

# AMCoR

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

IOL&RS (2010.12) 24巻4号:626～629.

白内障手術後の瞳孔径

河原 温, 高橋智恵, 五十嵐羊羽, 吉田晃敏

# 白内障手術後の瞳孔径

河原 温\* 高橋智恵\* 五十嵐羊羽\*\* 吉田晃敏\*\*

**目的**：白内障手術後の瞳孔径について検討した。

**方法**：白内障手術施行予定であった、屈折異常と白内障以外に眼疾患を有さない84例84眼を対象とした。プロシオンP3000（ハーグストレイトUK社）を用いて、Scotopic, Mesopic Low, Mesopic Highの3条件での術前と術後の瞳孔径を測定した。

**結果**：術前と術後で瞳孔径は3条件すべてで順相関していた。年齢と術後瞳孔径の間では逆相関していた。

**結論**：白内障手術後の瞳孔径は、高年齢ほど小さく術前瞳孔径が術後瞳孔径を反映している。

<索引語>

- ・瞳孔径
- ・白内障手術
- ・暗所視
- ・薄暮視

## 1. 緒言

近年、白内障手術後の視機能が以前にも増して重要視されるようになってきた。球面収差を減少させることで、コントラスト感度向上を図る非球面眼内レンズ（以下 IOL）や、遠方視力と同時に近方視力を得ることができる多焦点IOLといった付加価値IOLが普及しているが、いずれも瞳孔径の大きさが、その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、白内障手術後の瞳孔径について検討した。

## 2. 方法

同一術者による白内障手術施行予定であった、屈折異常と白内障以外に眼疾患を有さない84例84眼を対象とした（53～89歳、平均年齢73.2±8.7歳）。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条件での瞳孔径を術前日と術後6カ月で測定し、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<sup>1)</sup>。そして、術前瞳孔径と術後瞳孔径、また年齢と術後瞳孔径において回帰分析を行った。相関係数はPearsonの相関係数を用いて、 $p < 0.05$ を有意水準とした。

手術は、全症例筆頭著者が行った。2.4mm強角膜切開で超音波水晶体乳化吸引術（phacoemulsification and aspiration）、IOL挿入術を施行した。全症例で術中、術後合併症を認めなかった。

## 3. 結果

術前瞳孔径と術後瞳孔径の平均値を表1に示す。

表1 術前瞳孔径と術後瞳孔径の平均値 (mm)

	Scotopic	Mesopic Low	Mesopic High
術前瞳孔径	4.46±0.91	3.82±0.88	3.08±0.68
術後瞳孔径	4.34±0.82	3.65±0.75	3.00±0.61

平均年齢73.2±8.7歳（53～89歳）

\* 札幌徳洲会病院眼科

\*\* 旭川医科大学眼科学講座

2010年2月15日受付

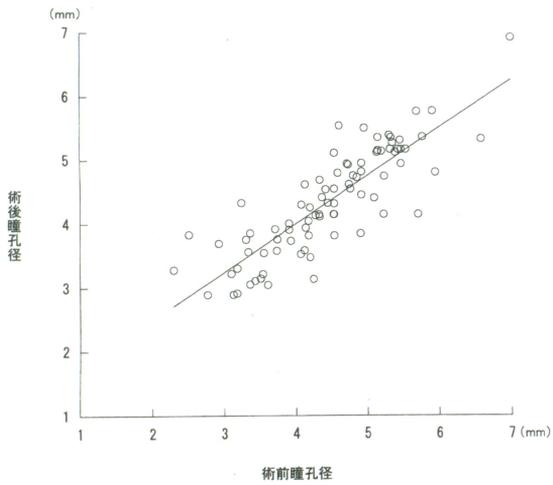


図1 術前瞳孔径と術後瞳孔径 (Scotopic)  
 $Y = 0.75273X + 0.98258$ , 相関係数0.84371 ( $p < 0.05$ )

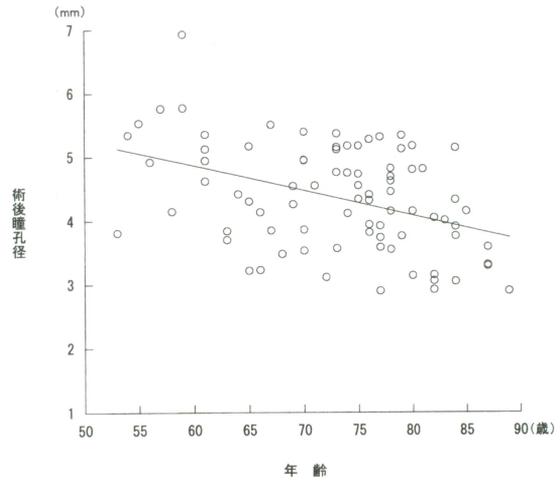


図4 年齢と術後瞳孔径 (Scotopic)  
 $Y = -0.039029X + 7.1993$ , 相関係数0.4167 ( $p < 0.05$ )

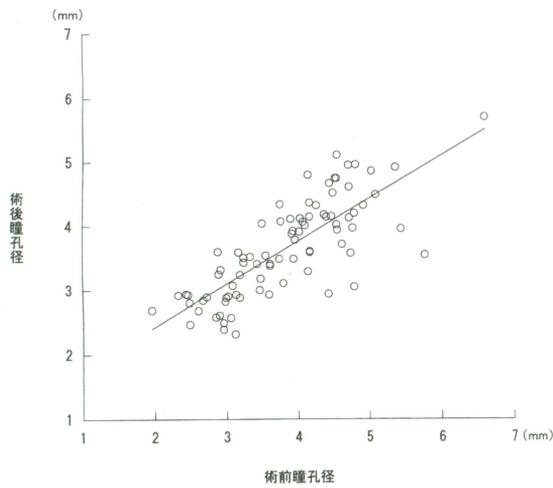


図2 術前瞳孔径と術後瞳孔径 (Mesopic Low)  
 $Y = 0.66901X + 1.091$ , 相関係数0.7843 ( $p < 0.05$ )

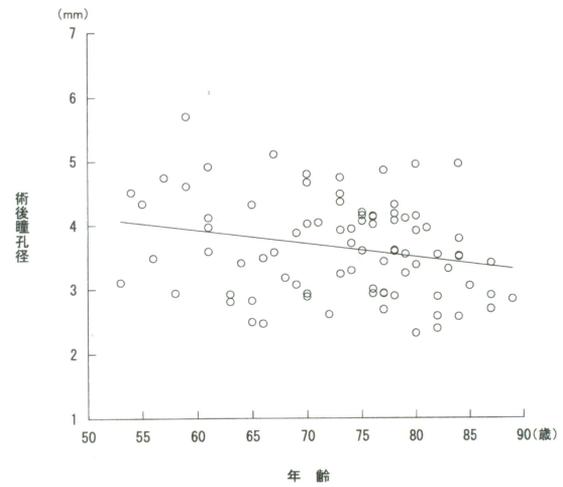


図5 年齢と術後瞳孔径 (Mesopic Low)  
 $Y = -0.020703X + 5.1643$ , 相関係数0.24093 ( $p < 0.05$ )

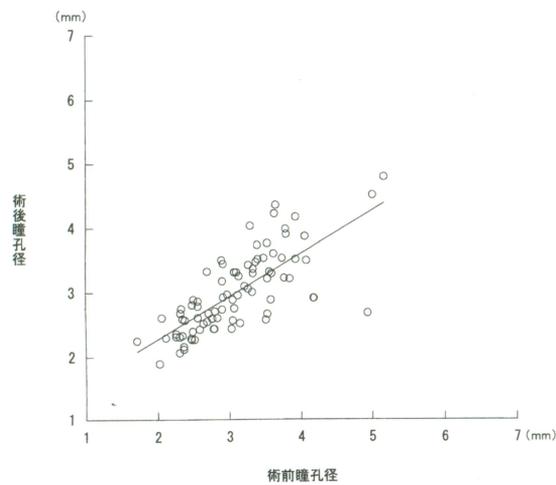


図3 術前瞳孔径と術後瞳孔径 (Mesopic High)  
 $Y = 0.66962X + 0.93853$ , 相関係数0.74569 ( $p < 0.05$ )

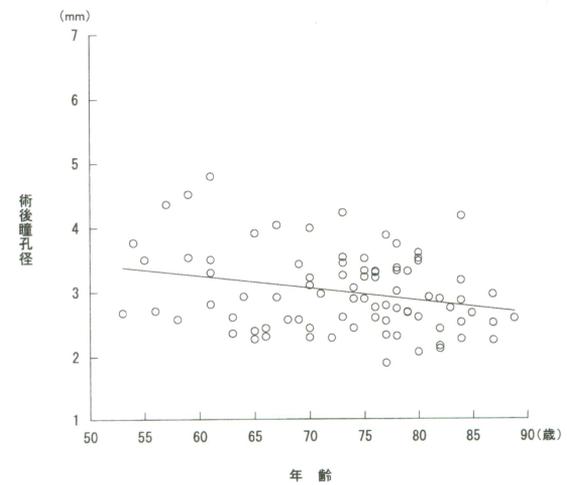


図6 年齢と術後瞳孔径 (Mesopic High)  
 $Y = -0.019061X + 4.3958$ , 相関係数0.27095 ( $p < 0.05$ )

そして両者の間において、3条件すべてで強い順相関が認められた(図1~3)。年齢と術後瞳孔径の間では、3条件すべてで弱い逆相関が認められた(図4~6)。

## 4. 考 按

近年, quality of vision (QOV) 向上のため, 白内障手術時に非球面IOLや多焦点IOLといった付加価値IOLの挿入が普及している。しかし, 非球面IOLや多焦点IOL(とくに屈折型多焦点IOL)では, 術後の瞳孔径の大きさがその視機能に影響を与えているといわれているため<sup>2-4)</sup>, 付加価値IOL挿入に際しては瞳孔径を考慮すべきであると考えられる<sup>5)</sup>。そこで, 今回我々は, 白内障手術前後の瞳孔径を測定した。

今回我々は, プロシオンP3000を用いてScotopic, Mesopic Low, Mesopic Highの3条件での瞳孔径を測定した。この電子瞳孔計は, 遠方視での瞳孔径について赤外線による両眼同時測定が可能であり, その有用性について報告されている<sup>6-8)</sup>。しかし, 近方視での瞳孔径については, 近見反応での縮瞳も考慮して測定値を評価しなければならない。

瞳孔径の平均値から過去の報告<sup>9)</sup>同様に, 手術により瞳孔は縮小すると思われた。そして, 術前瞳孔径と術後瞳孔径の間で順相関が認められたことから, 術前瞳孔径が術後瞳孔径を反映しており, 術前瞳孔径を考慮してIOL選択を行うことができると考えられる。しかし, 本研究の結果において, それぞれ最大でScotopicで1.57mm, Mesopic Lowで2.21mm, Mesopic Highで2.24mm, また手術後に瞳孔径が縮小した症例もあることから, IOL選択は慎重に行わなければならない。

非球面IOLの球面収差減少効果であるコントラスト感度向上に必要な瞳孔径については, 4mm以上といわれている<sup>10-12)</sup>が, 本研究の結果をみると, その基準を満たすのはScotopicで64%, Mesopic Lowで36%, Mesopic Highで7%であった。しかし, 薄暮でコントラスト感度が向上するという報告<sup>5)</sup>もあることから, 非球面効果に必要な瞳孔径については追加検討が必要と思われる。また, 本邦で使用可能な屈折型多焦点IOLであるReZoom<sup>®</sup>挿入眼において良好な近方視を得るためには, 瞳孔径で3.5mm必要で

ある<sup>4)</sup>といわれている。本研究の結果では, Scotopicで85%, Mesopic Lowで56%, Mesopic Highで21%が3.5mm以上であった。しかし, プロシオンP3000での測定値は遠方視のものであり, 年齢と術後瞳孔径の間で逆相関が認められたことから, ReZoomはできるだけ術前瞳孔径の大きい若年者が適応であると考えられる。

本研究では, 白内障手術において術前の瞳孔径の大きさが術後の瞳孔径の大きさを反映しており, 術後の瞳孔径は年齢が高いほど小さいという結果が得られた。そのため, 付加価値IOLの挿入に際しては, 術前の瞳孔径測定が重要である。しかし, 瞳孔径の測定が難しい場合でも, 年齢や患者の生活スタイルについて考慮する必要があると思われる。

## ■文 献

- 1) Uozato H & Guyton DL : Centering corneal surgical procedures. *Am J Ophthalmol*, **103** : 264-275, 1987.
- 2) 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.
- 3) Williams D, Yoon G-Y, Porter J, et al : Visual benefit of correcting higher order aberrations of the eye. *J Refract Surg*, **16** : S554-S559, 2000.
- 4) 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.
- 5) 河原 温, 五十嵐羊羽, 花田一臣, 他 : 着色非球面眼内レンズ挿入眼のコントラスト感度. *IOL&RS*, **23** : 70-72, 2009.
- 6) Bootsma S, Tahzib N, Eggink F, et al : Comparison of two pupillometers in determining pupil size for refractive surgery. *Acta Ophthalmol Scand*, **85** : 324-328, 2007.
- 7) McDonnell C, Rolincova M & Venter J : Comparison of measurement of pupil sizes among the Colvard pupillometer, Procyon pupillometer, and NIDEK OPD-scan. *J Refract Surg*, **22** : S1027-S1030, 2006.
- 8) Cheng AC, Rao SK, Cheng LL, et al : Assessment of pupil size under different light intensities using the Procyon pupillometer. *J Cataract Refract Surg*, **32** : 1015-1017, 2006.
- 9) Douglas D, Koch MD, Steven W, et al : Changes in pupil size induced by phacoemulsification and posterior chamber lens implantation : Consequences for multifocal lenses. *J Cataract Refract Surg*, **22** : 579-584, 1996.
- 10) Pandita D, Raj SM, Vasavada VA, et al : Contrast sensitivity and glare disability after implantation of AcrySof IQ Natural aspherical intraocular lens : Prospective

randomized masked clinical trial. *J Cataract Refract Surg*, **33** : 603-610, 2007.

11) Kasper T, Bühren J & Kohnen T : Visual performance of aspherical and spherical intraocular lenses : Intraindividual comparison of visual acuity, contrast sensitivity, and higher-order aberrations. *J Cataract Refract Surg*, **32** :

2022-2029, 2006.

12) Kasper T, Bühren J & Kohnen T : Intraindividual comparison of higher-order aberrations after implantation of aspherical and spherical intraocular lenses as a function of pupil diameter. *J Cataract Refract Surg*, **32** : 78-84, 2006.

---

## Pupil Size after Cataract Surgery

Atsushi Kawahara\*, Tomoe Takahashi\*, Sho Igarashi\*\*, Akitoshi Yoshida\*\*

\*Department of Ophthalmology, Sapporo Tokushuukai Hospital

\*\*Department of Ophthalmology, Asahikawa Medical College

### Summary

**Purpose** : To evaluate pupil size after cataract surgery.

**Methods** : Selected for this study were 84 eyes of 84 patients with no ocular diseases other than ametropia and cataract, who planned to have phacoemulsification and aspiration. We measured pupil sizes preoperatively and postoperatively under scotopic, mesopic low and mesopic high conditions, using the Procyon P3000 (Haag-Streit UK, London, UK).

**Results** : Positive correlation was observed between preoperative and postoperative pupil sizes at all three illumination levels ; negative correlation was observed between age and postoperative pupil sizes.

**Conclusions** : After cataract surgery, pupil size decreases as age increases ; preoperative pupil size reflects postoperative pupil size.

### <Key Words>

pupil size, cataract surgery, scotopic vision, mesopic vision

---

(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