

学 位 論 文 要 旨

氏 名 河合 愛実



論 文 題 目

「Sagging eye syndrome における standard coronal MRI 画像の有用性」

指 導 教 授 承 認 印

石 川 均



Sagging eye syndrome における standard coronal MRI 画像の有用性

氏名 河合 愛実

目的

高齢発症の斜視には小角度の内斜視と上下回旋斜視を呈する sagging eye syndrome (SES) が存在する。SES が発症する原因として、眼球赤道部付近に存在する眼窩結合組織である眼窩プリーリーの加齢性変化により、外眼筋の位置異常が生じ斜視が発生することが知られている。本邦における高齢発症の斜視患者を対象とした疫学調査では、SES の罹患率は約 23% と決して珍しい症例ではないと捉えている。この SES の診断にあたり、眼窩プリーリーや外眼筋を描写することが可能な眼窩 MRI 冠状断 (coronal) 画像が有用であり、特に外直筋 (LR) と上直筋 (SR) を結ぶ眼窩プリーリー (LR-SR バンド) の異常や LR の位置異常が確認される。SES を提唱した米国の報告では、眼窩や視神経から垂直に画像を撮影する quasi-coronal MRI 画像を使用している。しかし、実際の臨床現場において quasi-coronal MRI を用いるには左右眼を別々に撮影する必要があり、患者や医療従事者の負担から現実的ではないと考える。そこで、臨床的にルーティンで使用している前額面と平行に両眼同時に撮影を行う standard coronal MRI を用いて SES の特徴を検討した。

方法

後方視的研究にて、2014 年から 2017 年に北里大学病院にて小角度の斜視を呈する SES 患者 50 名 100 眼 (年齢: 73.3 ± 6.7 歳) を対象とした。SES のうち内斜視を呈する age-related distance esotropia (ARDE) 群 18 例 36 眼、上下回旋斜視を呈する cyclo-vertical strabismus (CVS) 群 32 例 64 眼に分類した。除外基準は神経原性疾患、筋接合部疾患、筋原性疾患、軸性強度近視眼、斜視手術や外傷、脳疾患既往、MRI 撮影時に正面視ではない患者とした。SES に対し、斜視のない正常高齢者として同期間に眼窩 MRI 画像を撮影した視神経炎患者 17 例 34 眼 (年齢: 70.9 ± 4.3 歳) をコントロール群とした。

眼窩 MRI 画像は、standard coronal MRI 画像の視神経付着部から前方 3-6mm 前後のスライス画像を選択し、ImageJ にて計測した。計測は、画像上の眼球、LR、MR をそれぞれフリーハンドでトレースし、面積の重心を求めた。左右眼の重心を結ぶ X 軸と LR、MR の重心がなす角度を垂直偏位角、眼球の重心を通り X 軸と垂直な線である Y 軸と LR、MR の長軸がなす角度を傾斜角とした。検討項目は、LR-SR バンドの形態評価 (異常: 伸展、断裂、欠損)、LR と MR の垂直偏位角、並びに傾斜角を比較した。

結果

ARDE 群の内斜視角は $10.0 \pm 7.9 \Delta$ (プリズム)、CVS 群の垂直斜視角は $6.1 \pm 3.1 \Delta$ でありその内 7 名が $3.4 \pm 10.0 \Delta$ の内斜偏位、13 名が $6.8 \pm 4.2 \Delta$ の外斜偏位を呈していた。LR-SR バンドの異常を占める割合は、コントロール群が 41.1% に対し ARDE 群 83.4%、CVS 群 90.0% と斜視群で障害している割合が高かった (それぞれ $p < 0.01$)。LR の垂直偏位角は、コントロール群の $-7.5 \pm 5.1^\circ$ (+: 上方、 -: 下方) に対し、ARDE 群 $-13.3 \pm 10.9^\circ$ 、CVS 群 $-11.9 \pm 6.9^\circ$ とより下方へ偏

位していた（それぞれ $p < 0.05$ ）。MR の垂直偏位角は、コントロール群 $-7.9 \pm 4.7^\circ$ 、ARDE 群 $-6.4 \pm 5.3^\circ$ 、CVS 群 $-7.9 \pm 4.5^\circ$ と有意差はなかった。LR の傾斜角は、コントロール群 $-12.2 \pm 9.1^\circ$ （+：内方回旋、-：外方回旋）に対し、ARDE 群 $-24.1 \pm 9.5^\circ$ 、CVS 群 $-20.8 \pm 9.3^\circ$ と LR は外方回旋していた（それぞれ $p < 0.05$ ）。MR の傾斜角は、コントロール群 $+4.0 \pm 6.2^\circ$ 、ARDE 群 $+3.3 \pm 4.9^\circ$ 、CVS 群 $+3.3 \pm 4.3^\circ$ と有意差はなかった。

考察

LR-SR バンドの形態は、quasi-coronal MRI 画像で評価した既報と同様に standard coronal MRI 画像にても ARDE 群と CVS 群はコントロール群と比較して異常の割合が高かった。したがって、standard coronal MRI 画像は LR-SR バンドの形態を評価する指標に有用と示唆された。しかし、既報にて斜視のない高齢者では LR-SR バンドの断裂や欠損は約 22-26% の割合であったことにに対し、本研究では既報よりも割合が高い結果であった。LR-SR バンドの形態はコントロール群も一定数異常を呈することから、形態評価のみで診断は困難であると考ええる。

眼球重心と水平直筋である LR と MR の位置関係を、斜視群とコントロール群で比較した。ARDE 群、CVS 群ともに、LR の垂直偏位角は大きく下方へ偏位していた。この結果は、既報の quasi-coronal MRI を用いた SES の特徴と一致していた。Quasi-coronal MRI を用いて眼窩プリーリーの動きを検討した報告では、斜視のない正常者並びに斜視患者において、水平・垂直方向の眼球運動が眼窩プリーリーの 2 次元的な位置を変化させることはほとんどなく、水平直筋や垂直直筋の位置は個人差もなく安定している。また、外眼筋の走行については視線方向の変化に対して眼窩プリーリーの境界から後方の位置は一定であり、前方は変化する特徴を持つ。よって、視線が垂直方向に向いた状態で MRI 画像を撮影した場合、眼窩プリーリーの境界から前方に移動するほど、上方視の状態では水平筋は上方に、下方視の状態では下方に偏位する。既報の Quasi-coronal MRI と本研究の standard coronal MRI の違いは解剖学的な眼窩開き角により撮影する角度が異なる。よって、standard coronal MRI は眼窩プリーリーより前方の LR と、後方の MR を断層した画像を観察する。LR の下方偏位は SES の特徴であり、上方視の状態で撮影した場合は LR の位置は過小評価され、逆に下方視では過大評価される可能性がある。MRI 撮影時は患者に固視を促すか、撮影時の視線方向を考慮して外眼筋の位置を評価する必要がある。

LR 傾斜角は、LR-SR バンドの異常との相対的な関係にあり、LR プリーリーの異常の程度を判断するために有効である。本研究では、斜視群の LR 傾斜角はコントロール群と比較して LR の上方が耳側へ傾斜し外方回旋していた。この結果は、Quasi-coronal MRI 画像における LR 傾斜角の報告と比較し、本研究も同様の特徴を捉えていた。よって、standard coronal MRI で LR 傾斜角の評価は、SES の特徴を捉え診断の補助となることが示唆された。

結論

Standard coronal MRI を実施した SES における診断の有用性を、斜視のないコントロールと比較した。LR-SR バンドの形態評価は、SES において高確率で異常を示したが、コントロールも一定数異常を呈していたことから LR-SR バンドの形態評価のみでは診断的価値は高くはない一方、LR の下方偏位と外方回旋はコントロールと比較して値が大きく偏位しており、診断的価値が高い

と考える。しかし、standard coronal MRI では撮影時の患者の視線方向が外眼筋の位置の評価に影響する可能性があるため注意が必要である。Standard coronal MRI を SES の診断に用いるには、LR-SR バンドの形態評価、LR の垂直偏位や傾斜角を考慮した総合的な判断が必要である。

SES の特徴は standard coronal MRI 画像にて捉えることが可能であり、診断におけるスクリーニングとして有効であることが示唆された。