論　文　内　容　要　旨

Corneal Higher-Order Aberrations after Microhook ab Interno Trabeculotomy and Goniotomy with the Kahook Dual Blade：Preliminary Early 3-Month Results

（マイクロフックおよびカフークデュアルブレードによる眼内法線維柱帯切開術後の角膜高次収差：術後3か月の予備的結果）

Journal of Clinical medicine, 10(18): 4115, 2021.

主指導教員：木内　良明　教授
（医系科学研究科　視覚病態学）
副指導教員：廣岡　一行　准教授
（広島大学病院　眼科）
副指導教員：田代　聡　教授
（原爆放射線医科学研究所　細胞修復制御）

尾上　弘光

（医系科学研究科　医歯薬学専攻）

【背景】

緑内障は失明の主要な原因の一つであり、緑内障治療の目的は眼圧を下降させることである。初期には薬物療法やレーザー治療が用いられるが、効果が不十分な場合は手術を選択する。眼房水流出の最大の抵抗部位は線維柱帯およびシュレム管であることが明らかにされており、これらを切開することで、この抵抗を減弱させ眼圧を下降させることができる。線維柱帯切開術ではカフーク・デュアル・ブレード（KDB)、マイクロフックといった器具が使用されており、これらの手術は低侵襲緑内障手術として分類されている。

失明に至るような合併症と比べると、角膜の形状変化の影響は比較的軽度である。しかし実際には角膜形状の変化により、見え方への不満が生じることが報告されている。波面解析の進歩により、屈折矯正手術や白内障手術などの術後の角膜形状評価が可能になり、術後の角膜高次収差の変化が術後の視機能と関連していることが示されている。一般に、角膜高次収差の増加は実用視力の低下につながると考えられており、緑内障手術においては線維柱帯切除術後の角膜高次収差への影響については報告がある。しかし、線維柱帯切開術と白内障手術を併用した際の影響はまだ明らかにされていない。

この研究の目的はマイクロフックまたは KDB による線維柱帯切開術と白内障手術の同時手術が術後の角膜高次収差へ与える影響を調査することである。

【方法】

対象は 2019 年 12 月から 2020 年 9 月に行われた白内障手術と線維柱帯切開術の同時手術（白内障手術＋線維柱帯切開術）で、白内障単独手術をコントロールとした。白内障手術は耳側角膜切開で行った。白内障手術後、隅角鏡での直視下に線維柱帯切開術を行った。器具は術者の判断によりマイクロフックまたは KDB が使用され、切開の範囲は術者の判断で決められた。波面解析は、術前および術後 1、2、3 か月に KR-1W 波面解析器（トプコン社）を使用して行われた。

統計解析では術前との値の比較には対応のある t 検定を用いた。両群間の比較には t 検定またはカイ二乗検定を用いた。術後 3 か月における角膜高次収差増加の危険因子を調べるため重回帰分析を使用した。共変量は年齢、切開範囲、術前の角膜角膜高次収差、術後 1 日目の眼圧、術後 3 ヶ月の眼圧、使用された器具（KDB またはマイクロフック）とした。P 値が 0.05 未満であれば統計的に有意とした。

【結果】

マイクロフックを用いた白内障手術＋線維柱帯切開術 31 眼、KDB を用いた白内障手術＋線維柱帯切開術 14 眼が対象となった。コントロールとして白内障手術 21 眼が対象となった。白内障単独手術では術前後で眼圧の変化は明らかではなかった。白内障手術＋線維柱帯切開術では、術後のすべての時期で術前に比べて眼圧は有意に下降した。視力は両群ともに術後のすべての時期で術前から有意に改善していた。白内障単独手術では角膜高次収差に有意な変化は観察されなかったが、白内障手術＋線維柱帯切開術では術後の各時期にどの項目も有意に増加していた。白内障手術＋線維柱帯切開術後 3 ヶ月における角膜高次収差の増加に関連する危険因子は、広い範囲の線維柱帯切開であった。

【考察】

低侵襲緑内障手術は近年発展した眼科手術分野で、眼内からアプローチすることで侵襲を最小限にし、安全性が高く術後の回復が早いと言われている。しかし、白内障手術＋線維柱帯切開術後 3 ヶ月には、角膜高次収差は増加したままであった。より侵襲の大きな緑内障手術である線維柱帯切除術において、術後に角膜高次収差が増大するという報告が複数ある。その内の一つでは術後 1 か月に高次収差が増加し 3 か月には術前と同等に戻っていた。また我々の別の研究では、術後 3 か月でも角膜高次収差は増加しており、その危険因子は低眼圧であったと報告している。本研究では低眼圧の症例はなかったためその影響は不明であるが、より侵襲の大きい緑内障手術と同様の反応が、低侵襲緑内障手術でも部分的に生じている。

コントロール群の白内障単独手術では角膜高次収差に有意な変化は見られなかったが、白内障手術＋線維柱帯切開術ではこれらが有意に増加した。2 つの術式の違いは線維柱帯およびシュレム管の切開であり、より広範囲の切開が角膜高次収差に影響する因子であることが判明した。このことから、線維柱帯とシュレム管が角膜形状の維持に重要であると考えられる。

研究の限界として、角膜厚、眼軸長、眼内レンズの種類や偏心の影響があるが、これらの影響は低いと思われる。また角膜高次収差の増加が実用視力の低下につながるとされるが、この研究では実用視力は評価しておらず、通常の視力のみを評価している。

【結論】

白内障単独手術では術後に角膜高次収差の増加は見られなかったが、白内障手術＋線維柱帯切開術では術後 3 ヶ月まで角膜高次収差が有意に増加しており、線維柱帯のより広範な切開は、その危険因子と考えられる。