

AMCoR

Asahikawa Medical University Repository <http://amcor.asahikawa-med.ac.jp/>

IOL&RS (2011.12) 25巻4号:559～562.

トーリック眼内レンズ挿入眼の裸眼視力

河原 温、清水恒輔、五十嵐羊羽、吉田晃敏

トーリック眼内レンズ挿入眼の裸眼視力

河原 温* 清水恒輔* 五十嵐羊羽** 吉田晃敏**

目的：トーリック眼内レンズ (IOL) 挿入眼の裸眼視力と残余乱視、瞳孔径との関連性について検討した。

方法：白内障以外の眼疾患を有さず、同一術者により術前マーキング、白内障手術を施行した23例23眼を対象とした。術後6カ月で視力、瞳孔径を測定し、裸眼視力を目的変数、残余乱視、瞳孔径を説明変数として重回帰分析を行った。

結果：トーリックIOL挿入眼の裸眼視力は、残余乱視、瞳孔径との相関が認められた。

結論：トーリックIOLにおいて術後視機能に残余乱視、瞳孔径が関与することが示唆された。

<索引語>

- ・ トーリック眼内レンズ
- ・ 裸眼視力
- ・ 瞳孔径
- ・ 乱視
- ・ 白内障手術

1. 緒言

白内障手術時に乱視を矯正することで裸眼視力向上を目指した付加価値眼内レンズ (以下 IOL) であるトーリックIOLが普及している。また非球面IOL、多焦点IOLといった付加価値IOLでは、瞳孔径の大きさが術後視機能に影響を与えることが知られている。そこで今回我々は、トーリックIOL挿入眼の裸眼視力と残余自覚乱視、術後瞳孔径との関連性について検討した。

2. 方法

白内障以外の眼疾患や不正乱視を有さず、同一術者により術前マーキング、白内障手術を施行予定であったEmery-Little分類でGrade 2～4の23例23眼を対象とした (平均年齢73.7±6.0歳)。術後6カ月で視力、瞳孔径を測定した。瞳孔径の測定にはプロシオンP3000 (ハーグストレイトUK社) を用いた。暗室

* 札幌徳洲会病院眼科

** 旭川医科大学眼科学講座

2011年6月22日受付

にて5分間の暗順応後にScotopic, Mesopic Low, Mesopic Highの3条件での瞳孔径を測定し、測定値は角膜などの屈折の影響をなくするために1.14で除した¹⁾。今回、瞳孔径は視力測定条件に最も近いMesopic Highの値を用いた。そして、術後6カ月の裸眼視力を目的変数、残余自覚乱視、術後瞳孔径を説明変数として重回帰分析を行った。

術前マーキングおよび手術は全症例筆頭著者が行った。術前マーキングは角膜上にスパーテルによる圧痕作製後に前眼部撮影し、デジタル写真をPhoto Shop (Adobe社) による加工で、マーキング位置とトーリックIOL軸を決定した写真を印刷して手術時に使用した (図1)。術式は写真を参考に切開位置の上方90°、トーリックIOL軸の術中マーキングを行い、2.4mm強角膜切開による超音波水晶体乳化吸引術を施行した。その後、切開創を拡大せずにMonarch II D-cartridge (Alcon社) でトーリックIOLを挿入した (SN6AT3 : 13眼, SN6AT4 : 6眼, SN6AT5 : 4眼)。全症例で術中、術後合併症を認めなかった。

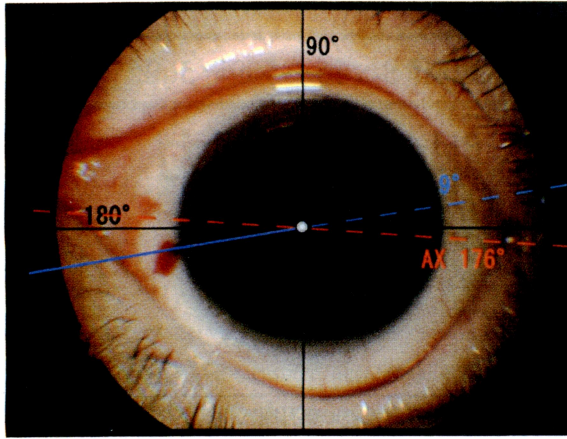


図1 術前マーキング写真
 青実線：マーキング位置
 赤点線：トーリック眼内レンズ軸
 ※写真上方は実際の下方向である。術式が上方切開のため術中の利便性を考え、写真を上下逆転させたものを使用した。

表1 術後視力、瞳孔径の平均値

	裸眼視力	矯正視力	自覚乱視 (D)	瞳孔径 (mm)
術後6カ月	0.10±0.15	-0.06±0.04	0.58±0.33	2.94±0.57
平均年齢73.7±6.0歳				

3. 結果

術後視力、瞳孔径の平均値を表1に示す。術後視力はlogMARで裸眼視力が 0.10 ± 0.15 、矯正視力が -0.06 ± 0.04 であり、自覚乱視は $0.58 \pm 0.33D$ 、瞳孔径が $2.94 \pm 0.57mm$ であった。重回帰分析において、裸眼視力 (logMAR) の自覚乱視、瞳孔径による重回帰式は良好で (修正済決定係数0.49、修正済重相関係数0.70)、その適合度は有意 ($p=0.0004$) であった (表2)。また、裸眼視力 (logMAR) と瞳孔径の散布図を図2に示す。単回帰分析において両者間で正の相関が認められた。

4. 考 按

2009年に本邦で使用可能となったトーリックIOL (SN6AT3, 4, 5) は、すでに普及している非球面IOL、多焦点IOLと同様にquality of visionの向上を目的とした付加価値IOLである。白内障手術時に角膜乱視を矯正することで裸眼視力を向上させるが、

表2 重回帰分析 (目的変数～裸眼視力)

重回帰式	偏回帰係数	標準偏回帰係数	単相関	偏相関
自覚乱視	0.2679	0.5929	0.6424	0.6535
瞳孔径	0.0936	0.3567	0.4388	0.4609
定数項	-0.3319			
精度				
決定係数	0.5374			
修正済決定係数	0.4911			
重相関係数	0.7331			
修正済重相関係数	0.7008			
適合度 (分散分析)	p値			
回帰変動	0.0004			

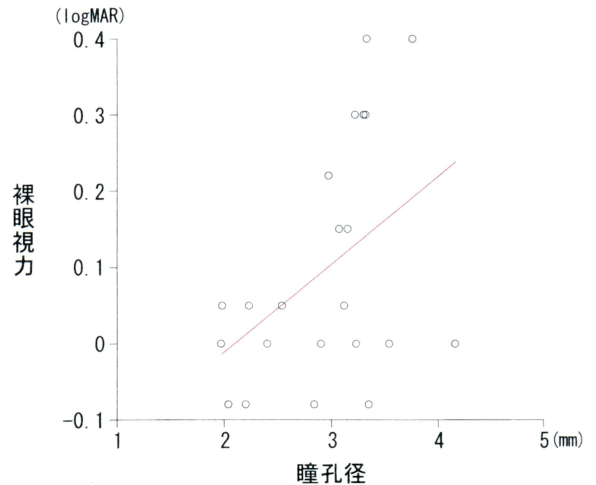


図2 裸眼視力と瞳孔径の散布図
 $Y = 0.11512 X - 0.24098$, 相関係数0.43883 ($p < 0.05$)。

乱視軸のずれが 10° 程度でも約30%の乱視矯正効果が減弱するため²⁾、術前、術中マーキングが重要であり、軸ずれによる残余乱視が術後の裸眼視力に影響する³⁾。また非球面IOL、多焦点IOLでは瞳孔径の大きさが術後視機能に影響する⁴⁻⁶⁾。そこで、トーリックIOLでも瞳孔径が術後視機能に影響を与えるか否かについて検討するため、今回我々は、術後の裸眼視力を目的変数、残余自覚乱視、術後瞳孔径を説明変数として重回帰分析を行った。

術前マーキングは、1) 水平/垂直マーキング法、2) 写真法、3) 前眼部光干渉断層計 (OCT) 法、4) axis registration法が一般的である⁷⁾が、本研究では

札幌徳洲会病院眼科で考案した写真法の変法で術前マーキングを行った。術後視力、瞳孔径の平均値については表1に示した。その結果について既報と比較すると、裸眼視力において小数視力で0.8以上が63～84%と報告されている⁸⁻¹⁰⁾が、本研究では61%であった。また術後の残余乱視は0.3～0.7Dと報告されている⁸⁻¹⁴⁾が、本研究では0.58Dであった。この結果は既報と比べても遜色がなく、本研究の写真法変法も術前マーキング法として有用であると考えられる。我々は白内障手術後の瞳孔径 (Mesopic High) は $3.00 \pm 0.61\text{mm}$ と報告した¹⁵⁾が、本研究では $2.94 \pm 0.57\text{mm}$ であった。このことから瞳孔径についても既報とほぼ同成績であり、裸眼視力、残余乱視とともに本研究の結果はトーリックIOL挿入眼の通常の術後成績であると思われる。しかし、本研究のマーキング法による軸合わせの正確性について、また患者のライフスタイルに合わせた瞳孔径の測定方法や条件については追加検討が必要と考えられる。

重回帰分析では、裸眼視力 (logMAR) は残余自覚乱視、術後瞳孔径と正の相関が認められた。また、裸眼視力 (logMAR) と瞳孔径の単回帰分析においては両者間で正の相関が認められ、瞳孔径が小さいほど裸眼視力は良好であった。術前瞳孔径の大きさは術後瞳孔径の大きさを反映すると報告¹⁵⁾されており、重回帰分析、単回帰分析の結果からトーリックIOL挿入に際して術前瞳孔径が重要である。白内障手術において術後の裸眼視力向上のためにトーリックIOLを挿入するが、その術前には乱視矯正量について考慮することになる。トーリックIOLによって乱視が軽減して残余乱視が少ない状態になった場合に、残余乱視が大きいほど焦点深度は深くなる一方で裸眼視力は低下することが危惧されるが、焦点深度自体も裸眼視力の影響を受ける¹⁶⁾。したがって、両者のバランスを考えて乱視矯正量を決めなければならない。また瞳孔径が大きいほど焦点深度は浅くなるため、瞳孔径が大きい場合に焦点深度を得るためには乱視を少し残さなければならない¹⁶⁾。乱視眼で良好な視機能を得るためには、乱視量だけでなく瞳孔径の考慮も必要であるとの報告¹⁷⁾もあり、トーリックIOL挿入後の視機能を考え

たときに、術後の残余乱視と瞳孔径のバランスも考慮することで乱視矯正量を決めることが求められる。

本研究においてトーリックIOL挿入眼の裸眼視力は残余自覚乱視、瞳孔径との関連性が認められた。このことは非球面IOL、多焦点IOLと同様にトーリックIOLにおいても術後成績に瞳孔径が関与することを示唆している。術前瞳孔径の大きさは術後瞳孔径の大きさを反映する¹⁵⁾ため、トーリックIOLの挿入に際しては術前の瞳孔径測定が望ましい。

■文 献

- 1) Uozato H & Guyton DL : Centering corneal surgical procedures. *Am J Ophthalmol*, **103** : 264-275, 1987.
- 2) Shimizu K, Misawa A & Suzuki Y : Toric intraocular lenses : Correcting astigmatism while controlling axis shift. *J Cataract Refract Surg*, **20** : 523-526, 1994.
- 3) ビッセン宮島弘子 : トーリックIOL. *IOL&RS*, **24** : 45-52, 2010.
- 4) Liang J & Williams DR : Aberrations and retinal image quality of the normal human eye. *J Opt Soc Am A Opt Image Sci Vis*, **14** : 2873-2883, 1997.
- 5) Williams D, Yoon G-Y, Porter J, et al : Visual benefit of correcting higher order aberrations of the eye. *J Refract Surg*, **16** : S554-559, 2000.
- 6) Artigas JM, Menezo JL, Peris C, et al : Image quality with multifocal intraocular lenses and the effect of pupil size. *J Cataract Refract Surg*, **33** : 2111-2117, 2007.
- 7) 宮田和典 : トーリックIOLの適応と導入のコツ. *IOL&RS*, **24** : 373-378, 2010.
- 8) Holland E, Lane S, Horn JD, et al : The AcrySof toric intraocular lens in subjects with cataracts and corneal astigmatism : A randomized, subject-masked, parallel-group, 1-year study. *Ophthalmology*, **117** : 2104-2111, 2010.
- 9) Tsinopoulos IT, Tsaousis KT, Tsakpinis D, et al : Acrylic toric intraocular lens implantation : A single center experience concerning clinical outcomes and postoperative rotation. *Clin Ophthalmol*, **4** : 137-142, 2010.
- 10) Ruíz-Mesa R, Carrasco-Sánchez D, Díaz-Alvarez SB, et al : Refractive lens exchange with foldable toric intraocular lens. *Am J Ophthalmol*, **147** : 990-996, 2009.
- 11) Gayton JL & Seabolt RA : Clinical outcomes of complex and uncomplicated cataractous eyes after lens replacement with the AcrySof toric IOL. *J Refract Surg*, **27** : 56-62, 2011.
- 12) Lane SS, Ernest P, Miller KM, et al : Comparison of clinical and patient-reported outcomes with bilateral AcrySof toric or spherical control intraocular lenses. *J Refract Surg*, **25** : 899-901, 2009.
- 13) Statham M, Apel A & Stephensen D : Comparison of the

- AcrySof SA60 spherical intraocular lens and the AcrySof Toric SN60T3 intraocular lens outcomes in patients with low amounts of corneal astigmatism. *Clin Experiment Ophthalmol*, **37** : 775-779, 2009.
- 14) Mendicutte J, Irigoyen C, Aramberri J, et al : Foldable toric intraocular lens for astigmatism correction in cataract patients. *J Cataract Refract Surg*, **34** : 601-607, 2008.
- 15) 河原 温, 高橋智恵, 五十嵐羊羽, 他 : 白内障手術後の瞳孔径. *IOL&RS*, **24** : 626-629, 2010.
- 16) 魚里 博 : 乱視はどこまで治すべきか? 乱視と焦点深度との関係. トーリック眼内レンズ-Toric IOL-, ビッセン宮島弘子 編, 170-171, 南山堂, 東京, 2010.
- 17) Kamiya K, Kobashi H, Shimizu K, et al : Effect of pupil size on uncorrected visual acuity in astigmatic eyes. *Br J Ophthalmol* published online April 21, 2011.

Uncorrected Visual Acuity after Toric Intraocular Lens Implantation

Atsushi Kawahara*, Kosuke Shimizu*, Sho Igarashi**, Akitoshi Yoshida**

*Department of Ophthalmology, Sapporo Tokushuukai Hospital

**Department of Ophthalmology, Asahikawa Medical University

Summary

Purpose : To evaluate relations between uncorrected visual acuity, residual astigmatism and pupil size after toric intraocular lens implantation.

Methods : Selected for this study were 23 eyes of 23 patients with no ocular disease other than cataract who would be undergoing preoperative corneal marking and cataract surgery by one surgeon. We measured visual acuity and pupil size at 6-month postoperative visits. Multiple regression analysis was performed between the criterion variable of uncorrected visual acuity and the explanatory variables of residual astigmatism and pupil size.

Results : Correlation was observed between uncorrected visual acuity, residual astigmatism and pupil size.

Conclusions : The results indicated that postoperative visual function after toric intraocular lens implantation showed correlations to residual astigmatism and pupil size.

<Key Words>

toric intraocular lens, uncorrected visual acuity, pupil size, astigmatism, cataract surgery

(別刷請求先) 河原 温 〒003-0021 札幌市白石区栄通18-4-10 札幌徳洲会病院眼科