

博士學位論文

論文内容の要旨

および

論文審査の結果の要旨

東邦大学

石井 匡より学位申請のため提出した論文の要旨

学位番号乙第 2721 号

学位申請者 : 石 井 匡

学位審査論文 : Relationship between the direction of ophthalmic artery blood flow and ocular microcirculation before and after carotid artery stenting

(頰動脈ステント留置術前後における眼動脈血流方向の変化と Laser speckle flowgraphy を用いた眼循環に関する検討)

著 者 : Masashi Ishii, Morito Hayashi, Fumihiko Yagi, Kenichiro Sato, Goji Tomita, Satoshi Iwabuchi

公 表 誌 : Journal of Ophthalmology Volume 2016, Article ID 2530914, 6 pages

論文内容の要旨 :

《背景》眼動脈は内頰動脈の硬膜内第一枝であり、内頰動脈の血流と眼循環には密接な関係がある。内頰動脈狭窄症に伴う眼症状は眼虚血症候群と呼ばれ、重症化すると網膜機能不全や血管新生緑内障といった病態により重篤な視力障害を生じることが知られている。近年、網膜血流を非侵襲的かつ定量的に評価可能な新しい検査法として Laser speckle flowgraphy (LSFG) が注目されており、その有用性が報告されている。内頰動脈狭窄症に対する血行再建術には頰動脈ステント留置術 (carotid stentings, CAS) や頰動脈内膜剥離術 (carotid endarterectomy, CEA) があり、血行再建術前後での LSFG を用いた眼循環評価の有用性については未だ検討の余地がある。今回、我々は CAS 前後に LSFG を用いた眼循環評価を行った 40 病変において検討を行い、LSFG による眼循環評価が有用であること、CAS は眼循環を改善することを見出した。また、逆行性血流は内頰動脈高度狭窄症例の予測因子であり、視機能予後不良の予測因子といわれていることから、CAS 前後の血管撮影における眼動脈血流方向についても検討を行った。

《目的》CAS 前後に LSFG を用いて視神経乳頭血流を測定し、CAS が眼循環の改善に寄与しているかを評価した。加えて CAS 施行前後の血管撮影で得られる眼動脈血流方向と眼循環の変化との相関についても検討した。

《方法》眼循環の評価には LSFG が使用され、網膜血流のパラメーターは Mean blur Rate (MBR) を用い、MBR は視神経乳頭全体

の領域で計測し、3回の平均値を算出した。眼動脈の血流方向についてはCAS施行前後に行われた血管撮影の所見から、順行性をAntegrade群(N=22)、逆行性をRetrograde群(N=13)、血流が確認できないものをUndetected群(N=5)に分類し、さらにAntegrade group(N=22)とNon-antegrade group(Retrograde群+Undetected群)(N=18)に分けて検討を行った

《結果》CAS前後でのMBRの変化について検討を行うと、患側MBRはCAS前に比べ、CAS後に統計学的有意に上昇していた。次に、CAS前後での眼動脈血流方向の変化について検討を行うと、CAS後の脳血管撮影ではAntegrade groupは38名、Non-antegrade groupは2名となり、逆行性血流を認めた症例は全例で順行性血流が回復していた。また、眼動脈血流方向別のMBRの変化について検討を行うと、Antegrade groupでは、術後MBRの上昇傾向はあるが、統計学的有意差は認められなかった。一方、Non-antegrade groupではCAS後に統計学的有意にMBRの上昇が認められた。

《考察》我々の検討ではCAS前後にLSFGによる評価を行い、術後統計学的有意にMBRの上昇が認められた。LSFGは検査時の血圧などの生理的影響を受ける可能性があることから、検査時に血圧を測定するとともに対側のMBRも測定した。その結果、むしろ検査時の血圧は有意に低下しており、さらにMBRは非治療側では有意な変化を認めなかったことから、生理的、個体差の影響はないと考えられた。本検討の結果、CASは眼循環を改善させ、眼虚血症候群に対する治療効果が期待できると考えられた。また、眼動脈は末梢の分枝において外頸動脈の分枝と多くの吻合を有するため、内頸動脈高度狭窄症例や内頸動脈閉塞症例において、しばしば眼動脈は外頸動脈からの血流によって逆行性に造影されることがある。我々の結果では、逆行性血流症例はCAS後に全て順行性血流へと変化しており、さらにCAS後のMBRの上昇はretrograde groupで有意に認められることから、眼動脈の逆行性血流を有する症例に対して血行再建術を行い、順行性血流を得ることは眼循環を改善し、将来的な視機能予後改善に寄与できる可能性が示唆された。

《結語》CAS前後においてLSFGによる網膜血流の評価は有用であり、CAS後にMBRは有意に上昇し、眼循環を改善することが示唆された。特に逆行性血流を有する患者は視機能の予後不良であることが予測され、また血行再建術により順行性血流が回復し、かつ眼循環改善効果は高いことから、術前後に脳血管撮影における眼動脈の血流方向やLSFGを用いた眼循環について評価を行い、患者の長期的な視機能の温存に努めることが重要と考えられた。

1. 学位審査の要旨および担当者

学位番号乙第 2721 号	氏 名	石 井 匡
学位審査担当者	主 査	周 郷 延 雄
	副 査	堀 裕 一
	副 査	寺 田 一 志
	副 査	黒 田 優
	副 査	並 木 温

学位審査論文の審査結果の要旨 :

眼動脈は解剖学的に内頸動脈から分枝するため、内頸動脈狭窄症では眼球の循環不全をきたしやすく、眼虚血症候群として視機能の低下を招く危険性がある。頸動脈ステント留置術(CAS)は、内頸動脈狭窄症による脳梗塞予防として確立された治療であるとともに、眼虚血症候群の治療としても有効であることが知られる。一方で、CAS 後の眼球血流の変化や眼動脈の流れる方向の変換についてはいまだ明らかにされていない。Laser speckle flowgraphy (LSFG)は、眼底血流を非侵襲的な手法で定量的に測定できる機器であり、頻回な検査も可能である。本研究では、CAS 前後において眼球微小循環を LSFG で定量的に測定し、その血流変化を検討した。また、術前後における眼動脈の血流方向の変換を脳血管撮影所見から評価した。(対象) 東邦大学医療センター大橋病院でCASを施行した37例40病変であった。(検討方法) 眼循環の評価にはLSFGを用い、Mean blur Rate (MBR)を血流の指標とした。眼動脈の血流方向はCAS術前の脳血管撮影から、眼動脈が順行性に流れている群 (Antegrade 群: N=22)、逆流している群 (Retrograde 群: N=13)、描出不良な群 (Undetected 群: N=5)に分類した。さらに、Antegrade 群 (N=22)と Non-antegrade 群 (Retrograde 群+Undetected 群) (N=18)の2群に分けて検討した。(結果) CAS前後において健側 MBR は変化なかったが、患側 MBR は有意に増加した。脳血管撮影上の眼動脈血流方向は、CAS後に Antegrade 群は22例から38例に増加し、Non-antegrade 群は18例から2名に減少した。このうち、Retrograde 群はCAS後に全例で Antegrade 群へと回復した。また、Antegrade 群の MBR は術前後で変化なかったが、Non-antegrade 群では術後に MBR が有意に増加した。

(結語) 本研究はLSFGを用いて定量的に網膜血流を測定しており、客観的な評価に基づいてCASによる眼循環の改善を示した。特に、脳血管撮影上で眼動脈が逆流している群では、CAS後に眼球の微小循環が有意に改善するという新たな知見を得たものと考えられた。

平成29年7月26日(水)に行われた学位審査会では、審査委員全員参加のもと、申請者のプレゼンテーションの後、活発な質疑がなされた。LSFGの計測値の信頼性、視覚症状のある症候性群と無症候性群で術前後に何らかの差異はあったのか、解剖学的に眼動脈が外頸動脈から分枝する症例の有無、内頸動脈の狭窄率と MBR の関係、CAS術後に平均全身血圧が低下した機序は何か、術後における抗血小板剤の影響、両側性例のデータの評価、Undetected 群と retrograde 群では眼球血流がより重症なのはどちらかなどの質問がなされ、申請者はすべての質問に明確に真摯に答えた。申請者の退室後に行われた参加審査委員の合議の結果、全員一致で学位に値する医学的に価値ある論文であると結論した。