571-579, 1967.
- 5) 所 敬他：角膜乱視と全乱視, 第一報, 全乱視のない症例について, 眼紀27: 65-69, 1976.
- 6) 所 敬他：角膜乱視と全乱視, 第2報, 全乱視のある症例について, 日眼81: 532-535, 1977.
- 7) 稲垣有司：角膜曲率半径の経年変化, 日眼91: 132-139, 1987.
- 8) 片倉美邑, 川村 緑他：近視眼乱視軸について, 眼紀35: 1784-1788, 1984.
- 9) 片倉美邑, 川村 緑他：乱視軸と年齢についての一考察, 日本視能訓練士協会誌12: 127-130, 1984.

質問

(福井医大)有若由加理

多数症例の解析に敬意を表します。

弱年者の角膜は直乱視が多く、40歳代を過ぎると倒乱視が増加するという報告があります。水晶体についても高齢者の水晶体倒乱視はよく経験するところであり、年代を考慮した分析法によって、より傾向が把握できると考えられますが、いかがでしょうか。

答弁

加齢による変化との関連も予想される点ですが、今回はテーマを度数差と乱視軸差に絞った結果、むしろ近視では直乱視、遠視では倒乱視が多いという屈折異常との関連がみられました。症例全体の年齢分布に偏りがみられたこともありましたが、今後の検討課題と考えます。