

主題：眼高次収差がスポーツビジョンに与える影響

副題：屈折矯正手術レーシックによって引き起こされる眼球高次収差と動体視力の関係
について

奈良県立医科大学眼科学講座 講師 竹谷 太

目次

要約	1
緒言	2～7
LASIK 術前後の眼球高次収差の変化が、動体視力(DVA)に及ぼす影響 について	
方法・対象	8～9
結果	9～12
スポーツ選手におけるソフトコンタクトレンズを用いた擬似 LASIK 状態による動体視力の変化	
方法・対象	13～14
結果	14
本研究における LASIK を受けた被験者とソフトコンタクトレンズによる擬似 LASIK 被験者の比較	
方法・対象	15
結果	15～16
考察	17～19
参考文献	20

主題：眼高次収差がスポーツビジョンに与える影響

副題：屈折矯正手術レーシックによって引き起こされる眼球高次収差と動体視力の関係について

研究者代表氏名 竹谷 太

要約

目的: スポーツ選手および一般人への LASIK によって引き起こされる高次収差の Dynamic Visual acuity 動体視力(DVA)への影響について、2 つの方法から検討を行う。

その1: LASIK 術前後の眼球高次収差の変化が、DVA に及ぼす影響について

対象および方法: 奈良県立医科大学付属病院眼科にて LASIK を施行された症例のうち、LASIK 術前後に DVA 動体視力の測定が行われた男性6名、女性5名の計11名22眼を対象とする。無散瞳下にて、DVA 測定を横方向動体視力計 KOWA 社製 HI-10 で、眼球高次収差の測定には、トプコン社製 KR-900PW を用い測定を行った。

結果: LASIK 術中、術後に合併症は認めなかった。LASIK 術後の裸眼視力の logMAR 値は -0.167 ± 0.028 であり、術前の矯正視力との間に有意差は認めなかった ($p=0.593$)。術前に比べ術後の比較した高次収差の Root mean square (RMS) 値は 4mm 径と 6mm 径両方において、術後のほうが有意に大きな値を示した ($p < 0.01$)。しかしながら、術前・後の DVA は有意差を認めなかった。

その2. スポーツ選手におけるソフトコンタクトレンズ(SCL)を用いた擬似 LASIK 状態による DVA の変化

対象および方法: T 大学バドミントン部所属の SCL 常用者の男性 5 名女性 3 名の計 8 名 (20.8 \pm 0.4 歳) 16 眼である。チバビジョン社製エアオプティックス乱視用 C-0.75D Axis180 に、エキシマレーザーを使用して擬似 LASIK 状態を作り出した(HOASCL)。無散瞳下にて、DVA 測定を横方向動体視力計 KOWA 社製 HI-10 で、眼球高次収差の測定には、トプコン社製 KR-900PW を用い測定を行った。

結果: 4mm径の眼球高次収差の RMS 値について、HOASCL 群では裸眼および常用 SCL 群の間に有意差を認め ($p < 0.05$)、HOASCL 群のほうが有意に収差量は大きかった。しかし、常用 SCL 群と HOASCL 群において、視力および DVA は両群間で有意差を認めなかった。

また、本研究における LASIK を受けた被験者とソフトコンタクトレンズによる擬似 LASIK 被験者の比較を行ったところ、バドミントン選手が通常使用している SCL 装用下の DVA (45.2 ± 1.9) のほうが、LASIK 術前の眼鏡矯正群 (34.4 ± 2.0) よりも有意により値を示した。しかし、両者の高次収差の RMS 値には有意な差を認めなかった。

結論: 上記のことはから、DVA 動体視力が良好であるスポーツ選手に対しても、LASIK による眼球高次収差の増加程度では DVA に影響がない可能性が示唆された。

代表者所属： 奈良県立医科大学眼科学講座

緒言

眼は光を屈折させるレンズの役割をする組織で多く構成されている。とりわけ角膜と水晶体は屈折力が非常に大きい組織である。正視眼は、調節(ピント合わせ)を全く行わない条件で平行光線が網膜にぴったり焦点を結ぶ状態である(図1)。

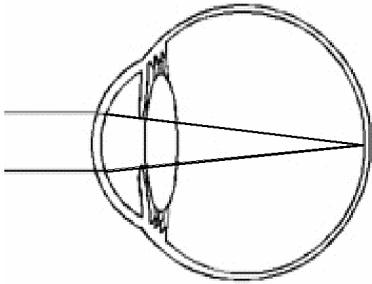


図1. 正視の状態

網膜の前方で焦点を結んでしまう状態が近視であり、網膜の後方で焦点を結んでしまう状態を遠視という。

近視は、調節をしていない状態において、平行光線が網膜より前に結像した状態である。(図2)。

近方に対しては調節を行うことによって網膜面上に焦点を合わせてみるができるが、遠方の場合には、網膜に焦点が合わないので像がぼやけてしまう。

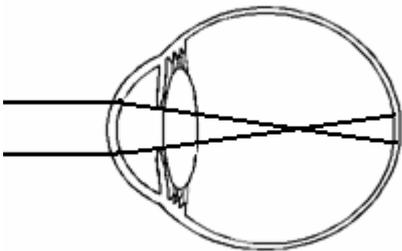


図2. 近視の状態

屈折のずれを直す屈折矯正としては、眼鏡が一般的で最も古く、近年では、ガラスだけではなく軽量のプラスチック製のレンズや、より像のゆがみを少なくする非球面レンズも広く使用されている。

20 世紀に入るとコンタクトレンズが使用されだし、眼鏡と同様に一般に広く普及するようになった。

現在においても、眼鏡とコンタクトレンズは最も一般的な屈折矯正手段である。(図 3)

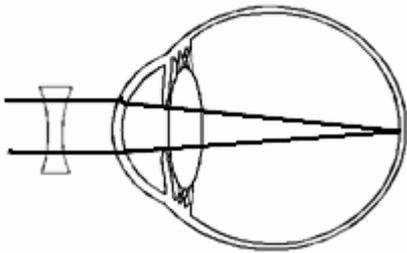


図 3. 近視の眼を凹レンズで矯正

しかしながら、様々な理由により眼鏡やコンタクトレンズを用いることができない人の場合には、近年ではレーザーによって角膜の屈折力を変えてしまうことで、限りなく正視の状態に近づける屈折矯正手術が広く普及し始めている。屈折矯正手術は眼鏡やコンタクトレンズを使わず、手術により、主に近視を矯正する方法である。屈折矯正手術の初期では、角膜に対してメスを使用し、角膜のカーブを変える方法が用いられていた。この方法では、術後の安定性や安全性に問題があった。そのため近年、主として近視の矯正を行う場合、角膜を精密に削ることができるエキシマレーザーを使用し、角膜の屈折力を変化させて視力を回復するレーザー屈折矯正手術が開発された。初期には角膜表面からレーザーを照射して、角膜の上皮を除去して屈折矯正を PRK (photorefractive keratectomy) が行われた。PRK では、手術後、角膜上皮が再生されるまで多少痛みがあり、目標とする視力になるまでに数週間から数か月かかる場合があるなどの問題点があった。それを少しでも補うべく LASIK (laser in situ keratomileusis) が開発された。LASIK は、まず、マイクロケラトームという器具やフェムトセカンドレーザーを用いて角膜表面近くを薄く切って蓋状のフラップを作成する (図 4)。

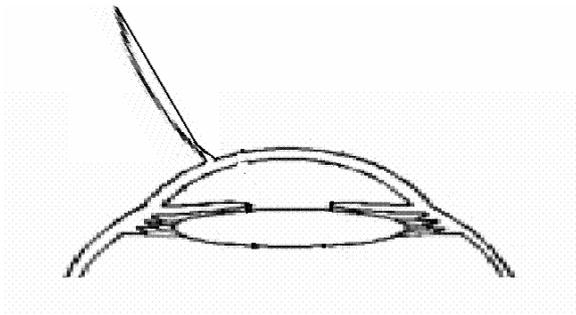


図4. フラップ作成

次にフラップを開け、角膜実質にレーザーを照射する(図5)。

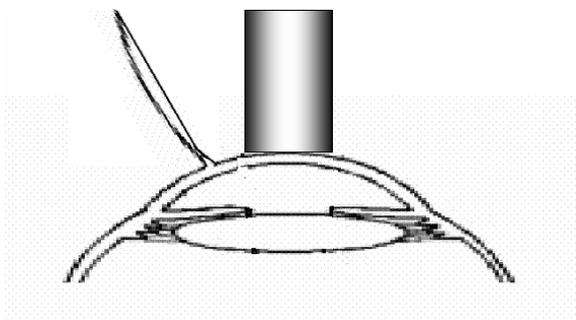


図5. レーザー照射

レーザーの照射後はフラップを元の位置に戻し、手術は終了する(図6)。

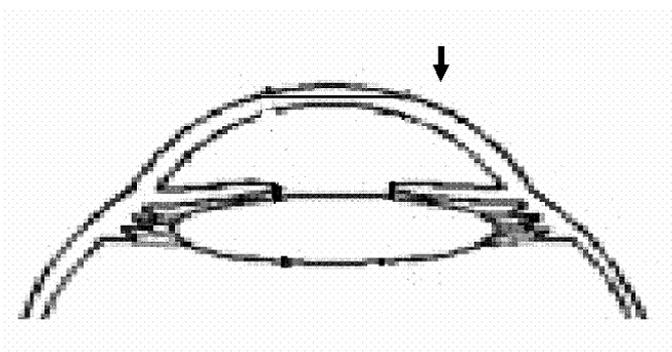


図6. フラップを元に戻して、手術終了

LASIK は角膜のフラップ下で屈折矯正を行い、角膜の手術創はフラップの作成時のみのために、

手術時と術後の疼痛は少なく、しかも翌日から数日程度に目標視力に到達することが多い。現在の屈折矯正手術の90%以上がLASIKによって行われている。

LASIKの場合、術前の屈折が-3D~-4D程度の近視では、術後裸眼視力1.0以上は90%程度であり、術後の屈折誤差も±1.0Dにはほぼ100%、±0.5Dで約80%程度の精度である。しかし、LASIK術前後を比較すると、コントラスト感が全ての空間周波数で術前に比べて術後に低下が見られ、しかも術前と比べ術後に眼球の高次収差の増加が認められる。

LASIK術後の高次収差の少ない例(図7)と多い例を示す(図8)。

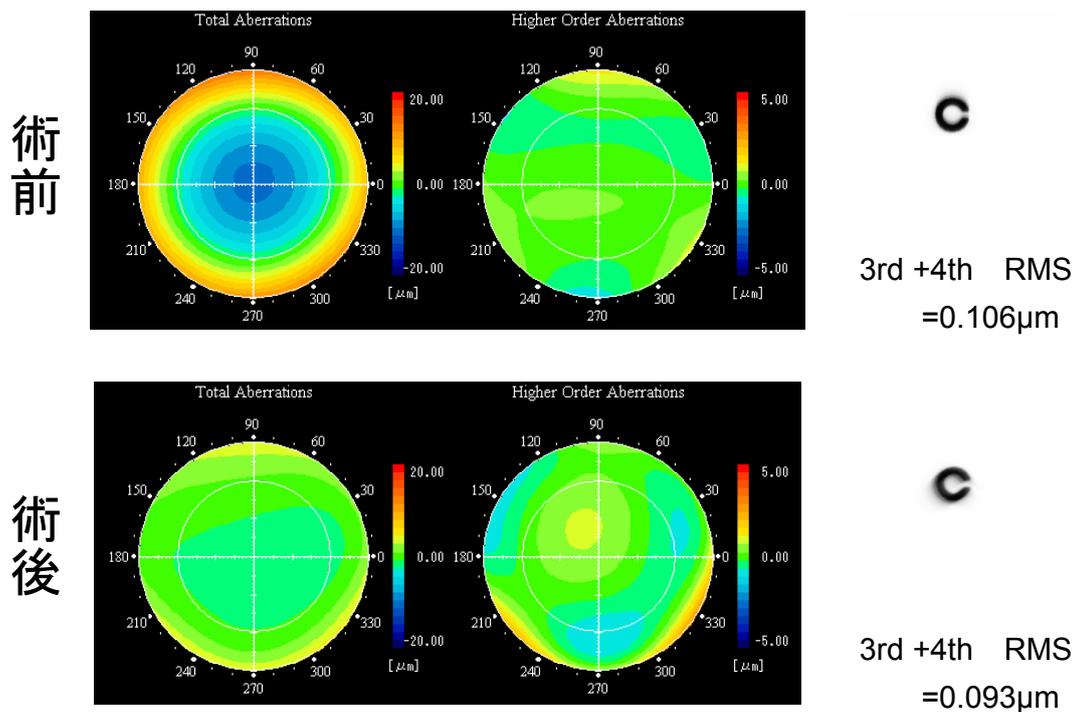


図7. 術前後の高次収差の変化が少ない症例

ランドルト環は、1.0の指標のシミュレーションである。

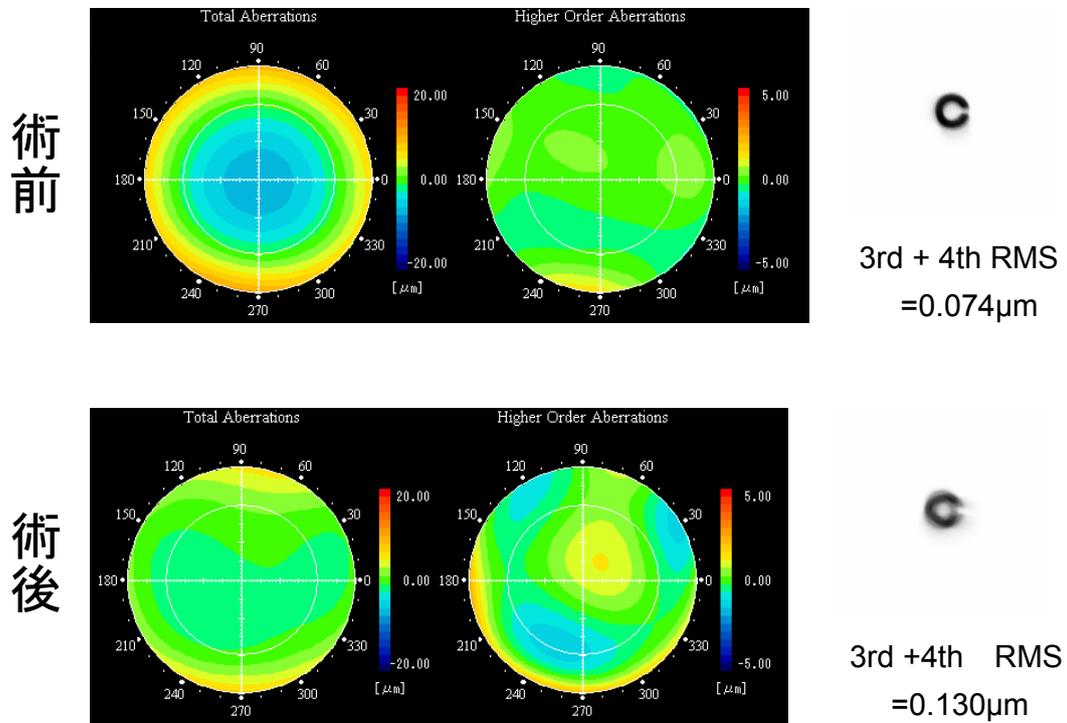


図8. 術前後の高次収差の変化が多い症例

ランドルト環は、1.0 の指標のシミュレーションである。

術前後の高次収差の変化の多い症例は、少ないものと比べてランドルト環のシミュレーションにおいて、像の鮮明さが落ちることがこの2つの図(図7と8)よりわかる。

しかもこのコントラスト感度の変化量と全高次収差の変化量は、有意に相関する、との報告がある。また、LASIK術前に比べ術後に、ハローやグレアによる不快感を訴える人が増えるなど、LASIKを受けることにより、Quality of visionの低下が起こることが知られている。

スポーツを行う上で視覚は非常に重要であり、スポーツビジョンとして研究が行われている。スポーツビジョンを評価する項目としては、別表のようなものが挙げられる。スポーツビジョンの領域において、動体視力は重要な位置を占めるもののひとつである。動体視力は、前方からまっすぐに自分のほうに近づいてくる指標を識別する kinetic visual acuity (KVA) と目の前を横方向に動く目標

を見る dynamic visual acuity (DVA) の 2 種類があり、これらの評価はスポーツビジョンの研究に必要な不可欠なものである。DVA は野球の打撃・アメリカンフットボールの特にクォーターバック・ホッケーのゴールキーパー・カーレース・スキー・サッカー・テニスでの重要度が示唆されている。

今回、私は LASIK 術後の視機能について、特に DVA と高次収差に着目して研究を行った。まず、当院眼科で LASIK を受けたものに対して術前後に高次収差と DVA の測定を行い LASIK によって、動体視力 (Dynamic Visual Acuity (DVA)) が影響を受けるかどうか検討した。次に、スポーツ選手、今回はバドミントン選手について、普段使用している通常のソフトコンタクトレンズ (SCL) における高次収差と動体視力および擬似的な LASIK を想定すべくソフトコンタクトレンズにエキシマレーザーを偏心照射し、そのレンズを被験者の装用下で高次収差を測定し、このコンタクトレンズ装用した上に、追加矯正として眼鏡を用いた上で DVA を測定した。これらの研究からスポーツ選手および一般の人の高次収差と DVA について評価したのでここに報告する。

LASIK 術前後の眼球高次収差の変化が、動体視力(DVA)に及ぼす影響 について

対象および方法

対象は、平成 20 年 3 月から平成 20 年 12 月までの間、奈良県立医科大学附属病院眼科にて LASIK を施行された症例のうち、DVA の測定が行われた男性 6 名、女性 5 名の計 11 名 22 眼 (34.8 ± 5.5 歳) である。

術前後に対象に対して、細隙灯顕微鏡検査、裸眼・矯正視力、自覚・他覚屈折検査、ミドリン P を用いた調節麻痺下での自覚・他覚屈折検査、眼圧、角膜厚、眼底検査、角膜形状検査および眼球収差測定、DVA 動体視力を行った。DVA 測定は横方向動体視力計 KOWA 社製 HI-10 を用いた(図 9)。

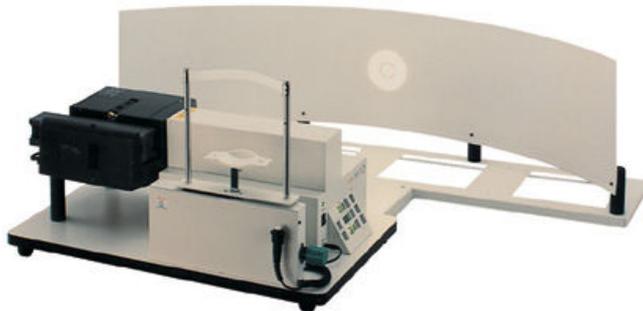


図9. DVA 動体視力計

被験者は顎台軽く乗せた状態で、スクリーンとの距離が変わらないような状態で完全には固定を行わない状態で測定を行った。眼前 800mm のスクリーン上を、右から左もしくは左から右に移動するランドルト環(指標)をみる。今回用いた指標は、800mm で 0.025 の視力に相当するランドルト環である。ランドルト環の切れ目方向がわかったところでスイッチを押す。提示速度は、提示速度は、初速 49.5 回転/分 (rpm) とし、徐々に回転速度を遅く、最低で 15.0rpm でまで測定を行い得る。スクリーンの輝度は約 1350 cd/m² である。ランドルト環の切れ目が認知できる最も早いスピードつまり

ランドルト環をスクリーンに映写する鏡の回転速度 (rpm) であらわす。術前は、眼鏡にて完全矯正を行い、術後は眼鏡枠に 0D のレンズを挿入の上、両眼にて DVA の測定をおこなった。DVA 測定は同一検者が行ない、測定の前に十分練習を行なったうえで、正解率が安定した後に測定を開始した。視標は左右の両方向から交互に出し、上下左右のランドルト環の切れ目が4方向ともに正しく答えることができるまで測定を行ない、各視標における回転速度の平均値を動体視力とした。

眼球高次収差の測定には、トプコン社製 KR-900PW を用い無散瞳下にて測定を行った。高次収差の解析は4mmおよび 6mm径にておこない、4mm径では3次、4次および3次+4次の Root Mean Square (RMS) を、6mm径では3次、4次、5次+6次および3次から6次の合計のRMSを計算した。

LASIK は以下の方法にて行った。エキシマレーザーは、ニデック社製 EC-5000 を全症例に使用した。レーザーの仕様は、波長、193nm: 発振周波数、30Hz: 切除率、 $0.6 \mu\text{m}$ /スキャン: オプティカルゾーン、直径 4.5mm: トラディショナルゾーン、直径 8.0mm。マイクロケラトームは、ニデック社製 MK-2000 を使用し、フラップ厚、 $130 \mu\text{m}$: フラップ径、8.5mm の設定で行った。術後抗生物質、およびステロイドの点眼を1日5回から開始し、徐々に回数を減らし約1ヶ月で点眼を中止できた。

DVA および高次収差の RMS の比較はウィルコクソン符号付順位和検定を用いて、 $p < 0.05$ を有意差ありと評価した。

結果

対象の詳細を表に示す(表 1)。全例ともに屈折異常以外の眼疾患は認めなかった。術前の自覚屈折値の等価球面度数は、 -4.52 ± 1.22 ディオプター (D) であった。術前の瞳孔径は 7.1 ± 1.2 mm であった。

全例において、LASIK 術中、術後に合併症は認めなかった。LASIK 術後の裸眼視力は全例において 1.2 以上であり、裸眼視力の logMAR 値は -0.167 ± 0.028 であり、術前の矯正視力との間に有意差は認めなかった ($p = 0.593$)。加えて術後矯正視力が術前に比べて低下したものはなかった。また術後の自覚屈折度数は $-0.03 \pm 0.09\text{D}$ であり、ほぼ正視の状態となった。

表 1

	術前データ
人数	11 名(男 6名, 女 5名)
術前等価球面值	-4.52±1.22 D
術前矯正視力 (log MAR)	-0.172 ± 0.02
切除予定量	71.4±20.7 μm

高次収差について

LASIK 術前後の4mm径の眼球高次収差の結果を示す(図 10)。4mm径において、3次収差の RMS 値(p=0.001)、4次収差の RMS 値(p=0.001)および3+4次収差の RMS 値(p<0.001)について、術前に比べ術後のほうが増加していた。術前の3+4次収差の RMS 値に比べ術後の3+4次収差の RMS 値は約 1.6 倍の増加を示した。しかしながら術前と術後の乱視は有意な変化を認めなかった(p=0.131)

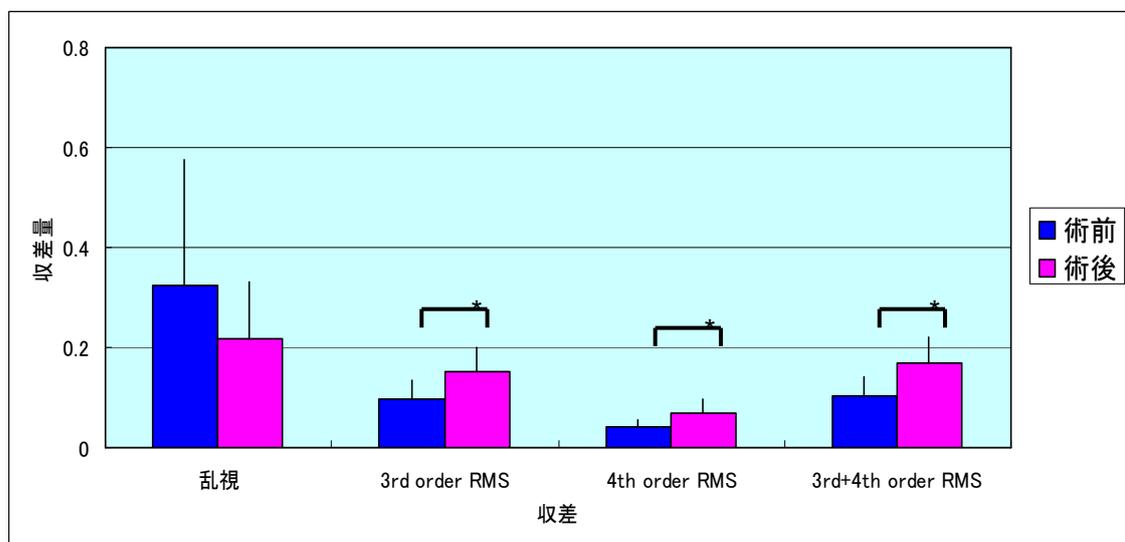


図10. LASIK術前後の収差の変化(4mm 径)

エラーバーは、標準偏差を表す。

LASIK 術前後の 6mm径の眼球高次収差の結果を示す(図 11)。4mm 径と同様に、6mm 径においても、3次収差の RMS 値($p<0.001$)、4次収差の RMS 値($p<0.001$)、5+6次収差の RMS 値($p=0.001$)および3次から 6 次収差の RMS 値($p<0.001$)は有意な増加を認めた。術前の3次から 6 次収差の RMS 値は術後のそれに比べて、約 2.1 倍の増加を示した。

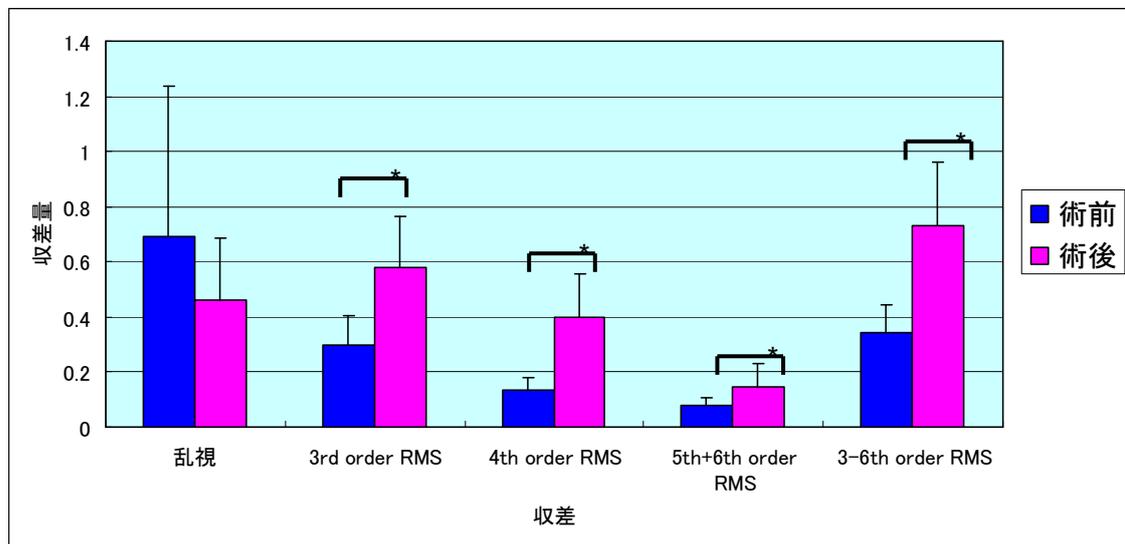


図11. LASIK術前後の収差の変化(6mm 径)

エラーバーは、標準偏差を表す。

DVA 動体視力について

LASIK 術前後の DVA の結果を図に示す(図 12)。ランドルト環を左から右方向(右回転) ($p=0.424$)、右から左方向(左回転) ($p=0.689$)および右回転左回転の平均値 ($p=0.408$)はともに、有意差は認めなかった。また、指標の回転方向の違いによるDVAについては、術前 ($p=0.183$)および術後 ($p=0.929$)と有意差を認めなかった。

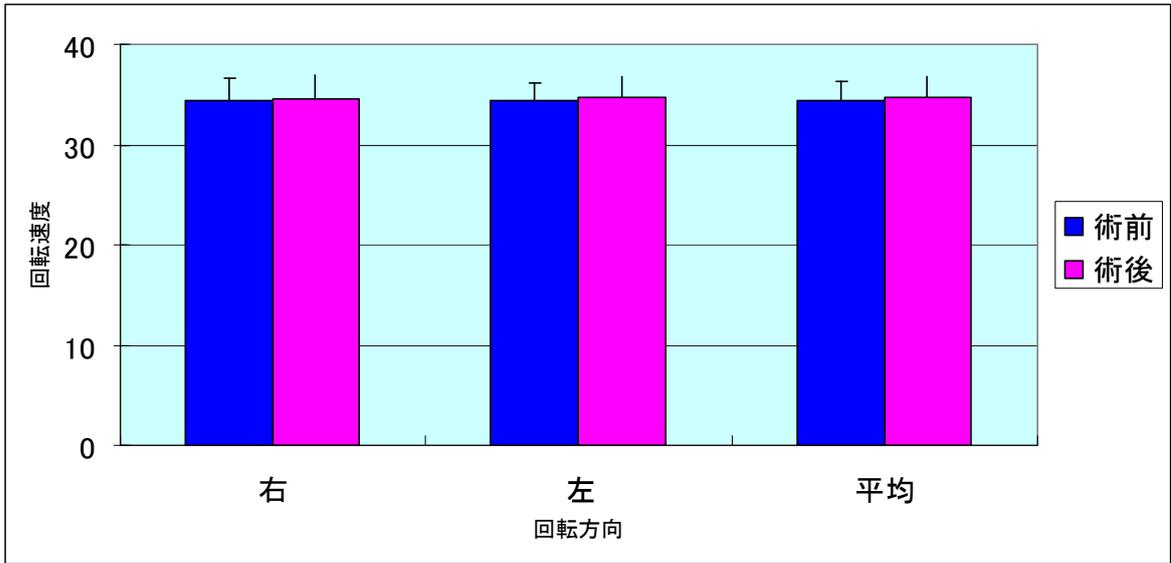


図12. LASIK 術前後の DVA

スポーツ選手におけるソフトコンタクトレンズを用いた擬似 LASIK 状態による動体視力の変化

対象および方法

対象は、本研究に対して十分なインホームドコンセントを受け承諾を得た T 大学バドミントン部所属の SCL 常用者の男性 5 名女性 3 名の計 8 名 (20.8±0.4 歳) 16 眼である。被験者は屈折異常以外に眼科的疾患を認めなかった。被験者の他覚球面度数は-3.84±1.72D (平均±標準偏差)、他覚的円柱度数は-0.98±1.04D および他覚的等価球面度数は-4.32±1.86D であった。また常用のソフトコンタクトレンズ装用下における他覚的残余球面度数は-0.846±0.512D、他覚的残余円柱度数は-0.683±0.458 および他覚的残余等価球面度数は-0.846±0.512D であった。常用の SCL 装用下の視力は logMAR 視力で 0 以下 (-0.056±0.049) であった。

LASIK 術後の状況により近づけるために、ソフトコンタクトレンズの光学中心から偏心させてエキシマレーザーの照射を SCL に行った。同時に、エキシマレーザーを SCL に偏心照射させることで通常の SCL 装用状態にくらべ、更なる眼球高次収差の増加を試みた。使用したソフトコンタクトレンズはチバビジョン社製エアオプティックス乱視用 C-0.75D Axis180 である。エキシマレーザーはニデック社製 EC-5000 を使用した。Optical zone 6.0mm、Transition zone 8.0mm と設定し、矯正量は-0.50D とし、光学部中心より 1.0mm 偏心させ、ソフトコンタクトレンズにエキシマレーザーを照射した (HOASCL)。

DVA は興和社製横方向動体視力計 HI-10 を用いて測定した。DVA の測定方法は、前述の LASIK に対する対象に準じて測定した。動体視力の測定は常用の SCL 装用下 (常用 SCL 群) と HOASCL 装用のうえ眼鏡にて完全矯正を行ったもの (HOASCL 群) について測定した。また常用 SCL 群、HOASCL 群および裸眼について、無散瞳下にて、高次収差をトプコン社性 KW9000-PW を用いて測定し、4mm 径で解析をおこなった。

統計解析には、3 群間の比較には One-way ANOVA を用い、有意差を認めた場合に、後検定として Turkey 法を用いて比較を行った。また、2 群間の比較は Wilcoxon の符号付順位和検定を用

いた。p<0.05 を統計学的有意とした。

結果

常用 SCL 群、眼鏡のみ、HOASCL 群における眼鏡での完全矯正視力および DVA を表に示す。
常用 SCL 群と HOASCL 群において、視力および DVA は両群間で有意差を認めなかった。

4mm 径の眼球高次収差について、図に示す(図 13)。3 次収差の RMS 値、4 次収差の RMS 値、3 次+4 次収差の RMS 値において、裸眼と常用 SCL 群の間には有意差を認めなかったが(p>0.05)、HOASCL 群では裸眼および常用 SCL 群の間に有意差を認め(p<0.05)、HOASCL 群のほうが有意に収差量は大きかった。

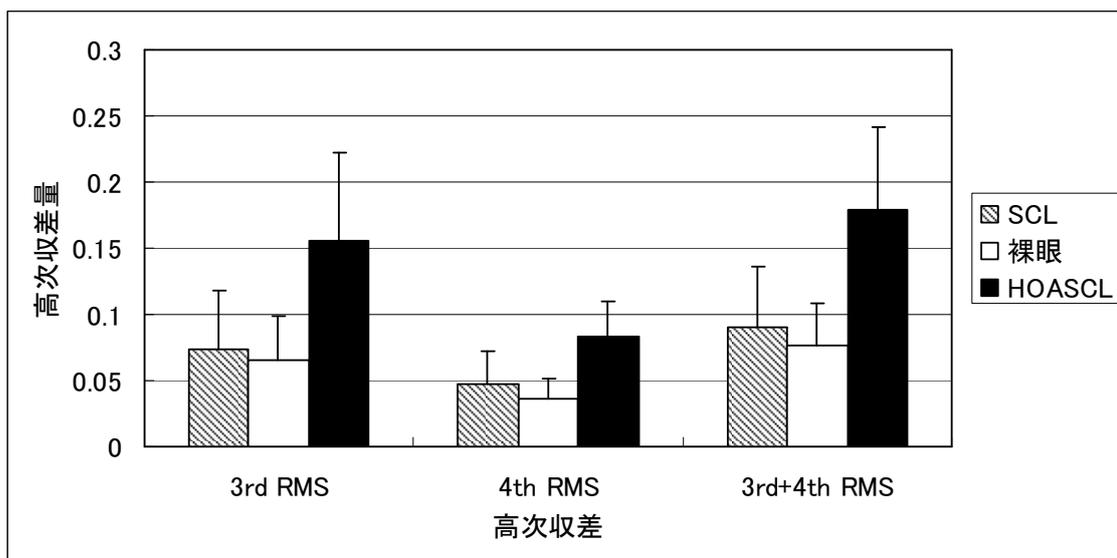


図 13. 各々の矯正方法による眼球高次収差量

エラーバーは標準偏差を表す。

本研究における LASIK を受けた被験者とソフトコンタクトレンズによる擬似 LASIK 被験者の比較

対象および方法

上記の、本研究の対象者である LASIK を受けた患者男性6名、女性5名の計11名22眼と T 大学バドミントン部所属の SCL 常用者の男性 5 名女性 3 名の計 8 名 (20.8±0.4 歳)16 眼の比較を行う。LASIK 術前・LASIK 術後・バドミントン選手が通常使用しているソフトコンタクトレンズ装用下およびバドミントン選手がエキシマレーザーを照射したソフトコンタクトレンズ(HOASCL)装用下の4群間の比較を行う。検討項目は、両眼の DVA と眼球の乱視成分および 3 から 6 次の高次収差の和をである。

統計解析には、4群間の比較には One-wayANOVA を用い、有意差を認めた場合に、後検定として Turkey 法を用いて比較を行った。

結果

LASIK 術前の対象者の DVA とバドミントン選手が通常使用しているソフトコンタクトレンズ装用下の DVA 間では、選手の方がより高い DVA を示した ($p < 0.01$) (図 14)。

また、バドミントン選手が HOASCL 装用下の DVA と LASIK 術前の DVA 間においても、依然選手のほうが高い DVA を示した ($p < 0.01$) (図 14)。

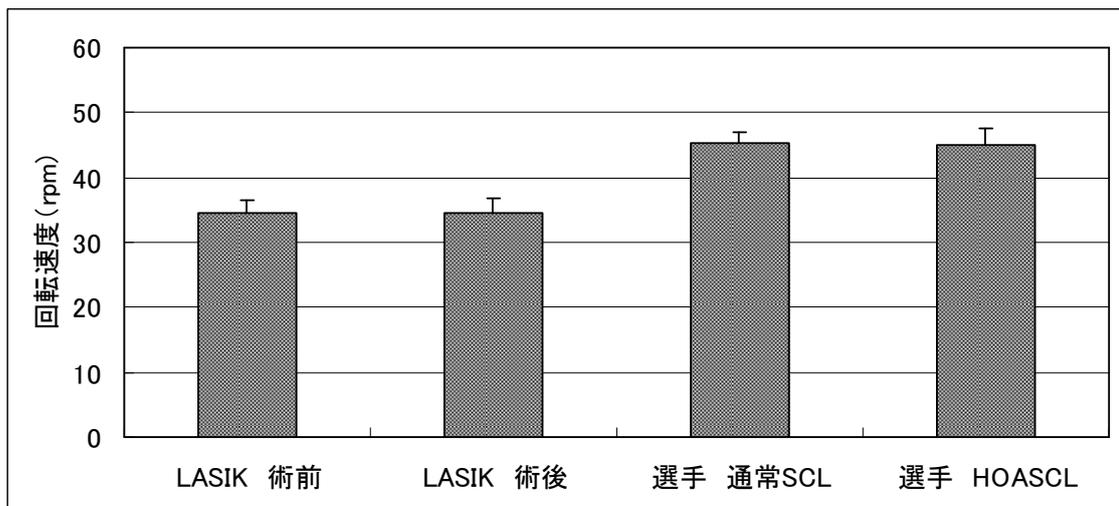


図 14. LASIK 術前後およびバドミントン選手のソフトコンタクトレンズの違いによる DVA 動体視力

について。ランドルト環の提示4方向の DVA 動体視力の平均を示す。エラーバーは、標準偏差を示す。

4mm径については3+4次の高次収差のRMS値、6mm径については3から6次の全高次収差の和のRMS値を用いて、高次収差と矯正方法の違いとの比較の解析結果について図15に示す。4mm径と6mm径ともにANOVAで有意差を認めた($p < 0.001$)。4mm径においては、LASIK術前と通常使用しているソフトコンタクトレンズ着用下のバドミントン選手の間では有意差を認めなかった($p > 0.05$)。また、HOASCL着用下のバドミントン選手の方がLASIK術前に比べて有意に大きな高次収差を認めた($p < 0.05$)。また、LASIK術後とバドミントン選手がHOASCL着用下の高次収差を比較すると、両者には有意差は認めなかった($p > 0.05$) (図15)。6mm径でも同様の結果が得られたが、LASIK術後の高次収差のほうが、バドミントン選手がHOASCL着用下の高次収差に比べて有意に大きな値を示した($p < 0.01$)

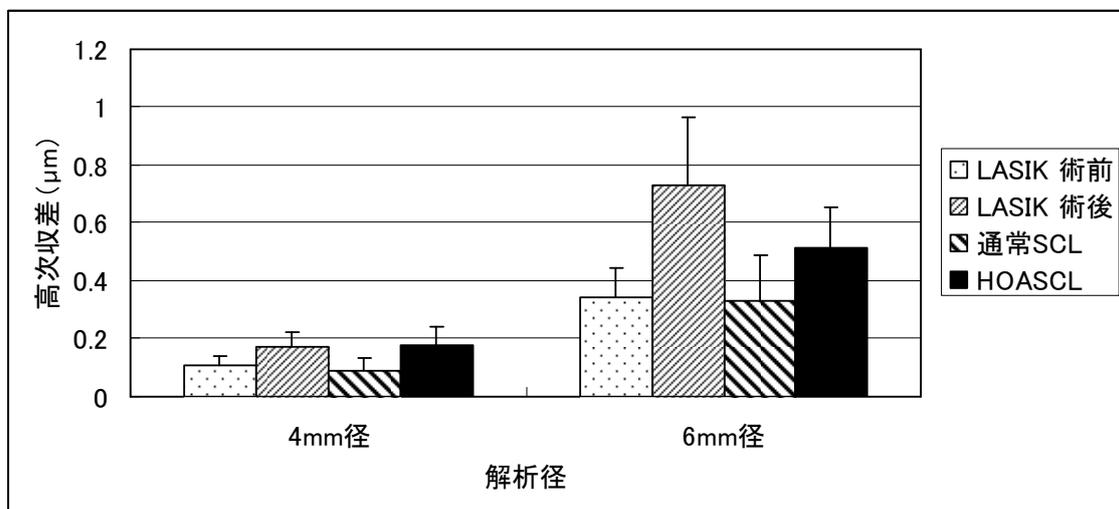


図15. 矯正方法別による高次収差量の違い

4mm径については3+4次の高次収差のRMS値、6mm径については3から6次の全高次収差の和のRMS値を示す。

考察

以前から言われているように今回の対象についても、LASIK 術後に有意に 4mm 径、6mm 径において高次収差は増加した。図7と図8に示すように、ランドルト環のシミュレーションでは、明らかに高次収差量が多いほうが、像の鮮明さは劣る。しかしながら、DVA 動体視力は LASIK 術前後では有意な変化は認めなかった。DVA 動体視力は早く動く目標の像を正確に黄斑部に保持する能力が中心ではないかと考えられている。つまり、動いている目標を見るときには、網膜黄斑部にその像がないと、目標の識別はできない。そのために、目標を黄斑部に移そうとする速い眼球運動が起こる。このとき、目標の動きは後頭葉に伝達され、速度や方向が分析され、脳幹部の眼球運動中枢へと伝えられる。ここからでた指令により外眼筋が働き眼球が向きをかえて目標の像が黄斑部に映るようになる。次に目標を黄斑部に保持するために眼球運動がおこり、目標は黄斑部に捕らえられるようになる。黄斑部で捕らえられた目標は後頭葉に伝達され、最終的に前頭前野で統合されて目標が認識される。しかし、静止視力やコントラスト感度等の視力が劣る場合には、いくら像を黄斑部で保持しても識別できない可能性がある。しかしながら、術前の矯正視力と LASIK 術後の裸眼視力の間有意差を認めず、両者ともに矯正視力は 1.2 以上を示した。今回 DVA 測定に用いた指標は、ランドルト環で視力 0.025 に相当する大きなものであり、その場合には、図7と図8に示す指標とは違い、指標は十分に認識できる大きさであるため LASIK 術前後では違いが認められなかったのではないかと考える。今回は、指標を小さくすると、DVA の測定結果のばらつきが大きくなる可能性があるため行わなかったが今後指標の大きさをより小さなものを使用する等により、高次収差と DVA 動体視力に関して新たな知見が得られるかもしれない。

バトミントン選手において、今回作成した HOASCL 群の眼球高次収差は、常用 SCL 群に比べ有意に大きな収差量を示したにもかかわらず、常用 SCL 群と HOASCL 群の間において、視力および DVA は両群間で有意差を認めなかった。今回作成した程度の収差量の増加では、DVA には影響を与えない可能性が示唆された。

今回 SCL にエキシマレーザーを照射することにより、擬似の LASIK 術後の状態を作り出すことを

目標とした。LASIK 術後、偏心照射になったものの方が、術後眼球高次収差量が大きいとの報告がある。今回それを利用して SCL にエキシマレーザーを偏心照射する方法による HOASCL を作成した結果、常用 SCL 群およびの HOASCL 群における眼鏡での完全矯正視力の間での視力に有意差はなく、しかも作成した HOASCL 装用により、装用前よりも有意に大きな眼球高次収差量もたらされた。(図 13 および図15)。しかも、今回の LASIK 術前後の対象の高次収差と擬似 LASIK 状態を比較したところ、4mm 径と 6mm 径ともに、LASIK 術前と通常のソフトコンタクトレンズ装用下の高次収差の和の RMS 値については有意差を認めなかった。6mm 径では LASIK 術後の全高次収差のほうが、HOASCL 群にくらべ大きな RMS 値を示したが、4mm 径には両者の間に有意差を認めなかった。今回 LASIK 術前の瞳孔径は 7.1mm であったため、HOSCL 群では LASIK によってもたらされる高次収差よりも少ないと考えられる。しかし、今回の DVA 動体視力の測定距離は 80cm と比較的近くにあり、近見時には瞳孔は縮瞳するために、4mm 径のほうがより実際の状態に近い可能性がある。

HOASCL 装用による眼球高次収差の増加により、視力および DVA ともに有意な変化を認めなかった。スポーツ選手に対して、視力・KVA(前方からまっすぐに自分のほうに近づいてくる指標を識別する動体視力)および DVA について調べた報告では、KVA と視力の間には相関を認めるが、DVA と視力の間には相関を認めない。本研究においても DVA の測定するときの指標は 0.025 と大きな指標を用いて測定しており、今回のように矯正視力が良好なもとでは、以前の報告の考察にあったように眼球運動など他の要素の関与が強く関与するためではないかと考える。

今回の LASIK 術対象者とバドミントン選手との高次収差を比較したところ、バドミントン選手のほうが DVA 動体視力が有意に高かった。DVA 動体視力は 10 歳台後半にピークをみとめ年齢とともに低下する。今回、LASIK 対象者の年齢が大学生に比べ高いことも結果に影響している可能性がある。しかし、同一の機器を使用して DVA を測定した場合の評価基準として、38rpm 以上を 5 段階評価の 5 と最上位に評価を行い研究している報告もあり、まったく同一の測定条件ではないにしろ、今回の対象であるスポーツ選手の DVA 動体視力は平均して 40rpm 以上を示し、スポーツ選手とし

て評価に値するものと考える。

LASIK 術前後の高次収差および DVA 動体視力を測定したところ、LASIK 術前後では有意差は認めなかった。スポーツ選手に対して LASIK によってもたらされる高次収差の影響を見るために、HOASCL を作成し、擬似 LASIK 術後状態をつくりだした。この HOASCL をバドミントン選手に装用をおこない、装用前後に視力および DVA を測定したところ、両者ともに有意な変化は認めなかった。このことは、DVA 動体視力が良好であるスポーツ選手に対しても、LASIK による眼球高次収差の増加程度では DVA に影響がない可能性が示唆された。

1. 真下 一策 編 : スポーツビジョン—スポーツのための視覚学 (スポーツビジョンの測定と評価).27-39 : 2002

2. Nawa Y, Ueda T, Maruoka S et al : THE FIRST YEAR OUTCOME OF LASER IN SITU KERATOMILEUSIS AT THE NARA MEDICAL UNIVERSITY HOSPITAL : Journal of Nara Medical Association 58 : 87-91

3. Yamane N, Miyata K, Samejima T et al : Ocular higher-order aberrations and contrast sensitivity after conventional laser in situ keratomileusis. Invest Ophthalmol Vis Sci 45 : 3986-90.

4. 大久保真司(加賀八幡温泉病院), 勝木建一, 岡野亮介 他 : スポーツ選手における 2 種類の動体視力の検討. 臨床眼科 54 巻 : 591-594

5. 川守田拓志, 魚里博, 半田知也 他 : 動体視力における屈折矯正状態と高次波面収差の影響.臨床眼科 62 巻 : 739-742