

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 14 日現在

機関番号：17701

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26462643

研究課題名(和文) 眼軸長伸長に伴う眼底微細構造変化の解明

研究課題名(英文) Morphological analysis of the eye elongation

研究代表者

山下 高明 (Yamashita, Takehiro)

鹿児島大学・医歯学域附属病院・助教

研究者番号：70404514

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：眼球も身長と同様に成長期に伸長するが、日本人の眼球成長に関する研究はほとんどない。本研究では小児でも簡単に検査できる、眼球の大きさを測定する光学式眼軸長測定装置と、眼底の立体構造を取得できる光干渉断層計を用いて小学生および中学生の眼球成長を観察した。研究機関の3年間で、小学生は3年生から5年生、中学生は1年生から3年生まで検査し、今後も同じ集団を継続して検査していく予定である。現時点の結果として、眼球の成長度合い、および形状には個人差が大きく、近視の発症メカニズムも個人や時期により違いがあること、眼球形状の個人差が様々な眼疾患の発症、診断に関与していることが判明している。

研究成果の概要(英文)：There are few study about eye elongation in Japanese students. Therefore, the purpose of this study is to evaluate the morphological changes of the eye elongation in students' eyes using optical coherence tomography. The subjects of this study are elementary and junior high school students, and measurements was performed annually for seven years. We have done three years of the measurements. The results suggest that there is a large variation in eye elongation and shape of the eye and the variation may affect development and diagnosis of several eye diseases such as myopia and glaucoma.

研究分野：眼科学

キーワード：近視 解剖学 眼球成長

1. 研究開始当初の背景

成長期の近視は、眼軸長の伸長によって生じる。近年、眼軸長の伸長で生じたと思われる網膜、視神経乳頭の変形が、中途失明原因の主原因である緑内障や、疫学調査で低視力の主原因と判明した病的近視に大きく影響していることが分かってきた。これらの研究はマイクロメートル単位で網膜、視神経乳頭の構造を断層撮影できる光干渉断層計によって数値化することで、明らかにされてきた。しかしながら、社会的にも大きな問題となる近視の眼軸長伸長を継時的に光干渉断層計で捉えた報告が無い。

2. 研究の目的

本研究では、侵襲が無く、小児でも検査可能な光干渉断層計と光学式眼軸長測定機器により、学童期における眼軸長の伸長とそれに伴う網膜、視神経乳頭の変形を明らかにすることを目的とする。

3. 研究の方法

鹿児島大学付属小学校、付属中学校において、代諾者と被検者ともに本研究に同意した小学3年生、中学1年生の児童に対して、光干渉断層計、眼底写真、眼軸長測定、身長・体重測定、日常生活に関するアンケートを実施する。全ての検査は非侵襲であり、臨床でも実際に小児に対して施行されている。小学校、中学校に検査機器を持ち込み、学校の休み時間を利用して、検査を行う。光干渉断層計で得られた網膜や視神経乳頭の形状解析による数値、および光干渉断層計と眼底写真からImageJによる画像解析で得られる数値、眼軸長、身長・体重、日常生活に関するアンケート間の関連を調査する。同対象者を小学生は7年間、中学生は3年間継続して同様の検査とアンケートを行い、眼球形態の変化と上記パラメータ間の関連を調査する。

4. 研究成果

小学校122名・中学校182名の3年間の眼軸長、光干渉断層計および眼底写真による後眼部イメージ、身長・体重、日常生活に関するアンケートを取得し、データ化した。引き続き小学生は4年間検査を行う予定である。現時点の結果として、眼球の成長度合い、および形状には個人差が大きく、近視の発症メカニズムも個人や時期により違いがあること、眼球形状の個人差が様々眼疾患の発症、診断に関与していることが判明している。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計16件)

Matsuura M, Murata H, Nakakura S, Nakao Y, Yamashita T, Hirasawa K, Fujino Y, Kiuchi Y, Asaoka R. The relationship between retinal nerve fibre layer thickness

profiles and CorvisST tonometry measured biomechanical properties in young healthy subjects. *Sci Rep.* 2017 Mar 24;7(1):414. doi: 10.1038/s41598-017-00345-y. 査読有

Yamashita T, Sakamoto T, Yoshihara N, Terasaki H, Tanaka M, Kii Y, Nakao K. Correlations Between Retinal Nerve Fiber Layer Thickness and Axial Length, Peripapillary Retinal Tilt, Optic Disc Size, and Retinal Artery Position in Healthy Eyes. *J Glaucoma.* 2017 Jan;26(1):34-40. doi:10.1097/IJG.0000000000000550. 査読有

Asaoka R, Murata H, Fujino Y, Hirasawa K, Tanito M, Mizoue S, Mori K, Suzuki K, Yamashita T, Kashiwagi K, Miki A, Shoji N; Japanese Archive of Multicentral Databases in Glaucoma (JAMDIG) construction group.. Effects of ocular and systemic factors on the progression of glaucomatous visual field damage in various sectors. *Br J Ophthalmol.* 2016 Dec 9. pii: bjophthalmol-2016-309643. doi:10.1136/bjophthalmol-2016-309643. 査読有

Kawano H, Sonoda S, Yamashita T, Maruko I, Iida T, Sakamoto T. Relative changes in luminal and stromal areas of choroid determined by binarization of EDI-OCT images in eyes with Vogt-Koyanagi-Harada disease after treatment. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2016 Mar;254(3):421-6. doi: 10.1007/s00417-016-3283-4. 査読有

Fujino Y, Asaoka R, Murata H, Miki A, Tanito M, Mizoue S, Mori K, Suzuki K, Yamashita T, Kashiwagi K, Shoji N; Japanese Archive of Multicentral Databases in Glaucoma (JAMDIG) Construction Group.. Evaluation of Glaucoma Progression in Large-Scale Clinical Data: The Japanese Archive of Multicentral Databases in Glaucoma (JAMDIG). *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2016 Apr 1;57(4):2012-20. doi:10.1167/iovs.15-19046. 査読有

Nakazawa M, Terasaki H, Yamashita T, Uemura A, Sakamoto T. Changes in visual field defects during 10-year follow-up for indocyanine green-assisted macular hole surgery. *Jpn J Ophthalmol.* 2016 Sep;60(5):383-7. doi:10.1007/s10384-016-0453-1. 査読有

Terasaki H, Yamashita T, Yoshihara N,

Kii Y, Tanaka M, Nakao K, Sakamoto T. Location of Tessellations in Ocular Fundus and Their Associations with Optic Disc Tilt, Optic Disc Area, and Axial Length in Young Healthy Eyes. PLoS One. 2016 Jun 8;11(6):e0156842. doi: 10.1371/journal.pone.0156842. 査読有

Sonoda S, Sakamoto T, Kuroiwa N, Arimura N, Kawano H, Yoshihara N, Yamashita T, Uchino E, Kinoshita T, Mitamura Y. Structural Changes of Inner and Outer Choroid in Central Serous Choroidopathy Determined by Optical Coherence Tomography. PLoS One. 2016 Jun 15;11(6):e0157190. doi:10.1371/journal.pone.0157190. 査読有

Fujino Y, Yamashita T, Murata H, Asaoka R. Adjusting Circumpapillary Retinal Nerve Fiber Layer Profile Using Retinal Artery Position Improves the Structure-Function Relationship in Glaucoma. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2016 Jun 1;57(7):3152-8. doi: 10.1167/iovs.16-19461. 査読有

Asaoka R, Fujino Y, Murata H, Miki A, Tanito M, Mizoue S, Mori K, Suzuki K, Yamashita T, Kashiwagi K, Shoji N. Japanese Archive of Multicentral Database in Glaucoma (JAMDIG) construction group.. A novel method to predict visual field progression more accurately, using intraocular pressure measurements in glaucoma patients. Sci Rep. 2016 Aug 26;6:31728. doi: 10.1038/srep31728. 査読有

Yamashita T, Sakamoto T, Yoshihara N, Terasaki H, Tanaka M, Kii Y, Nakao K. Peripapillary Nerve Fiber Elevation in Young Healthy Eyes. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2016 Aug 1;57(10):4368-72. doi: 10.1167/iovs.16-19484. 査読有

Yamashita T, Sakamoto T, Terasaki H, Tanaka M, Kii Y, Uchino E, Hisatomi T, Nakao K. Association of retinal thickness and optic disc-to-fovea angle to axial length of young healthy eyes. Clin Ophthalmol. 2015 Nov 27;9:2235-41. doi:10.2147/OPHTH.S93197. eCollection 2015. 査読有

Sonoda S, Sakamoto T, Yamashita T, Uchino E, Kawano H, Yoshihara N, Terasaki H, Shirasawa M, Tomita M, Ishibashi T. Luminal and stromal areas of choroid determined by binarization method of optical coherence tomographic images.

Am J Ophthalmol. 2015 Jun;159(6):1123-1131.e1. doi: 10.1016/j.ajo.2015.03.005. 査読有

Yamashita T, Sakamoto T, Yoshihara N, Terasaki H, Kii Y, Tanaka M, Nakao K. Circumpapillary course of retinal pigment epithelium can be fit to sine wave and amplitude of sine wave is significantly correlated with ovality ratio of optic disc. PLoS One. 2015 Apr 7;10(4):e0122191. doi: 10.1371/journal.pone.0122191.eCollection 2015. 査読有

Yoshihara N, Sakamoto T, Yamashita T, Yamashita T, Yamakiri K, Sonoda S, Ishibashi T. Wider retinal artery trajectories in eyes with macular hole than in fellow eyes of patients with unilateral idiopathic macular hole. PLoS One. 2015 Apr 13;10(4):e0122876. doi: 10.1371/journal.pone.0122876. eCollection 2015. 査読有

Yamashita T, Nitta K, Sonoda S, Sugiyama K, Sakamoto T. Relationship Between Location of Retinal Nerve Fiber Layer Defect and Curvature of Retinal Artery Trajectory in Eyes With Normal Tension Glaucoma. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2015 Sep 1;56(10):6190-5. doi: 10.1167/iovs.15-17119. 査読有

[学会発表](計15件)(筆頭発表)

Takehiro Yamashita, Naoya Yoshihara, Minoru Tanaka, Yuya Kii, Kumiko Nakao, Taiji Sakamoto : 「Relationship between fundusoscopic conus and conus on cross sectional image of optical coherence tomography in young healthy eyes」 UK and Eire Glaucoma Society Meeting 2016 「Cheltenham・(U.K)」 November17-18

山下 高明, 芳原 直也, 田中 実, 喜井 裕哉, 中尾 久美子, 坂本 泰二 : 「若年健常眼における検眼鏡的コーヌスとOCT断層像の比較」第70回日本臨床眼科学会「国立京都国際会館(京都府・京都市)」2016年11月3日

Takehiro Yamashita, Naoya Yoshihara, Taiji Sakamoto : 「Relationship between retinal artery trajectory and ocular biometry in Japanese elementary and junior high school students」 The22th International Visual Field and Imaging Symposium 「Udine (Italy)」2016年9月27~30日

山下 高明, 芳原 直也, 田中 実, 喜井 裕哉, 中尾 久美子, 坂本 泰二 : 「若年健常眼

における検眼鏡的コーヌスとOCT断層像の比較」第27回日本緑内障学会「パシフィコ横浜(神奈川県・横浜市)」2016年9月17日

Takehiro Yamashita, Naoya Yoshihara, Taiji Sakamoto: 「Peripapillary nerve fiber elevation and its association with axial length and conus in junior high school students」EGS 2016 Annual Meeting 「Prague (Czech)」2016年6月20日

山下高明、芳原直也、坂本泰二: 「小学3年生と中学1年生における網膜動脈走行と眼軸長の関連」第5回日本視野学会学術集会「神戸国際会議場(兵庫県・神戸市)」2016年5月14日

Takehiro Yamashita, Naoya Yoshihara, Taiji Sakamoto: 「Sex-related differences in axial length, anterior chamber depth and lens thickness in elementary school students」ARVO 2016 Annual Meeting 「Seattle (U.S.A)」2016年5月5日

山下高明、松下洋平、芳原直也、田中実、喜井裕哉、中尾久美子、坂本泰二: 「若年成人における視神経乳頭周囲脈絡膜厚と眼軸長・網膜傾斜・乳頭黄斑角度との関係」第120回日本眼科学会総会「仙台国際センター(宮城県・仙台市)」2016年4月7日

Takehiro Yamashita, Naoya Yoshihara, Minoru Tanaka, Yuya Kii, Kumiko Nakao, Taiji Sakamoto: 「Peripapillary nerve fibre elevation in young healthy eyes」UKEGS 2015 Annual Meeting 「Leicester (U.K.)」2015年11月26日

山下高明、芳原直也、田中実、喜井裕哉、中尾久美子、坂本泰二: 「中学1年生における乳頭周囲網膜神経線維膨隆と眼軸長・コーヌスとの関係」第69回日本臨床眼科学会「ANAクラウンプラザホテルグランコート名古屋(愛知県・名古屋市)」2015年10月22日

山下高明: 「形態による進行判定」第69回日本臨床眼科学会「ANAクラウンプラザホテルグランコート名古屋(愛知県・名古屋市)」2015年10月23日

山下高明、芳原直也、田中実、喜井裕哉、中尾久美子、坂本泰二: 「若年健常眼における乳頭周囲網膜神経線維膨隆と眼軸長、乳頭傾斜の関係」第26回日本緑内障学会「ウインクあいち(愛知県・名古屋市)」2015年9月12日

山下高明: 「眼底の近視性の変化」第26

回日本緑内障学会「ウインクあいち(愛知県・名古屋市)」2015年9月11日

山下高明、喜井裕哉、田中実、中尾久美子、坂本泰二: 「若年成人における上方視神経乳頭低形成」第4回日本視野学会学術集会「金沢市文化ホール(石川県・金沢市)」2015年5月31日

Takehiro Yamashita, Naoya Yoshihara, Yuya Kii, Minoru Tanaka, Kumiko Nakao, Taiji Sakamoto: 「Location of the tessellation in young Japanese Healthy eyes」ARVO 2015 Annual Meeting 「Denver (U.S.A)」2015年5月3日

〔図書〕(計2件)

杉山和久・富田剛司、MEDICAL VIEW、視神経乳頭・視野でみる緑内障確定診断、2015、64-71

根木昭、文光堂、眼科検査ガイド第2版、2016年、314-320

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
出願年月日:
国内外の別:

取得状況(計0件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
取得年月日:
国内外の別:

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織
(1) 研究代表者
山下高明 (YAMASHITA TAKEHIRO)
鹿児島大学・医歯学域附属病院・助教
研究者番号: 70404514