

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 18 日現在

機関番号：13802

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2013

課題番号：23592560

研究課題名(和文)成人眼球運動障害の研究

研究課題名(英文)Study of eye movement in adults

研究代表者

佐藤 美保(sato, miho)

浜松医科大学・医学部・准教授

研究者番号：50252242

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,100,000円、(間接経費) 1,230,000円

研究成果の概要(和文)：成人の斜視は、眼精疲労や整容上の不利益をうけるなど、大きな問題となっており、近年成人になってから手術を希望する斜視患者が増えている。

われわれは、成人の斜視の問題点を明確にして、手術による斜視治療の成績向上のための研究を行った。その結果、間欠性外斜視は両眼で見るときに、近視化とともに縮瞳すること、水平の斜視だけでなく上下ずれも高頻度に合併することを明らかにした。したがって、成人外斜視は見かけ上の問題だけでなく、眼精疲労の大きな原因ともなる。術中調節系法は長期間安定した結果を保てること、内斜視術後の外斜視は女性に多く、再手術によって長期的に安定した結果が得られることがあきらかとなった。

研究成果の概要(英文)：AIM: Adult patients with strabismus have severe asthenopia and social problem from their appearance. The number of patients who require strabismus surgery increases recently. The purposes of the study are to explore the problem of adult strabismus and develop surgical strategies for adult strabismus. METHODS: We studied intermittent exotropia in terms of refraction, accommodation and vertical deviation. We developed a new technique of intraoperative adjustable surgery and observed the results for more than 2 years. Finally, we treated the patients who underwent eye muscle surgery in childhood and developed to exotropia later in life. RESULTS: The patients with intermittent exotropia shows myopic shift while binocular viewing associated with miosis. They show vertical deviation while head tilt. The patients of consecutive exotropia are mostly females, and reoperation for exotropia achieve favorable result for long term.

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：外科系臨床医学

キーワード：斜視 再手術 術中調整法 間欠性外斜視 調節力 屈折

### 1. 研究開始当初の背景

斜視には先天性のものと後天性のものがある。先天あるいは小児期に発症する斜視は、複視を伴うことは少なく、思春期以降で外見上の問題が中心となる。斜視の容貌上の問題は、他人と眼をあわせて会話ができない、という点で自己評価が低くなり、就職や結婚にとって不利であることが学術的調査によって明らかになった。そして、精神的なストレスから、日常生活における QOL が低いことがわかってきた。一方、後天性の斜視は、しばしば耐え難い複視を伴い、日常生活が困難である。車の運転やコンピュータ作業といった、現代社会に不可欠な業務を安全かつ快適に行うことができないため斜視の治療が求められる。

近年の画像診断を用いた斜視研究によって、斜視の病態がこれまで以上に多彩であることが明らかとなってきた。外眼筋だけでなく、それを取り巻く眼窩組織の影響が深く関与していることがわかってきた。それに伴い、斜視治療方法も変化している。

### 2. 研究の目的

本研究では成人の斜視の病態を多方面から研究することによって、適切な治療方法を確立することを目的とする

#### 1) 術後外眼筋の研究

斜視再手術例では、過去の手術記録が不明なことが多い。

われわれは MRI 画像を用いた研究で、手術歴のある内直筋の特徴を明らかにした。今後はその他の筋につき、筋の形状および眼窩内の位置 (Pulley) についても研究対象を広げる。斜視再手術の術前診断のスタンダードを確立することを目的とする。

#### 2) 新しい斜視術式の開発

斜視手術における独自の手術手技「セミアジャスタブル手術」の長期経過観察ならびに、従来治療困難とされていた斜視への治療方法を発展させる。アジャスタブル手術は眼位矯正の精度においては、有効であるが、煩雑である点や長期結果は従来の手術方法と差がない、などの理由から広くもちいられていない。セミアジャスタブル手術はこれらの欠点を補うために開発した術式である。この方法を始めてから 5 年以上経過したため、長期結果について報告する。

複数回の斜視手術によって、眼球が外眼組織と癒着している場合には、癒着剥離だけでなく、再癒着防止のための手段が必要である。羊膜移植については、過去に 1 例の症例報告があるのみで、多数例での追加報告がなされていない。当院では、眼科手術への羊膜使用が認められて

いるため複数治療例で検討を行う。

### 3. 研究の方法

#### 1) 内斜視術後外斜視に関する研究

核磁気共鳴画像 (MRI) を用いて眼窩画像撮影を行い外眼筋を記録する。正面および水平、上下方向 15 度、30 度に固視点示し、眼位を変えながら撮像する。この方法をシネモード撮影という。続発性外斜視手術予定の患者に対して、正常者と同様の MRI 撮影を行い、筋の収縮と弛緩を記録する。

多くの再手術症例では、過去に後転された外眼筋を本来の位置に戻す手術が必要である。その際、眼筋が眼球に付着している部分の組織を一部切除する必要がある。その組織を、光学顕微鏡にて検索し、筋内の横紋筋線維、脂肪組織の存在を確認する。もし、初回手術が正常に癒着化していれば、再手術時に外眼筋内には、横紋筋線維が確認されるはずであるが、確認できない場合には、正常な癒着化が起っていないと判断する。

斜視再手術後の長期経過観察  
再手術後の眼位の変動を筋の付着異常の有無によって分類して検討する。

#### 2) 術中調節法に関する研究

斜視手術における調節法を新しく開発した。一本の糸は強膜に固定し、もう一本を調節用に残す。翌日、眼位を見ながら必要なときのみ、調節糸を使って調節する。

術中調節法に対して、術後 2 年以上経過した症例を呼び出し、眼位の変化を検討する。

#### 3) 眼位が屈折値にあたる影響について

間欠性外斜視患者にたいして、両眼開放のときと、片眼ずつのときで両眼開放同時屈折測定を行う。

プリズムによって眼位を補正したときの屈折測定を行う。両者を比較することによって、間欠性外斜視を補正したときの眼精疲労改善効果を推測する

#### 4) 間欠性外斜視における上下斜視の頻度について

間欠性外斜視で手術予定の患者にたいして、首を左右に傾けた状態での上下斜視の出現頻度を観察する。

上下斜視の程度と、眼位、立体

視との関連を検討する。

#### 4. 研究成果

1) 内斜視術後外斜視にたいして、再手術後2年以上経過した症例を蓄積して検討した。その結果、過去に手術を受けた内直筋の付着状況によって、術前に特徴があることがわかった。特に女性ではSlipped muscleの症例が多く、正常な付着部にも関わらず外斜視になるものに不同視が多いことが明らかになった。いずれの状態であっても、再手術後は安定した経過をたどっていることが明らかになった。

2) 甲状腺眼症に対する斜視手術で術中調整法を行い術後2年以上経過した症例について、調整系法で筋を移動した群と、そうでない群を比較した。その結果、調整法で移動したものと移動しなかった症例の間で斜視角の変動に差が見られなかった。そこで、術中調整法の安定性が示された。

3) 間欠性外斜視にたいして、斜視手術前後での両眼開放屈折検査を行った。その結果、術前には片眼ずつ測定したときに比べて、両眼同時に測定したときの方が近視よりの屈折異常をしめしたものが、術後には、片眼ずつでも両眼同時でも屈折値に差がないことが明らかになった。さらに、プリズムを水平および上下においたうえで立体視図形を見せながら、両眼開放での屈折検査を行った。水平にプリズムをおいたときには、プリズム度数を増加させるに従って近視化がすすんだものの、上下にプリズムをおいたときには一定の傾向をしめさなかった。このことから、斜視患者が立体図形を認識することが眼精疲労につながるようになった。

4) 上下斜視に影響を与える因子に関する研究を行った。水平斜視だけと思われる症例でも、首を左右に傾けると上下斜視がしばしば出現する。

間欠性外斜視における頭部傾斜試験(BHTT)陽性の頻度は60.4%で、両側で陽性は41.3%、片側で陽性は58.6%だった。年齢、下斜筋過動や立体視との関連はなく、第一眼位における水平斜視角とBHTT時の上下斜視角に関連があった。間欠性外斜視に合併するBHTT陽性はあまり注目されていなかったが、今後、斜位の保ちやすさとの検討を行う高齢の水平斜視患者の多くが、上下斜視を合併する原因の解明の鍵となると思われる。

#### 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 9件)

1. 稲垣理佐子、畑中由美子、鷺山愛、山崎麻衣、倉田真也子、中村佐智子、長坂智香子、原田祐子、澤田麻友、彦谷明子、西村香澄、堀田喜裕、佐藤美保、間欠性外斜視と頭部傾斜試験における上下偏位について. 眼臨紀 6(1): 64-67 (2013)
2. 鳥居薫子、根岸貴志、細野克博、澤田麻友、彦谷明子、佐藤美保、堀田喜裕、慢性進行性外眼筋麻痺の口腔粘膜からの遺伝子診断. 臨眼 66(10): 1497-1502. (2012)
3. 鷺山愛、畑中由美子、山崎麻衣、稲垣理佐子、澤田麻友、彦谷明子、堀田喜裕、佐藤美保、成人の大角度外斜視に対する片眼前後転術および両外直筋後転術の手術効果. 眼臨紀 5(1): 38-41. (2012)
4. 野村隆仁、佐藤美保、細野克博、彦谷明子、根岸貴志、澤田麻友、堀田喜裕 眼白子症が疑われた姉妹例. 眼臨紀 5(4) 367-372. (2012)
5. Sawada M, Sato M, Hikoya A, Wang C-X, Minoshima S, Azuma N, Hotta Y. A case of aniridia with unilateral Peters anomaly. J AAPOS 15(1) 104-106. (2011)
6. 稲垣理佐子、青島明子、藤田由美子、鷺山愛、浅野麻衣、根岸貴志、佐藤美保、堀田喜裕. 浜松医大における視覚障害をもつ乳幼児に対する早期療育相談. 眼臨紀 4(10): 945-947. (2011)
7. 佐藤美保 間欠性外斜視の評価と分類. 日本のお眼科 82: 14-18. (2011)
8. 佐藤美保 間欠性外斜視の evidence-based medicine について. 日眼会誌 115(5): 433-434. (2011)
9. 青島明子、藤田由美子、鷺山愛、浅野麻衣、根岸貴志、佐藤美保、堀田喜裕 浜松医大における視覚障害をもつ乳幼児に対する早期療育相談. 稲垣理佐子、眼臨紀 4(10): 945-947. (2011)

[学会発表](計 46件)

1. Sato M: Difficult problems-strabismus, AAPOS workshop, (サンディエゴ) 2011
2. Sato M: Semi-adjustable surgery, World Ophthalmology Congress symposium, (アブダビ), 2011
3. Torii K, Negishi T, Hosono K, Sawada M, Hikoya A, Sato M, Hotta Y: Genetic diagnosis from buccal cells in patients with

- ophthalmoplegia, World Ophthalmology Congress, (アブダビ) 2011
4. Haneda S, Sato M, Oonuma I, Yamashita H: Intraocular pressures change after Yokoyama procedure in patients with myopic strabismus fixus, World Ophthalmology Congress, (アブダビ) 2011
  5. Negishi T, Yamazaki M, Hatanaka Y, Inagaki R, Hikoya A, Sawada M, Fujimaki T, Yokoyama T, Murakami A, Hotta Y, Sato M: Fixation point of anisometric amblyopia measured by spectral domain optical coherence tomography, World Ophthalmology Congress, (アブダビ) 2011
  6. Sato M: Instruction Course "Imaging studies in strabismus" Chicago AAO・AAO 2012
  7. Sato M: Consecutive exotropia Symposium "Strabismus surgery: How am I doing it differently?" The 27<sup>th</sup> AAO/SOE, Busan, 2012
  8. Sato M: Imaging in superior oblique palsy, symposium: imaging in strabismus surgery. The 35<sup>th</sup> Meeting of the European Strabismological Association, Bucharest, 2012
  9. Sato M: Pearls of surgery in esotropia associated with high myopia, symposium: Esotropia. 2nd World Congress of Paediatric Ophthalmology and Strabismus, Milan, 2012
  10. Sato M: Case presentation in "Intriguing cases in pediatric ophthalmology & strabismus" AAO - AIOS 2013, Hyderabad 2013
  11. Sato M: Point/Counter point, Adjustable surgery. AAPOS-SNEC, シンガポール, 2013
  12. Washiyama M, Hikoya A, Saeki M, Saito T Hotta Y Sato M, Surgical Results Of Acquired Bilateral Superior Oblique Palsy
  13. Inagaki R, Yamazaki M, Sawada M, Harada Y, Nishimura K, Sato M, Bielshowsky Head Tilt Test In Intermittent Exotropia AAPOS-SNEC, シンガポール, 2013
  14. 佐藤美保 (2011) 外斜視について, 兵庫県眼科医会特別講演会, 4月, 神戸
  15. 佐藤美保 (2011) 斜視診療のコツ, 第115回日本眼科学会総会, 5月, 東京
  16. 佐藤美保 (2011) 外斜視について, 瀬戸旭眼科研究会, 6月, 瀬戸
  17. 佐藤美保 (2011) 弱視治療のアップデート「小児の屈折と視力」, 第27回日本弱視斜視学会講習会, 7月, 京都
  18. 佐藤美保 (2011) 斜視診療, 眼科診療アップデートセミナー2011 (IN 東京), 7月, 東京
  19. 佐藤美保 (2011) 小児視力障害と屈折異常, 第65回日本臨床眼科学会 モーニングクルズス, 10月, 東京
  20. 佐藤美保 (2011) 眼科専門医に必要な斜視弱視の知識, 第65回日本臨床眼科学会 ランチオンセミナー, 10月, 東京
  21. 佐藤美保 (2011) 学童期の斜視・弱視, 大阪府眼科集談会, 10月, 大阪
  22. 佐藤美保 (2011) 斜視診療入門, 第28回遠州眼科医会集談会, 11月, 浜松
  23. 佐藤美保, 杉山能子, 根岸貴志, 木村亜紀子, 矢ヶ崎悌司 (2011) これから始める斜視診療 インストラクションコース, 第65回日本臨床眼科学会, 10月, 東京
  24. 佐藤美保: EBM からみた弱視斜視のウソ、ホント -あなたの行っている医療の評価-東京 第65回日本臨床眼科学会 平成23年10月10日
  25. 佐藤美保 (2012) 弱視治療のアップデート, 第5回千葉眼科プライマリケア研究会, 2月, 浦安
  26. 佐藤美保 (2012) 斜視はどこまで治るのか? 第7回上越眼科フォーラム, 7月, 上越
  27. 佐藤美保 (2012) 小児の眼疾患, 第1回小児多職種研究会, 7月, 北九州
  28. 佐藤美保 (2012) 学童期の斜視弱視, あやめ池眼科懇話会, 7月, 奈良
  29. 佐藤美保 (2012) 斜視はどこまで治るのか, 第48回愛媛県眼科フォーラム, 10月, 松山
  30. 佐藤美保 (2012) 小児眼鏡処方の適応と問題, 第66回日本臨床眼科学会, 10月, 東京
  31. 佐藤美保 (2012) 斜視はどこまで治るのか? 霧島眼科研鑽会, 12月, 都城
  32. 佐藤美保 (2012) 後天性上斜筋麻痺 シンポジウム「上斜筋麻痺完全攻略」, 第66回日本臨床眼科学会, 10月, 東京
  33. 佐藤美保, 杉山能子, 矢ヶ崎悌司, 根岸貴志, 木村亜紀子 (2012) 小児眼科, 斜視弱視外来のスタンダード インストラクションコース, 第66回日本臨床眼科学会, 10月, 東京

34. 佐藤美保 (2013) 弱視の診断と治療 京都アップデートセミナー 3月 京都
35. 佐藤美保 (2013) 斜視はどこまで治るのか? 中央区眼科集談会 3月 東京
36. 佐藤美保 (2013) 弱視の診断と治療 豊の国眼科フォーラム 3月
37. 佐藤美保 (2013) シンポジウム弱視治療のアップデート 日本眼科学会総会 4月 東京
38. 佐藤美保 (2013) 小児眼科における病診連携 東京オフサルミックセミナー 5月 東京
39. 佐藤美保 斜視治療の目標と限界 (2013) 守口オフサルミックフォーラム 5月 (大阪)
40. 佐藤美保 (2013) いつまでもクリアに見るために 浜松医大公開講座 6月
41. 佐藤美保 (2013) 斜視弱視のトレンド やまぐち眼科フォーラム 6月
42. 根岸貴志、藤巻拓郎、佐藤美保 村上晶 (2013) 斜視手術の周術期管理に関する全国調査 日本弱視斜視学会 7月 (広島)
43. 佐伯美和 彦谷明子 澤田麻友 堀田喜裕 佐藤美保 (2013) 下斜筋減弱術と上斜筋強化術の同時手術 日本弱視斜視学会 7月 (広島)
44. 鷺山愛 稲垣理佐子 原田祐子 澤田麻友 彦谷明子 堀田喜裕 佐藤美保 (2013) 後天性上斜筋麻痺に対する手術 日本弱視斜視学会 7月 (広島)
45. 佐々木知佳、西村香澄、尾花明、嘉鳥信忠、佐藤美保 (2013) 麻痺性外斜視にたいする異なる素材での骨膜固定術 日本弱視斜視学会 7月 (広島)
46. 田幡くり奈、西村香澄、尾花明、佐藤美保 (2013) MRI によって確定された上斜筋麻痺の1例 日本弱視斜視学会 7月 (広島)

〔図書〕(計 7件)

1. 佐藤美保斜視と弱視 [木下茂、中澤満、大野史郎 編 標準眼科学 309-322], 医学書院、東京(2013)
2. 佐藤美保 (2012) 小児眼科検査法 [遠藤文夫編 小児科診断・治療指針 972-974], 中山書店、東京
3. 佐藤美保 (2012) 眼球運動、斜視、弱視 [坪田一男、大鹿哲郎編 TEXT 眼科学 115-126], 南山堂、東京.
4. 佐藤美保 (2012) 弱視治療に関する多施設研究 [仁科幸子編 専門医のための眼科診療クオリファイ 9 62-66], 中山書店、東京

5. 佐藤美保 (2012) 屈折異常 [大関武彦、古川漸、横田俊一郎、水口雅 編 今日の小児治療指針 800-801], 医学書院、東京
6. 佐藤美保 (2012) 小児眼科検査法 [遠藤文夫編 小児科診断・治療指針 972-974], 中山書店、東京
7. 佐藤美保 (2012) 眼球運動、斜視、弱視 [坪田一男、大鹿哲郎編 TEXT 眼科学 115-126], 南山堂、東京.

〔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 なし

#### 6. 研究組織

(1)研究代表者: 佐藤 美保  
(SATO ,Miho)  
浜松医科大学・医学部・准教授  
研究者番号: 5 0 2 5 2 2 4 2

(2)研究分担者: 彦谷 明子  
(HIKOYA ,Akiko)  
浜松医科大学・医学部・講師  
研究者番号: 8 0 4 6 4 1 1 3

(3)連携研究者  
なし

研究者番号: