

屈折矯正手術後のIOL度数計算

光学式バイオメータレンズスターは、屈折矯正手術後眼のIOL度数計算のための高性能かつ最新式の予測アルゴリズムを提供します。

屈 折矯正手術に使用されている革新的な技術は、十分に予測可能かつ正確な視力改善効果をもたらしました。レーザー視力矯正手術の成功は、多くの点で患者が期待するレベルを押し上げており、これは特に屈折矯正手術の既往歴を持つ白内障手術患者に当てはまります。こうした患者は白内障手術後の視力に高い期待を抱いている場合が多いにもかかわらず、実際には通常眼(非手術眼)のIOL度数予測精度は非常に良好であっても、レーザー屈折矯正手術後眼では、その精度は有意に低下します¹。

レーザー屈折矯正術後の患者におけるIOL度数計算誤差の原因

屈折矯正手術を受けた患者の眼に対するIOL度数計算における誤差の主な要因は2つあります。第1の要因としては、グルストランド比を変化させる角膜前面の変形に起因する角膜中心屈折力の測定誤差があります。標準的な変換で角膜曲率半径を角膜屈折力に換算した場合には、この変化が原因となり角膜屈折力測定値が不適切な値になります。第2の要因としては、Haigis式およびShammas式以外の最も一般的に用いられるIOL度数計算式は、内部計算アーチファクトに陥りやすいことがあげられます。このアーチファクトの原因は、多くの計算式が有効なレンズ位置(ELP: effective lens position)を推定するために、眼軸長及び角膜屈折力を使用するという点にあります。この計算アーチファクトは、有効なレンズ位置決定の妨げとなり、近視LASIK後眼ではIOL度数が小さく算出され、遠視LASIK後眼ではIOL度数が大きくなると算出されます。これらの誤差の大きさは、先に施されたレーザーによる屈折矯正量に応じて変化します。

幸いにも、屈折矯正手術後の患者のIOL度数算出におけるこうした問題を克服するための多くのツールが存在します。この用途において最も普及している支援ツールに、アメリカ白内障屈折矯正手術学会が提供する、インターネット上での使用を前提としたPost-Keratorefractive IOL Power Calculatorがあります。

(<http://iolcalc.org/>)



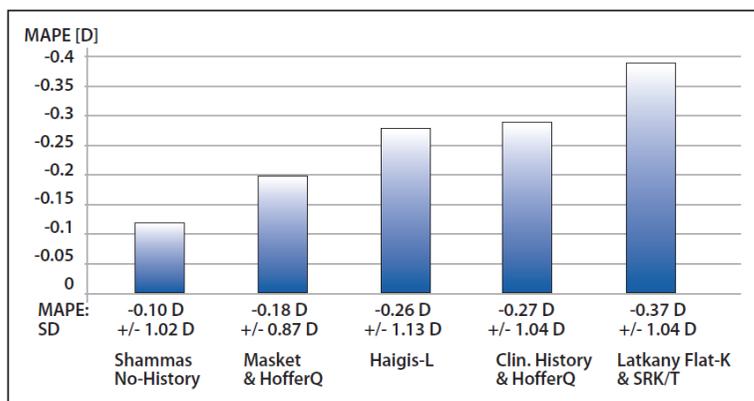
レンズスターは、全ての臨床状況に対応可能な光学式バイオメータです。

Shammas No-History²法は、利用できる診療履歴がない場合にも、信頼性の高いIOL度数予測が可能です。

屈折矯正手術後の患者に対する光学式バイオメータレンズスターを用いたIOL度数予測

光学式バイオメータレンズスターには、屈折矯正手術後の患者のIOL度数計算に対応した最新の予測手法が3種類搭載されています。これらの手法は2つのグループに分類されます。第1のグループは、屈折矯正手術の術前データを使用せずに、レンズスターによる直近の測定値のみを使用する手法のグループです。第2のグループは、レーザー屈折矯正手術によって生じた自覚屈折度数の変化を把握することが必要な手法のグループです。

Shammas No-History²法は、第1のグループに属しています。その名が示すように、この手法は診療履歴が不明な患者へ使用することが可能であり、レンズスターで得た直近のデータのみが必要になります。この手法は2007年にJohn H. Shammas博士によって考案され、自身の通常眼(非手術眼)に対するIOL度数予測計算式を基にしています。オリジナルのShammas式では、有効レンズ位置の予測に角膜中心屈折力を使用しないため、LASIK後の計算アーチファクトが生じません。この理由から、LASIK後の角膜屈折力値のみを補正しています。



主要な5つのIOL度数計算式における算術平均IOL度数予測誤差⁵と標準偏差



Shammas No-History, Masket, および Modified Masket法を搭載した光学式バイオメータ レンズスターは、最高の屈折矯正後向けのIOL計算式を術者に提供します。

Masket³法およびModified Masket⁴法は、第2のグループに属する、近視・遠視に対する角膜屈折矯正手術の診療履歴を持つ患者のためのIOL度数計算式です。これらの2つの手法では、レーザー屈折矯正後（通常手術後6カ月～1年間）の安定した状態の自覚屈折度数変化の把握が必要となります。

どちらの手法のIOL度数予測も、Holladay1式の計算結果から回帰的に求められた修正に基づいています。また、Modified Masket法は、オリジナルのMasket法をより多くの屈折矯正手術の既往患者に適応させるために開発されました。

臨床的証拠

Wangらは70眼を対象にASCRSのオンラインカリキュレーターで利用可能な現在普及しているIOL度数予測手法の有効性の評価を実施しました⁶。これら全ての公開されている手法のIOL予測度数の平均値は、IOL度数予測誤差の算術平均が0.11D、標準偏差が0.76Dとなりゴールドスタンダードと見なされています。

このスタディによると、レンズスターから得たデータのみを使用するShammas No-History法は、算術平均誤差が-0.24D、標準偏差が0.81Dとなりゴールドスタンダードにとっても良く似た傾向を示し、Haigis-L法との比較した場合には、Shammas No-History法は同等の結果を示しています。Masket法およびModified Masket法では更に良い結果が認められ、算術平均誤差がそれぞれ0.49Dおよび-0.02D、また両法の標準偏差は0.79Dでした。

こうした所見は、Shammas No-History式ならびにMasket法およびModified Masket法とHaigis-L法を含むその他幾つかの術前データ要/不要の屈折矯正手術後のIOL度数予測手法を比較したMcCarthyらによるスタディと一致しています⁷。

結論

光学式バイオメータレンズスターに搭載されているIOL度数予測計算式のShammas No-History法、Masket法およびModified Masket法を使用することは、屈折矯正手術後の患者に対する正確なIOL度数予測において最良の方法と言えます。■

- 1.Koch DD. New options for IOL calculations after refractive surgery. *J Cataract Refract Surg.* 2006;32(3):371-372.
- 2.Shammas HJ, Shammas MC. No-history method of intraocular lens power calculation for cataract surgery after myopic laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg.* 2007;33(1):31-36.
- 3.Masket S, Masket SE. Simple regression formula for intraocular lens power adjustment in eyes requiring cataract surgery after excimer laser photoablation. *J Cataract Refract Surg.* 2006;32(3):430-434.
- 4.Hill W. IOL Power Calculations Following Keratorefractive Surgery. Presented at: Annual Meeting of the American Society of Cataract and Refractive Surgery, March 17-22, 2006; San Francisco, California.
- 5.Shammas HJ. The Shammas Formula for post-LASIK IOL power calculation. Presented at: ESCRS Satellite Education Program, XXIX Congress of the European Society of Cataract and Refractive Surgeons, 2011; Vienna, Austria.
- 6.Wang L, Hill WE, Koch DD. Evaluation of intraocular lens power prediction methods using the American Society of Cataract and Refractive Surgeons Post-Keratorefractive Intraocular Lens Power Calculator. *J Cataract Refract Surg.* 2010;36(9):1466-1473.
- 7.McCarthy M, Gavanski GM, Paton KE, Holland SP. Intraocular lens power calculations after myopic laser refractive surgery: a comparison of methods in 173 eyes. *Ophthalmology.* 2011;118(5):940-944.