第60回 日本視能矯正学会

一般講演

焦点深度拡張型3焦点眼内レンズと低加入回折型
2焦点眼内レンズの術後成績の比較

茅野 翔悟¹⁾・小島 隆司²⁾・宇陀 恵子¹⁾・酒井 幸弘¹⁾・加藤 幸仁¹⁾・
三田村麻里¹⁾・内藤 尚久¹⁾・玉置 明野³⁾・市川 一夫¹⁾

¹⁾ 中京眼科

²⁾ 慶應義塾大学

³⁾ JCHO中京病院

Comparison of Postoperative Outcomes of Trifocal Intraocular Lens
with Enhanced Depth of Field and Diffractive Bifocal Intraocular Lens

Shogo Chino¹⁾, Takashi Kojima²⁾, Keiko Uda¹⁾, Yukihiro Sakai¹⁾, Yukihiro Kato¹⁾,
Mari Mitamura¹⁾, Naohisa Naito¹⁾, Akeno Tamaoki³⁾, Kazuo Ichikawa¹⁾

¹⁾Chukyo Eye Clinic

²⁾Department of Ophthalmology, Keio University School of Medicine

³⁾Japan Community Health Organization Chukyo Hospital

要 約

【目的】 眼内レンズ（以下IOL）面で1.5Dと3.0Dの加入がある焦点深度拡張3焦点IOL Acriva^{UD} Reviol Tri-ED611 611T（VSY Biotechnology社）と、IOL面で2.5D加入がある2焦点IOL SV25Tx（Alcon社）の術後成績を比較した。

【対象及び方法】 対象は白内障手術を施行しAcriva^{UD} Reviol Tri-ED611 611Tを挿入した20例20眼（平均年齢60.9±9.7歳；以下T群）とSV25Txを挿入した18例18眼（平均年齢61.8±9.3歳；以下S群）。術後3ヵ月以上経過観察できた症例の裸眼および遠見矯正下視力（5m、70cm、40cm）、術後等価球面度数、焦点深度曲線、コントラスト感度、ハロー・グレア、術後アンケートを後ろ向きに検討した。

【結果】 遠見矯正下視力（5m）はS群が有意に良好で、中間・近見視力は裸眼・遠見矯正下視力（70cm、40cm）ともにT群が有意に良好であった。焦点深度曲線は中間、近見でT群が有意に良好であった。ハロー・グレアは両群に有意差はなかったが、S群のほうがT群よりハローの程度が軽度な傾向がみられた。

【結論】 T群は、S群と比較して良好な中間、近見視力を獲得できていたが、S群の方が夜間視の問題が少なかった。患者のライフスタイルに応じた使い分けが必要である。

別冊請求先（〒456-0032）愛知県名古屋市熱田区三本松町12-22

Tel. 052 (883) 1543 E-mail: schino@chukyo-eyeclinic.jp

Key words: Restor+2.5, SN6AD2, SV25T, Tri-ED, VSY

Restor+2.5 (ReSTOR+2.5 D), SN6AD2, SV25T, Tri-ED, VSY

Abstract

【Purpose】 To compare the postoperative outcomes between the eyes implanted with trifocal enhanced depth-of-field intraocular lenses (IOLs) (Acriva[®] Reviol Tri-ED611 611T, addition of +1.5 D and +3.0 D; VSY Biotechnology) and diffractive bifocal IOLs with low addition power (SV25Tx, addition of +2.5 D; Alcon).

【Subjects and Methods】 Subjects were 20 eyes of 20 patients implanted with Tri-ED611 611T (average age, 60.9 ± 9.7 years; Group T) and 18 eyes of 18 patients implanted with SV25Tx (61.8 ± 9.3 years, Group S), who had undergone cataract surgery and had been followed up for more than 3 months after surgery. Uncorrected visual acuity (VA), corrected distance VA (5m, 70cm, 40cm), postoperative spherical equivalent, defocus curve, contrast sensitivity, night vision (glare/halo), and a postoperative questionnaire survey were retrospectively evaluated.

【Results】 While Group S had significantly better corrected distance VA at 5 m than Group T, Group T had significantly better uncorrected intermediate and near VA and corrected distance VA at 70 cm and 40 cm. The defocus curve analysis showed significantly better intermediate and near VA in Group T. Although no significant difference in night vision was observed between the two groups, Group S tended to have a less severe degree of halo than Group T.

【Conclusion】 Although Group T achieved better intermediate and near vision than Group S, Group S showed less night vision disturbance. Patient's lifestyle should be considered when choosing IOL.

I. 緒言

近年の白内障手術は、精度の高い検査器機の導入や洗練された手術により、術後の良好な裸眼視力の獲得が可能となり、高い満足度が得られるようになってきている。多焦点眼内レンズを挿入するメリットは、複数の距離で良好な裸眼視力を獲得でき、眼鏡の使用頻度を少なくできる事が挙げられるが、2焦点眼内レンズでは、中間距離や近方距離の見え方に不満が残る場合があり、焦点が合わない距離は、眼鏡により矯正が必要となる。2焦点眼内レンズより眼鏡使用頻度を低減すべく3焦点眼内レンズが開発され、臨床使用されている。

3焦点眼内レンズの一つであるVSY社（VSY Biotechnology社、オランダ）のAcriva[®] Reviol Tri-ED611 611Tは国内未承認の焦点深度拡張（Expanded Depth of Field, 以下EDOF）効果を持つ眼内レンズ（intraocular lens, 以下IOL）である。一方で、回折2焦点IOLであるAlcon社のSV25Txは、国内承認IOLとして2018年7月から販売されている低加入度数のIOLである。なお、両IOLともに乱視矯正も可能なモデルである。

このEDOF効果のある3焦点IOLと低加入2焦点IOLでEDOFに近いIOLを比較した報告は、我々が知る限りない。今回両IOLを使用する機会を得たため、術後結果の比較を検討し報告する。

II. 対象及び方法

1) 対象

2017年11月～2019年5月に中京眼科にて白内障手術を行い、Acriva[®] Reviol Tri-ED611 611Tを挿入された20例20眼（以下T群）、SV25Txを挿入された18例18眼（以下S群）を対象とした（表1）。白内障以外の眼疾患がなく、術後3ヵ月以上経過観察できた症例を後ろ向きに検討した。なお、本研究は中京メディカル倫理委員会承認（倫理審査承認番号: 20190910-01）の上、患者の同意を得てヘルシンキ宣言の理念に則り行われた。

2) IOL

Acriva[®] Reviol Tri-ED611 611Tは、中心3mm径がセミアポダイズ構造を持つ。加入度数は、IOL面で+1.5D（焦点距離80cm）と+3.0D（焦点距離40cm）で、EDOF効果を持つ

表1. 術前の症例背景

	Acriva ^{UD} Revio1 Tri-ED611 611T	SV25T ^x	p 値
平均年齢(歳)	60.9±9.7 歳	61.8±9.3 歳	0.7718
性別	男性 : 6 眼 女性 : 14 眼	男性 : 7 眼 女性 : 11 眼	0.7342
平均眼軸長(mm)	26.23±2.14 mm	24.51±1.65 mm	※0.0132
術前平均角膜度数値(D)	43.83±1.44D	43.34±1.40D	0.8936
術前平均白内障程度 (Emery-Little 分類)	2.60±0.86 (2~5)	2.67±0.75 (2~4)	0.6574
Toric 症例内訳	+1.0D : 5 眼 +1.5D : 2 眼	T3 : 3 眼	

※p<0.05

IOLである。また、光学部径6mm、全長11mmのプレート型IOLで、光配分は遠方39.0%、中間と近方はそれぞれ25.05%、損失率は10.9%と多焦点IOLの中でも光損失が少ない設計となっており、2014年の8月に欧州のCE Markを取得している。国内未承認IOLのため、自費診療となる。

SV25Txは、IOL面で+2.5D加入（焦点距離53cm）と低加入である事から中間視力の落ち込みが少ない、EDOFに近いIOLである。光学部の中心が遠方単焦点設計になっており、光学部径6mm、全長13mmの1ピース型のIOLで、光配分は遠方69.4%、近方18.0%、損失率12.6%と、遠方、中間重視の設計になっている。国内承認IOLのため、先進医療保険の利用が可能であった（図1）。

3) 手術方法

手術は点眼麻酔及び前房内麻酔を使用し、3.2mm耳側角膜切開を行い、全例同一術者が超音波乳化吸引術及びIOL挿入術を施行した。また、Acriva^{UD} Revio1 Tri-ED611 611Tを挿入した症例には、嚢収縮による術後の度数変動を防ぐため、全症例に水晶体嚢拡張リングを挿入した。術前検査には光学式眼内寸法測定装置（IOL Master[®]700、Carl Zeiss Meditec社）を用い、眼内レンズ度数計算式は、Barrett Universal

図1. 本研究で使用した眼内レンズ
左：Acriva^{UD} Revio1 Tri-ED611（VSY Biotechnology社） 右：SV25Tx（Alcon社）

II式（LF：1.73）を用い、術後目標屈折度数は全例正視とした。前眼部OCT（CASIA2、TOMEY社）の全角膜屈折力real値の乱視量が1.0D未満はNon-Toricモデルを、1.0D以上にはToricモデルを選択した。Toric-IOLのスタイルはAlcon Toric calculator（<http://www.acrysoftoriccalculator.com>.）¹⁾のHolladay 1式にて計算し、決定した。術中のToric軸決定は、VERION[™] Image Guided System（Alcon社）にて行った。

4) 検討項目

術後3ヶ月時の遠見(5m)、中間(70cm)、近見(40cm)の裸眼視力・遠見矯正下視力、術後SE値、焦点深度曲線、暗所コントラスト感度、ハロー・グレアの程度、術後アンケートを検討した。

焦点深度曲線は、術後3ヶ月以上経過し、検査が可能であったT群14例14眼、S群15例15眼に対して遠見完全矯正後に+2.0～-4.0Dを0.5D刻みで加入して測定した。

暗所コントラスト感度は、CSV-1000 (Vector Vision社)を用い、遠見矯正下で室内照度1luxの条件下で測定した。また各周波数(3,6,12,18 cycles per degree)の平均閾値を年齢別(55歳未満、55歳以上)にグラフにし、Area under the log contrast sensitivity function²⁾(以下

AUL CSF)を求めた。

ハロー・グレアについては、Web上に公開されているハロー・グレアシミュレーター(http://www.mediawebtool.com/practicetools/drkramer_roosendaal/halo--glare-simulatie/index.html)³⁾を用いて程度評価をした。このシミュレーターではハロー・グレアともにサイズと強度を0%(最小)～100%(最大)で評価し、ハローを3つのタイプに分類することができるが、本研究では簡便にハロー・グレアを評価するために、強度は50%に固定し、サイズのみを程度評価として用いた。

術後アンケートにおいて、眼鏡使用状況については眼鏡使用の有無と使用頻度について、術後の見え方については5段階評価、満足度については10段階評価で回答を得た(図2)。

ID	手術後	ヶ月	後発白内障(有・無)	YAG(有・無)
I 現在の眼鏡の使用状況について教えてください。				
1) 眼鏡を使っていますか。			(有・無)	
2) ありの方			(遠用・近用)	
3) 使用頻度			(常時・時々・ほとんど使わない)	
II 現在、次のことをする際に困りますか？				
1. 見にくくてできない 2. 非常に困る 3. ある程度困る 4. すこし困る 5. 全く困らない				
1) 明るい所で階段を降りるのに困ることはありますか。			(1・2・3・4・5)	
2) 暗い所で階段を降りるのに困ることはありますか。			(1・2・3・4・5)	
3) 明るい箇所で近づいてくる人が誰かわかりますか。			(1・2・3・4・5)	
4) テレビを見るのに困ることはありますか。			(1・2・3・4・5)	
5) テレビの画面の数字を見るのに困ることはありますか。			(1・2・3・4・5)	
6) 新聞や本の文字を読むのに困ることはありますか。			(1・2・3・4・5)	
7) 細かい文字(漢字、食品ラベルの文字など)を読むことはできますか。			(1・2・3・4・5)	
8) 手紙を書いたり書類に署名したりするのに困ることはありますか。			(1・2・3・4・5)	
9) 縫い物や編み物、日曜大工のような手仕事はできますか。			(1・2・3・4・5)	
10) 料理をしたり食事をしたりするのに困ることはありますか。			(1・2・3・4・5)	
11) 将棋、トランプ、花札、麻雀などのゲームがしづらいことはありますか。			(1・2・3・4・5)	
12) パソコンの画面を見るのに困ることはありますか。			(1・2・3・4・5)	
III 車の運転に関して教えてください。				
1. 見にくくてできない 2. 非常に困る 3. ある程度困る 4. すこし困る 5. 全く困らない				
a 車を運転しますか。				
(1. 乗る→b 2. 以前乗っていたがやめた→c 3. 田舎でもと乗らない)				
b 昼間の運転ができますか。				
(1・2・3・4・5)				
c 昼間の運転で道路標識を見るのに困ることはありますか。				
(1・2・3・4・5)				
d 昼間の運転で物陰にいる人や物が見づらくて困ることはありますか。				
(1・2・3・4・5)				
e 夜間の運転ができますか。				
(1・2・3・4・5)				
f 夜間の運転で動くものを見るのに困ることはありますか。				
(1・2・3・4・5)				
g 夜間の運転で、対向車のヘッドライトに困ることはありますか。				
(1・2・3・4・5)				
h 夜間の運転で道路標識を見るのに困ることはありますか。				
(1・2・3・4・5)				
i 以前乗っていたがやめた理由はなんですか。				
(1. 見えにくい 2. 見え方以外の健康面での理由 3. ほかの理由)				
IV				
①術後、以前にはなかった光の見え方がありましたか。				
(有・無)				
②その光の見え方は、次のうちどれに近いですか。(1つ以上選択してください)				
1. 曲がった尾を引く光(狭角や半円、薄線がりや線面で数秒見える)				
2. 薄線がりや線面で、街灯やヘッドライトの周りに輪のように見える光				
3. 光がチカチカ見える				
4. 光がまぶしくてその周囲が見づらい				
5. 視野の周囲の大きな円状の光				
(1・2・3・4・5)				
③これらの光の見え方はなくなりましたか。				
(はい・いいえ)				
④これらの光の見え方は不快ですか。				
(1. 非常に不快 2. ある程度不快 3. 少し不快 4. 不快ではない)				
V				
満足度を10の点満点にすると何点ですか。				
満足 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 不満				

図2. 術後アンケート

5) 統計解析

統計解析はGraphPad Prism 8J (GraphPad Software Inc) を用いてMann-Whitney検定、Fisher検定を使用し、有意水準は全ての項目で5%未満とした。

Ⅲ. 結果

1) 術後視機能

T群とS群の術後視力と屈折値の比較を表2に示す。遠見視力は、裸眼視力には有意差がなかったが、矯正視力はS群がT群より有意差に良好であった。中間、近見視力は、裸眼、遠見矯正下視力ともにT群がS群より有意に良好であった。

術後3ヶ月時のSE値については、 $\pm 0.5D$ 未満はT群95%、S群95%で、両群ともに全症例が $\pm 1.0D$ 未満であった。

焦点深度曲線の解析を図3に示す。0D ($p=0.0299$) の距離ではS群の視力が有意に良好であったが、 $-1.5D$ ($p=0.0477$)、 $-3.0D$ ($p=0.0418$)、 $-3.5D$ ($p=0.0262$)、 $-4.0D$ ($p=0.0156$) の距離ではT群が有意に良好であった。

コントラスト感度は、3cpdを除く6cpd ($p=0.0248$)、12cpd ($p=0.0031$)、18cpd

($p=0.0104$) においてS群がT群より有意に良好であった。また、AUL-CSFにおいてもT群1.08、S群1.26でS群がT群より有意に良好であった ($p=0.0113$) (図4)。

ハロー・グレアの程度は両群間に有意差を認めなかったが、ハローの程度について、25%以下の割合はT群30%、S群55%、26%以上の割合はT群70%、S群45%で、S群の方が軽度な傾向がみられた (図5)。ハローのタイプについては特に傾向はなかった。

2) 術後アンケート

術後の見え方について、遠見、近見では両群同じ傾向の回答が得られた。中間においては両群に違いがみられ、T群では45%が「少し困る」と回答しているのに対し、S群では「少し困る」が23%、「ある程度困る」が13%、「非常に困る」が13%と、T群よりS群の方が困る程度が重度であった (図6)。

両眼同じIOLを挿入しているT群12例、S群12例を対象に術後眼鏡使用率、眼鏡使用頻度を調査した。眼鏡使用症例は両群全症例が近用眼鏡を時々使用していると回答した (図7)。

術後平均満足度は10点満点中T群7.9点、S群8.4点であった。T群で満足度が高い症例は、術前に眼鏡使用をできる限り減らしたいと希望

表2. T群とS群の術後視力、屈折の比較。数値は平均 $\pm$ 標準偏差で表示。

術後3ヶ月視力・SE値 (平均 $\pm$ SD)	T 群	S 群	p 値
遠見裸眼視力 log MAR	-0.09 $\pm$ 0.10	-0.04 $\pm$ 0.15	0.078
遠見矯正下視力 log MAR	-0.17 $\pm$ 0.08	-0.18 $\pm$ 0.00	※0.017
裸眼中間視力 log MAR	0.08 $\pm$ 0.12	0.21 $\pm$ 0.12	※0.0028
遠見矯正下中間視力 log MAR	0.05 $\pm$ 0.07	0.21 $\pm$ 0.13	※<0.0001
裸眼近見視力 log MAR	0.14 $\pm$ 0.11	0.31 $\pm$ 0.19	※0.0152
遠見矯正下近見視力 log MAR	0.10 $\pm$ 0.08	0.22 $\pm$ 0.13	※0.0115
平均 SE 値 (D)	-0.02 $\pm$ 0.34	-0.03 $\pm$ 0.28	0.6981

※ $p<0.05$

図3. T群とS群の術後3ヶ月における焦点深度曲線の比較 ※ $p<0.05$
T群: ▲ 14例14眼 S群: ● 15例15眼を対象とした。

図4. T群とS群の術後3ヶ月における暗所コントラスト感度の比較 ※ $p<0.05$
CSV-1000 (Vector Vision 社) を用い、遠見矯正下で室内照度1luxの条件下で測定し、各周波数(3,6,12,18cycles per degree)の平均閾値をグラフにし、AUL CSFを求めた。

していた症例が多く、S群ではハロー・グレアを少なくしたいと希望していた症例が多かった。

IV. 考按

遠見矯正下視力 (5m) においてS群が有意に良好であったが、これはSV25Txの光学部中心が遠見単焦点の設計で、光配分も遠方69.4%と遠方優位の構造になっている事が影

図5. T群及びS群におけるハロー・グレアの程度の比較
強度は50%に固定し、サイズを0%（最小）～100%（最大）で評価した。各グラフの上に表示したハロー及びグレアのシミュレータ画像は、左から25%, 50%, 75%, 100%のものである。

図6. T群とS群の術後の見え方に関するアンケートの比較
1. 「見えにくいためできない」 2. 「非常に困る」 3. 「ある程度困る」 4. 「少し困る」 5. 「全く困らない」の5段階で評価した。

響していると考えられる。また、Fidelら⁴⁾は International Organization for Standardization eye Modelを用いた光学シミュレーション実験にてReSTOR +2.5D SV25T0、Tecnis +2.75D ZKB00、AT LISA +3.75D 809M、AT LISA

tri+3.33D +1.66D 839MPのハローの程度評価を行い、SV25Txが最も軽度であった事を報告している。本研究ではハロー・グレアの発生頻度に有意差は認めなかったが、程度評価においてはS群の方がT群よりハローが軽度な傾向があ

図7. T群とS群の眼鏡使用率・使用頻度の比較

り、Fidelら⁴⁾の報告と同等であった。SV25Txは高加入の多焦点IOLと比較すると遠見視及び夜間視において優れた機能を発揮するレンズであることが示唆される。なお、今回ハロー・グレアシミュレーターを検討する際、強度は50%に固定してハロー・グレアのサイズのみを患者に選択させた。検査時間を短縮し、患者が回答しやすくするために行ったが、今後強度も自由に変更出来るようにしてシミュレーションを再評価する必要がある。

中間、近見では裸眼視力、遠見矯正下視力ともにT群が有意に良好で、焦点深度曲線の解析においても中間(-1.5D)、近見(-3.0D、-3.5D、-4.0D)でT群が有意に良好であった。Ruiz-Mesa Rら⁵⁾は、3焦点IOL PanOptixとSymphonyの術後視力について、遠見、中間では同等だが、近見では3焦点IOLが有意に良好であった事を報告している。本研究と既報⁵⁾では検討しているIOLは異なるが、近見視においては低加入2焦点IOLや低加入EDOF IOLよりも3焦点IOLのほうが有意に良好な視力が得られることが確認できた。

コントラスト感度に関して、ピッセン宮島ら⁶⁾はSV25T0の臨床試験成績において、+3.0D近方加入IOL挿入眼よりもSV25T0が、中～高周波数領域で有意に良好であったと報告してい

る。本研究でもS群が中～高周波数領域においてT群よりも有意に良好であり、AUL CSFでもS群が有意に良好であった。遠見矯正視力同様、SV25Txの光学部中心が遠見単焦点の設計になっている事が影響している可能性がある。

術後に施行した日常生活の見え方を問うアンケートでは、中間の見え方に両群の違いがみられた。「困る」程度について、S群の方が「ある程度困る」「非常に困る」といった重度のものを選択している割合が高かった。これは焦点深度曲線の解析結果が示す通り、-1.5DでS群がT群よりも有意に視力が低下するためであると考えられる。

眼鏡使用率についてKohnenら⁷⁾は3焦点IOL(AT LISA tri 839MP)挿入症例の近用眼鏡使用率は12%と報告し、伊東ら⁸⁾は3焦点IOL(FINE VISION®)挿入症例の眼鏡使用率は0%と報告している。また2焦点IOLではKretzら⁹⁾がSV25Txに加入度数に近いTECNIS KB00(+2.75D加入)の眼鏡使用率は15.3%で、平沢ら¹⁰⁾はSV25Txより加入度数が弱いTECNIS ZXR00V挿入症例の近用眼鏡使用率は19.2%と報告している。本研究の眼鏡使用症例はすべて近用眼鏡を時々使用している状況であり、両群とも常用者は0%であったが、眼鏡使用率はT群67%、S群75%と両群とも高かった。遠

見矯正下近見視力 (logMAR) について、過去FineVision[®]挿入患者では $-0.01 \pm 0.08^{11)}$ 、Panoptix[™]挿入患者では $0.04 \pm 0.8^{12)}$ と報告されている。両IOLはAcriva^{UD} Reviol Tri-ED611 611Tと近方焦点距離がほぼ同じであるが、本研究T群の遠見矯正下近見視力 (0.1 ± 0.08) と比較すると、両IOLよりT群の近見視力が劣っていた。これらのことより、Acriva^{UD} Reviol Tri-ED611 611Tは、3焦点IOLの中でも近方視力が弱い傾向のあるレンズ設計であることが推測された。ビッセン宮島ら⁶⁾はSV25T0挿入症例について、細かい文字は50%以上の患者が見にくさを訴えたと報告している。本研究でもSV25Txはレンズの設計上、眼鏡使用率が高くなることが確認できた。

術後満足度はT群7.9点、S群8.4点で両群満足度は高いが、T群がS群よりやや低い結果であった。S群は厚生労働省の認可のある眼内レンズであるため、先進医療保険で行うことが出来たのに対し、T群は完全自費診療で、当院では60万円程度の自費負担が必要となった。一般的に患者が自費で支払う金額が高いほど、術前から期待度が高くなり満足度にはシビアになる事が推測される。今回の2群の満足度を単純に比較することは出来ないが、自費負担分を考慮するとT群の患者の満足度はS群とほぼ同等と考えられた。また、T群は全体的にみると眼鏡使用率が高いにもかかわらず、眼鏡使用頻度を減らしたいという術前の希望があった症例での満足度は高かった。これは一見矛盾が生じているようにも見えるが、術前常に眼鏡やコンタクトレンズによる矯正が必要であった患者にとっては、術後の眼鏡使用頻度が低くなれば満足度は高くなるように、術後の満足度には患者個々の術前背景、ライフスタイル、価値観等、様々な要因が絡んでくるためではないかと考えられる。

本研究の結果及び術後満足度が高い患者の傾向から、眼鏡使用頻度を減らしたい症例には3焦点IOL、夜間視重視でハローやグレアのようなデメリットを減らしたい症例には低加入の多焦点IOLが適していると考えられた。また、術後満足度を高めるためには、術前に患者個々の

状況を十分に把握し、それぞれに合わせたIOL選択や情報の提供が求められる。

利益相反：利益相反公表基準に該当なし

参考文献

- 1) Alcon Surgical, Inc. AcrySof[®] Toric IOL Web Based Calculators. Available at (internet): <http://www.acrysoftoriccalculator.com>. (Accessed 2019-12-22)
- 2) Tomidokoro A, Soya K, Miyata K, Armin B, Tanaka S, Amano S, et al: Corneal irregular astigmatism and contrast sensitivity after photorefractive keratectomy. *Ophthalmology* 108: 2209-12, 2001.
- 3) Mediawebtoolhalo-glare-simulatie (internet) : http://www.mediawebtool.com/practicetools/drkramer_roosendaal/halo--glare-simulatie/index.html (Accessed 2019-12-22)
- 4) Fidel Vega, Francisco Alba-Bueno, María S Millán, Consuelo Varón, Miguel A Gil, Jose A Buil: Halo and Through-Focus Performance of Four Diffractive Multifocal Intraocular Lenses. *Invest. Ophthalmol Vis Sci* 56: 3967-75, 2015.
- 5) Ruiz-Mesa R, Abengozar-Vela A, Ruiz-Santos M.: A comparative study of the visual outcomes between a new trifocal and an extended depth of focus intraocular lens. *Eur J Ophthalmol* 28: 182-187, 2018.
- 6) ビッセン宮島弘子, 林研, 平沢学, 吉野真未, 中村邦彦, 吉田起章, et al: 着色非球面+2.5 D 近方加入多焦点眼内レンズSN6AD2 (SV25T0) の臨床試験成績. *日眼会誌* 119: 511-520, 2015
- 7) Kohnen T, Titke C, Böhm M: Trifocal Intraocular Lens Implantation to Treat Visual Demands in Various Distances Following Lens Removal. *Am J Ophthalmol* 161: 71-7, 2015.

- 8) 伊東和香子, 鈴木久晴, 仲野裕一郎, 芹澤元子, 佐藤景子, 伊藤由紀子: 回折型三重焦点眼内レンズの臨床成績. あたらしい眼科 34: 127-134, 2017.
- 9) Kretz FT, Gerl M, Gerl R, Müller M, Auffarth GU: ZKB00 Study Group, Clinical evaluation of a new pupil independent diffractive multifocal intraocular lens with a +2.75D near addition: a European multicentre study. Br J Ophthalmol 99: 1655-9, 2015.
- 10) 平沢学, 太田友香, 大木伸一, 南慶一郎, ビッセン宮島弘子: エシレット回折デザインを用いた焦点深度拡張型多焦点眼内レンズの術後視機能. あたらしい眼科 36: 291-294, 2019.
- 11) 鈴木智翔, 早見未央, 杉野友哉, 宇野裕奈子, 岡田あかね, 山村彩, et al: 三焦点眼内レンズ FineVision® 術後視機能と患者アンケートの検討. 日視会誌 47: 201-209, 2018.
- 12) Islam Mahmoud Hamdi: Subjective Perception Of Trifocal IOL Performance, Including Toric Models. Clin Ophthalmol 13: 1955-1961, 2019.