

トーリック眼内レンズを通しての眼底視認性の検討

井 上 真

杏林大学医学部眼科学教室

この度、栄誉ある杏林医学会研究奨励賞を賜りましたことを大変光栄に思います。ご選考頂きました選考委員の諸先生方、杏林医学会の諸先生方に厚く御礼を申し上げます。

今回の杏林医学会研究奨励賞の受賞対象論文は、Quality of image of grating target placed in model eye and observed through toric intraocular lenses. Am J Ophthalmol 2013; 155: 243-252.¹⁾ になります。白内障手術では混濁した水晶体を除去した後に眼内レンズが移植されます。トーリック眼内レンズは角膜乱視を矯正できるようにレンズ光学部に乱視度数が加入された眼内レンズで、その優れた臨床成績から広く臨床応用されている眼内レンズです。角膜乱視がある患者にとって裸眼視力を向上させるだけではなく、眼鏡による乱視矯正よりトーリック眼内レンズでの矯正の方がより光学的な収差が少なく、矯正視力も向上する可能性を持っています。一方、もともとある角膜乱視の他に中間透光体に乱視の収差が入るため、網膜疾患に対しては眼底の視認性が低下するのではと危惧されていました。受賞論文では模擬眼を用いてトーリック眼内レンズを通しての眼底視認性の評価を行いました。

以下に本研究の概要をご説明させていただきます。研究で使用した模擬眼の本体は金属製、角膜部分は透明なポリメチルメタクリレート樹脂から構成されて、大きさはGullstrand理想眼モデルに準じました。角膜部分は人眼と同様に正の球面収差(+0.220 μ m)を持ち、網膜表面に相当する内部にUnited States Air Force (USAF) チャートをプリントした指標を設置しました。使用したトーリック眼内レンズは乱視度数3ジオプターのSN6AT5 (Alcon社)、311T5 (HOYA社) と乱視度数6ジオプターのSN6AT9 (Alcon社)、311T9 (HOYA社) で、非トーリック眼内レンズであるSN60WF (Alcon社) とNY-60 (HOYA社) をコントロールとしました。模擬眼内のチャンバーに眼内レンズを固定して眼内を蒸留水で満たしました。眼内照明を挿入して角膜上に硝子体手術用フラットコンタクト

レンズ、またはMiniQuad広角観察レンズを設置してから、手術顕微鏡を通した網膜上のUSAFチャート指標を撮影し、トーリック眼内レンズの弱主経線に対する指標サイズ、コントラストを測定し眼内レンズ間で比較検討しました。またトーリック眼内レンズの収差を測定するために模擬眼に設置された状態で波面センサーによる計測を行い、内部収差を測定して眼内レンズの収差を検討しました。

フラットコンタクトレンズを通した弱主経線より垂直方向の16cycle/mmの指標のコントラストは各トーリック眼内レンズではコントロールと比べて有意に低下しましたが、広角観察レンズを通したコントラストは差がありませんでした。フラットコンタクトレンズを通した強主経線方向の指標の長さは3ジオプターのトーリック眼内レンズでは1~3%、6ジオプターの眼内レンズでは3~5%延長され、弱主経線方向では同率で短縮されて観察されました。しかし広角観察レンズを通した像では有意差がありませんでした。波面センサーで検出したトーリック眼内レンズの乱視収差は弱主経線の方向に負の収差、強主経線の方向に正の乱視収差があり、この乱視収差の差がフラットコンタクトレンズを通しての像に影響していました。一方、広角観察レンズを通した光路は眼内レンズ近傍で交差する倒像であり眼内レンズの収差の影響を受けにくかったと考察しました。

トーリック眼内レンズを用いた臨床報告が多く、網膜像を検討した報告は初めてであり、本研究では光学的な考察と広角観察レンズを用いる対処方法まで言及させて頂きました。同様の研究で多焦点眼内レンズでの網膜像^{2,3)} や老視矯正用の角膜インレイを通しての眼底像の検討^{4,5)}、患者の白内障手術時⁶⁾ や硝子体手術時の視体験の検討⁷⁾ も報告させて頂いております。

最後になりましたが、本研究に際してご指導頂きました

平形明人教授, 千葉大学工学部メディカルシステム工学科
大沼一彦准教授, 東京歯科大学水道橋病院眼科学教授ビッ
セン宮島弘子教授, にはこの場をお借りして深く御礼申し
上げます。

文献

- 1) Inoue M, Noda T, Ohnuma K, Bissen-Miyajima H, Hirakata A. Quality of image of grating target placed in model eye and observed through toric intraocular lenses. *Am J Ophthalmol* 2013; 155(2): 243-252.
- 2) Inoue M, Noda T, Mihashi T, Ohnuma K, Bissen-Miyajima H, Hirakata A. Quality of image of grating target placed in model of human eye with corneal aberrations as observed through multifocal intraocular lenses. *Am J Ophthalmol* 2011; 151(4): 644-652.
- 3) Inoue M, Noda T, Ohnuma K, Bissen-Miyajima H, Hirakata A. Quality of image of grating target placed in vitreous of isolated pig eyes photographed through different implanted multifocal intraocular lenses. *Acta Ophthalmol* 2011; 89(7): 561-566.
- 4) Inoue M, Bissen-Miyajima H, Arai H, Hirakata A. Retinal images viewed through a small aperture corneal inlay. *Acta Ophthalmol* 2014; 92(2): 168-169.
- 5) Inoue M, Bissen-Miyajima H, Arai H, Noda T, Ohnuma K, Hirakata A. Image quality of grating target in model eye when viewed through small aperture corneal inlay. *J Cat Refract Surg* 2014; 40(7): 1182-1191.
- 6) Inoue M, Uchida A, Shinoda K, Taira Y, Noda T, Ohnuma K, Bissen-Miyajima H, Hirakata A. Images created in model eye during simulated cataract surgery can be basis for images perceived by patients during cataract surgery. *Eye (Lond)* 2014; 28(7): 870-879.
- 7) Kawamura R, Shinoda K, Inoue M, Noda T, Ohnuma K, Hirakata A. Images of intracamerally projected objects onto posterior surface of model eye. *Acta Ophthalmol* 2013; 91(7): 561-566.