

## シノプトメータ計測による上斜筋麻痺の上下偏位の検討

大月 洋, 小西 玄人, 長谷部 聡, 田所 康德, 渡辺 聖, 岡野 正樹

岡山大学医学部眼科学教室

## 要 約

先天性上斜筋麻痺および、後天性上斜筋麻痺を対象にシノプトメータで計測した上下偏位の非共同性の比較を試みた。上下偏位の非共同性のパターンを明確にするために、計測値をコンピュータを用いて3次元表示し解析した。この方法でわれわれは先天性、および後天性の両者の上下偏位の非共同性の相違を明らかにすることができた。すなわち、先天性上斜筋麻痺では外転位から内転位に移行するに伴い上下偏位が増加し、上下のむき方向よりも水平のむき方向における上下偏位の非共同性の方が顕著であった。一方、後天性上斜筋麻痺では上転位から下転位に移行するに伴い上下偏位が増加し、水平のむき方向よりも上下のむき方向の非共同性の方が顕著であった。さらに、Wieserによって分類された3種類の先天性上斜筋麻痺の上下偏位の非共同性のパターンについても互いに比較検討した。(日眼会誌 94:833-838, 1990)

キーワード：先天性上斜筋麻痺, 後天性上斜筋麻痺, 非共同性, シノプトメータ, 3次元表示

Measurement of Incomitance Patterns of Vertical Deviation  
in Superior Oblique Palsy with a Synoptometer

Hiroshi Ohtsuki, Haruto Konishi, Satoru Hasebe,

Yasunori Tadokoro, Sei Watanabe and Masaki Okano

Department of Ophthalmology, Okayama University Medical School

## Abstract

By using a synoptometer we tried to compare the incomitance pattern of the vertical deviation in congenital superior oblique palsy with that of the vertical deviation in acquired superior oblique palsy. The data were transformed to a three-dimensional format by a computer to classify the incomitance pattern. With this method we found a difference in the incomitance pattern between congenital and acquired superior oblique palsy. In cases of congenital superior oblique palsy the vertical deviation increased proportionately with the change of gaze from abduction to adduction, since the incomitance caused by the horizontal change of gaze was more marked than that of the vertical change of gaze. However in cases of acquired superior oblique palsy the vertical deviation increased proportionately with change of gaze from up- to downward positions, therefore the incomitance caused by vertical change of gaze was more marked than that of the horizontal change of gaze. Moreover congenital superior oblique palsy was classified into three types according to the classification of Wieser and their incomitance patterns of vertical deviation were compared with each other. (Acta Soc Ophthalmol Jpn 94:833-838, 1990)

別刷請求先：700 岡山市鹿田町2-5-1 岡山大学医学部眼科学教室 大月 洋

(平成2年1月11日受付, 平成2年4月2日改訂受理)

Reprint requests to: Hiroshi Ohtsuki, MD Dept. of Ophthalmol., Okayama Univ. Medical School  
2-5-1 Shikata-cho, Okayama 700, Japan

(Received January 11, 1990 and accepted in revised form April 2, 1990)

**Key words:** Congenital superior oblique palsy, Acquired superior oblique palsy, Incomitance, Synoptometer, Three-dimensional presentation

## I 緒 言

先天性上斜筋麻痺では罹病期間の違いにより上斜筋以外の上下筋の代償機転が関与する結果<sup>1)</sup>, 上斜筋麻痺本来の上下, 回旋偏位のパターンと様相を異にし, しかも症例によっていろいろなパリエーション<sup>2)</sup>がみられるのが特徴である。したがって, 年齢の要素を無視して個々の上下偏位の状態のみで先天性上斜筋麻痺の病態を説明することは難しく, また先天性と後天性の両者についても病態の比較が詳細におこなわれていないのが実情である。しかしながら, 先天性上斜筋麻痺にみられる上下, 回旋偏位のパターンを後天性の, いわゆる滑車神経麻痺と比較することは上斜筋麻痺の病態を検討するうえで極めて重要と思われる。

先天性上斜筋麻痺にみられる上下偏位は症例により異なり, 今までにいろいろな分類法が考案されている。代表的なものとして Knapp の分類<sup>2)</sup>があり, これは9方向眼位の上下偏位を基準にそれぞれ水平, および上下のむき方向の偏位の非共同性から7つのパターンに分類するものである。しかし, この分類は比較的狭い測定視野内の9箇所の眼位の計測にもとづいた分類であるために上斜筋麻痺の病態が正確に把握できるとはいえず, また, 従来の Hess スクリーンテスト, 大型弱視鏡を用いた9方向眼位の計測による分類も同様である。これらの検査法に比べるとシノプトメータを用いた計測は測定の視野の範囲が広く, しかも一度に多くのデータが収集されるので正確な情報が得られ, すでにこの方法にもとづいた分類が報告されている<sup>3)</sup>。しかし, この分類は計測視野内の9箇所の計測点を代表値としてみなしているために上斜筋麻痺本来の病態を表現する分類とはいえず難しい。

そこで, シノプトメータを用いて測定した上下偏位を参考に従来の分類法が妥当なものであるかどうか検討し, さらに先天性と後天性の両者にみられる上下, 回旋偏位のパターンをもとに両者の比較をおこなったので報告する。

## II 方法と対象

9方向むき眼位, Parks の3段階法, シノプトメータ (Cüppers) による定量検査で片眼性の上斜筋麻痺と

診断された症例を対象とした。先天性上斜筋麻痺の症例は37例, 年齢は5~61歳で平均年齢19.9歳, 後天性上斜筋麻痺は15例, 年齢は24~68歳で平均年齢は50.9歳。

シノプトメータで左右30度, 上下30度の視野内の合計49箇所の上下, 水平偏位を計測した。上下偏位については水平偏位を無視したうえで49箇所の上下偏位の平均値を入力しこれを3次元表示し, 上下偏位のパターンを検討した。さらに先天性の症例を外転位30度の上下偏位の程度により3種類に分類<sup>3)</sup>し, それぞれの特徴を抽出した。回旋偏位は左右25度, 上下25度の視野内で Harms の正切スクリーンと赤ガラスを使用し<sup>4)</sup>, 先天性と後天性の両者を比較した。

## III 結 果

### 1. 先天性, 後天性上斜筋麻痺の9方向眼位の上下偏位の比較 (表1, 2)

患眼を右眼に統一した先天性上斜筋麻痺37例の9方向むき眼位では, 患眼が外転位から内転位へ, また上方から下方へが移行するに伴い上下偏位が増加する状態が認められた (表1)。

同様に患者を右眼に統一した後天性上斜筋麻痺15例の上下偏位も先天性のそれと類似のパターンを示し, 患眼が外転位から内転位, あるいは上方から下方へ移行するに伴い上下偏位の増加がみられた (表2)。ただし, 上方30度の水平のむき方向では先天性に比べると上下偏位の増減は少なくなった。

### 2. 先天性, 後天性上斜筋麻痺の回旋偏位の比較 (図1)

先天性にみられる回旋偏位は後天性のそれよりも小さく, 偏位は患眼の内転位から外転位に移行するに伴いわずかに増加を示した。後天性では視線が上方から,

表1 先天性上斜筋麻痺37例の9方向眼位の上下偏位

|                  |           |          |          |        |
|------------------|-----------|----------|----------|--------|
| 30/30°           | 7.5±4.1°  | 4.8±3.7° | 2.5±2.9° | 30/30° |
| Left             | 11.1±5.3° | 7.4±5.2° | 5.2±3.8° | Right  |
| 30/30°           | 11.5±6.2° | 9.2±6.4° | 6.8±6.0° | 30/30° |
| n=37 (Mean ± SD) |           |          |          |        |

上下偏位は外転位から内転位, 上転位から下転位にかけて増加し, 内下転位, および内転位で最大値を示す。

表 2 後天性上斜筋麻痺15例の 9 方向眼位の上下偏位

|                |           |          |          |        |
|----------------|-----------|----------|----------|--------|
| 30/30°         | 1.5±3.7°  | 1.8±2.0° | 2.5±1.5° | 30/30° |
| Left           | 7.3±3.5°  | 5.5±3.2° | 3.7±2.8° | Right  |
| 30/30°         | 10.9±3.4° | 9.5±4.2° | 6.4±4.0° | 30/30° |
| n=15 (Mean±SD) |           |          |          |        |

上下偏位は外転位から内転位, 上転位から下転位にかけて増加し, 内下転位で最大値を示す。

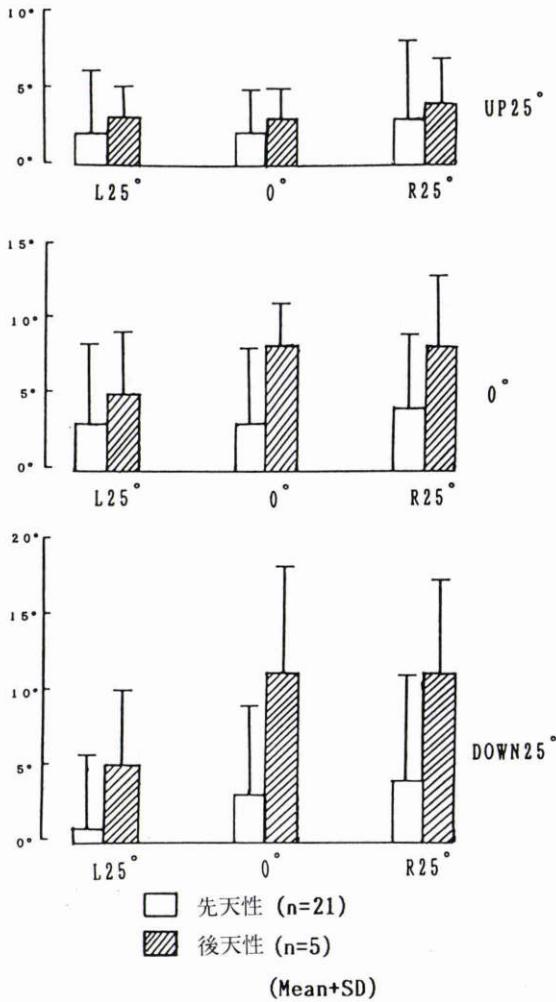


図 1 先天性, 後天性上斜筋麻痺の 9 方向眼位における外方回旋偏位の比較。

後天性のほうが偏位が大きく, 内転位から外転位, 上転位から下転位へと移行するのに伴い偏位の増加がみられる。

正面, そして下方へと上下方向に, また内転位から外転位へと水平方向に移動するに伴い外方回旋は著しく増大し, 外下転位で最大の回旋偏位を示した。

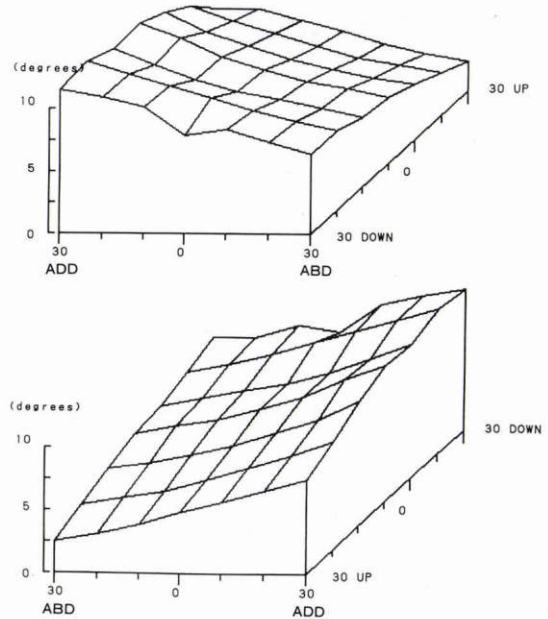


図 2 先天性上斜筋麻痺37例の上下偏位。

底面からの距離が健眼に対する麻痺眼の上下偏位を表す。上図は麻痺眼の外下転位の箇所を視点の中心にしたもので, 外転位から内転位に移行するに伴い上下偏位の増加が認められる。下図は上図を180度回転し, 麻痺眼の内上転位の箇所を視点の中心にしたもので, 上転位から下転位に移行するのに伴い上下偏位の増加が認められる。

ADD: adduction, ABD: abduction

### 3. 3次元表示による先天性, 後天性上斜筋麻痺の上下偏位の比較 (図 2, 3)

図 2 は先天性上斜筋麻痺37例の49箇所の上下偏位を3次元表示したものである。格子の一边は10度を示し, 格子状の交点は測定箇所を, 底面からの距離は各測定点の上下偏位の大きさを示す。上図の右側の面は患眼の外転位30度の上下のむき方向の, 下側の面は下転位30度の水平むき方向の上下偏位を示す。下図は上図の内上転位30度の箇所を180度手前に回転し視点を変えたものである。下図の右側の面は内転位30度の上下のむき方向の, 下の面は上転位30度の水平むき方向の上下偏位を示す。この両図から先天性斜筋麻痺では外転位から内転位へ, 上転位から下転位へ移行するに伴い上下偏位が増加し内下転位で最大となり, 逆に外上転位で最小となる状態が認められる。

図 3 に後天性上斜筋麻痺15例の上下偏位を示す。上図の右側の面は患眼の外転位30度の上下のむき方向

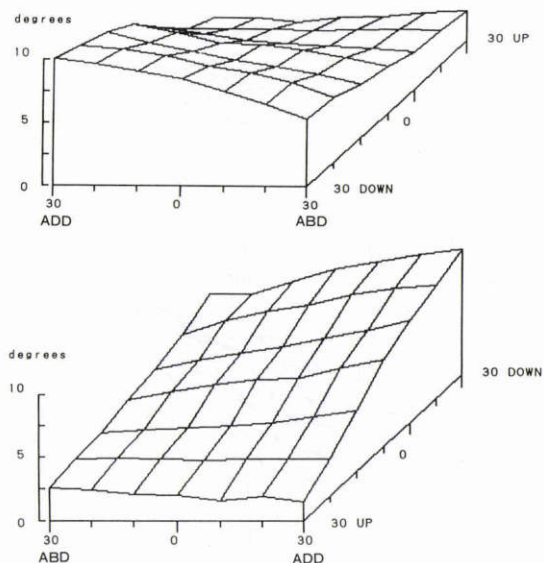


図3 後天性上斜筋麻痺15例の上下偏位。

上図は麻痺眼の外下転位の箇所を視点の中心にしたもので、外下転位から内下転位に移行するに伴い上下偏位の増加がみられる。下図は上図を180度回転し内上転位を視点の中心にしたもので、上転位から下転位に移行するのに伴い上下偏位の増加が認められる。

の、下の面は下転位30度の水平むき方向の上下偏位を示す。下図は上図を180度回転したもので右側の面は内転位30度の上下のむき方向の、下側の面は上転位30度の水平むき方向の上下偏位やそれぞれ示す。この図から後天性上斜筋麻痺も先天性と同様に外転位から内転位、上転位から下転位へ移行するに伴い上下偏位が増加し、内下転位で最大、内上転位で最小となる状態が認められる。

#### 4. 先天性上斜筋麻痺の上下偏位の比較 (図4, 5, 6)

1) 先天性上斜筋麻痺を Wieser の分類<sup>3)</sup>に従い Adduction type, Linear type, Mixed type の3種類に分け、上下偏位を3次表示で比較した。図4は外転位と正面位の上下偏位が極めて小さい Adduction type 4例の上下偏位を示す。患眼の外転位から正面位までは上下偏位の増加が小さく平坦に近く、正面位から内転位に移行するに伴い上下偏位が増加し、とくに内転位30度の上下30度の箇所では上下偏位が大きくなる。

2) 図5は外転位の上下偏位が5度以下の Linear type 22例の上下偏位を示す。上下のむき方向に関係な

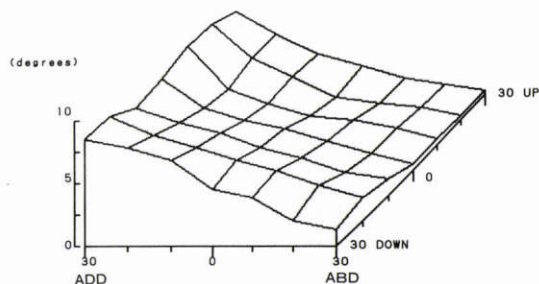


図4 先天性上斜筋麻痺4例 (Adduction type) の上下偏位。

上下偏位は外転位から正面位にかけては小さく平坦であるが、上、下内転位では著しく大きくなる状態が認められる。

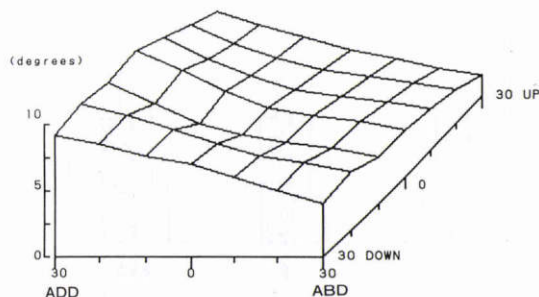


図5 先天性上斜筋麻痺22例 (Linear type) の上下偏位。外転位から内転位にかけて上下偏位が linear に増加する状態が認められる。

く患眼の多転位から正面位、正面位から内転位へと移行するに伴い linear に近い状態で上下偏位が増加する状態が認められる。したがって上下偏位は内転30度で最大値を示すものの、上下のむき方向では著しい差はみられない。

3) 図6は外転位の上下偏位が5度以上の Mixed type 11例の上下偏位を示す。全体的に他の2種類に比べると上下偏位が大きく、外上転位から内下転位に移行するに伴いゆるやかに下偏位が増加する。

## IV 考 按

今回われわれのおこなった解析法の特徴は、シノプトメータを用いることにより広い測定範囲内の多数の計測サンプルをもとに上下偏位を3次元表示し、従来とは異なる視点で上斜筋麻痺を検討した点にある。従来の計測法の欠点はシノプトメトリに比べて測定範囲が狭く、計測個数も少ないために水平、および上下

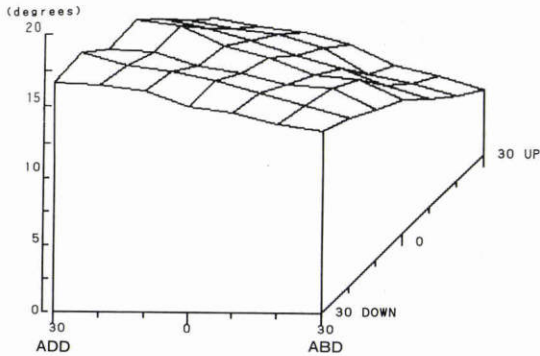


図6 先天性上斜筋麻痺11例 (Mixed type) の上下偏位。外転位から内転位にかけて上下偏位がlinearに増加する状態が認められるが、全体的に上下偏位が大きくなる。

のむき方向に対する上下偏位を詳細に検討することができなかったことにあり、したがって最近ではこれらの計測結果を参考にしたKnapp<sup>2)</sup>をはじめとする種々の分類の問題が指摘されている<sup>5)</sup>。

3次元解析の結果、先天性と後天性の間には、むき方向に対する上下偏位のパターンに違いが認められた。すなわち、先天性の場合には上下偏位の増加の程度が患眼が上転位から下転位へと上下方向に移動するよりも、外転位から内転位へと水平のむき方向に移動する方が大きくなるのに対して、後天性の場合は上下偏位の増加の程度が患眼の視線が外転位から内転位へと水平のむき方向に移動するよりも、上転位から下転位へと上下方向に移動する方が大きくなる傾向が認められた。この結果、先天性にみられる上下偏位は内下転位で最大値を、外上転位で最少値を示し、後天性では内下転位で最大の偏位を、内上転位で最小の上下偏位を示すことになる。両者にみられる上下偏位のパターンの違いは、後天性では上斜筋の不全により上下偏位が出現するのに対して、先天性では上斜筋の不全と下斜筋の過動による両方の斜筋の異常に原因すると考えられる。このことは一般的に後天性では先天性に比べて治療開始までの時間経過、が短いために直接はりあい筋の下斜筋に代償性的変化が生じる余裕がないためと想像されるが、これを証明するには年齢を考慮した上下偏位の解析が必要と思われる。

シノプトメータを使用した Wieser<sup>3)</sup>の分類は、上下のむき方向だけではなく水平のむき方向も考慮して上下偏位を分類する必要があることを指摘する極めて重要な報告であるが、49箇所の計測値のなかの9箇所を代表値として解析したところに問題がある。しかし、

われわれのおこなった3次元解析でも彼のユニークな分類は、それぞれのタイプがお互いに異なる特徴を有することが確認された点で興味深い。

Adduction type は Linear, および Mixed type と比べて内転位で上下偏位が強調されるパターンを示す点が特徴で、これは斜筋の解剖学的特徴にもとづく器械的な要因も原因と想像される。すなわち、極端な内転位では上斜筋と上直筋の鼻側が接触し、下転の際に眼球の回旋中心が接触点に移動して上斜筋の下転のトルクが減少し、下斜筋との釣り合いが破綻して眼球が上転することも考えられる。因に、このタイプでは患眼の内転時の上下偏位を避け両眼視を容易にするために頭を患側に回転する代償頭位が観察される症例が多い。Mixed type では Linear type よりも水平、および上下のむき方向に対する上下偏位の割合を示すワイヤーフレームの勾配が緩やかであり、これは Mixed type ではむき眼位に関係なく上下偏位の差を少なくし両眼視を容易にするために上下直筋にも代償機転が働く結果と想像される。因に Mixed type の症例では上下偏位の大きさに比べて代償頭位の程度が軽度で上下方向に大きな融像幅を示す例が多い。Linear type では外転位から内転位に移動するにしたがい上下偏位の増減の程度を示すフレームの勾配が直線的に大きくなるのが特徴であり、上下直筋の代償機転の関係する割合が Mixed type よりも少なく、むしろ斜筋の異常が外転位まで及ぶものと推察される。このように斜筋の解剖学的特徴にもとづいた回旋点の移動にともなうトルクの変化や斜筋の不全や過動といった機能異常の程度、あるいは上下直筋が関与する代償機転によって種々のタイプの上下偏位が出現するものと考えられる。

松尾信彦教授のご指導と、ご校閲に感謝いたします。長谷部佳世子、大谷みゆき両視能訓練士のご協力に感謝いたします。

#### 文 献

- 1) 岡本道香, 小沢哲麿: 眼筋麻痺のジュミレーションによる解析. 日眼会誌 82: 635-638, 1978.
- 2) Knapp P: Classification and treatment of superior oblique palsy. Am Orthop J 24: 18-22, 1974.
- 3) Wieser D: Die Darstellung des inkomitanzmusters kongenitaler einseitiger Obliquus-superior-Paresen mit dem Synoptometer. Klin Mbl Augenheilk 178: 95-101, 1981.
- 4) Kolling G: Empfehlungen zur Messung der

Zyklodeviation in neun Blickrichtungen-Demonstration einer ferngesteuerten Zyklomesseinrichtung für die Harms' sche Tangententafel. Arbeitskreis Schielen Band 13: 70—78, 1981.

- 5) 丸尾敏夫：上斜筋麻痺の手術，第13回日本眼科手

術学会抄録，190，1990.

- 6) **Kaufmann H**: Bemerkungen zur Pathogenese des Strabismus sursoadductorius. Zeitschrift für Praktische Augenheilkunde 10. Jahrgang 231—235, 1989.
-