眼球運動の水平単眼記録について†

森 山 春 子*, 竹 森 節 子**

1. はじめに

外転障害, 内転障害など水平眼球運動の障害のある場合, 上方注視障害など垂直眼球運動障害のある場合には, 水平眼球運動の単眼記録により, 内, 外転を比較したり, 上下の眼球運動を比較する必要にせまられる。

赤毛ザルでは, 垂直性視運動性眼振の上 OKN の解発が下 OKN よりわるいという印象をもっているし, またその報告もある⁵⁾。内転は動眼神経支配であり, 外転は外転神経支配である。これら内・外転の単眼における水平眼球運動に差があるかどうかは重要な問題である。今回, この問題解明のため, 正常成人20名に関し, 左右の眼球の単眼記録を行ない, 内転及び外転時の眼球運動に差があるかどうか検討した。

2. 方 法

日常ルーチン検査において, 電気眼振計を用い眼球運動の記録を行なっているため, あくまでも電気眼振計で眼球運動を記録し, その記録を用い内転, 外転の動きを比較した。

電気眼振計を用い, 100 μ V の大きさを左右の眼球運動記録時一定にし, 左右眼の内転および外転の大きさをその速度波形の大きさによりあらわした。

視角10度の二点を交互に注視させた場合, 温度眼振, 視運動性眼振を解発させその内転・外転の動きにつき検討した。温度眼振は20°Cの水 20 cc を20秒間に暗所開眼下に注水, 解発し, 視運動性眼振は OKP 法により解発, 記録した。

3. 結 果

A. 二点交互注視時 (表1, 図1)

正常成人20名, 左右40眼に関し, 内転時および外転時の眼球速度の比較を表1に示す。内転時の眼球速度の方が速いか, 内転・外転時の眼球速度に差がないかのいずれかであった。

B. 温度眼振 (表2, 図2~4)

正常成人20名, 左右40眼において, 温度眼振の場合,

表1 正常成人の二点交互注視時の内転および外転時の眼球速度の比較

眼球速度 \ 眼球	右 眼	左 眼
内 転 > 外 転	6眼	10眼
内 転 < 外 転	0	0
内 転 = 外 転	14	10

表2 温度眼振における内転, 外転時の眼球速度の比較

眼球速度 \ 眼球	右 眼	左 眼
内 転 > 外 転	7眼	9眼
内 転 < 外 転	0	0
内 転 = 外 転	13	11

内転時の眼球速度の方が速いか, 内転・外転に差がないかのいずれかであった (表2)。

内転時の眼球速度の方が速い場合16眼において, 左右眼共に内転時の眼球速度が速い場合は4眼 (図2), 右眼のみ内転時の眼球速度の方が速い場合5眼 (図3), 左眼のみ内転時の眼球速度の方が速い場合7眼 (図4)であった。

C. 視運動性眼振

OKP 法でみた 視運動性眼振の速度波形は, どちらかといえば内転時の速度波形の方がよいかと言える程度であり, 著しい差はみられなかった。

4. 考 察

ルーチンの平衡機能検査において, 単眼記録はきわめて特殊な場合のみであり, 内転・外転時の眼球運動がどのようなか基礎的検討にとぼしい。内転は動眼神経支配, 外転は外転神経支配である。この二つの神経が均等に作用し, 水平眼球運動を円滑にしているが, 内側縦束, 橋旁正中帯がこれに関与し, 水平眼球運動を複雑化している。水平眼球運動障害には, 内転・外転時の眼球運動を電気眼振計で記録し, その速度波形により, 障害の程度, 回復の程度をあらわす。従って, 正常人において, 内転・外転時の眼球運動特にその速度波形に関し, 十分比較検討する必要がある。

1) 眼球運動の記録装置に関する検討

われわれは三栄測器製の電気眼振計を用いているが,

†Horizontal mono-ocular recording by electronystagmography.

*Haruko Moriyama, Clinical Neurophysiology.

**Setsuko Takemori, Neurotology, Toranomon Hospital.

*虎の門病院臨床生理

**虎の門病院神経耳科

図1 二点交互注視時の内転, 外転

a. 眼球運動の記録

b. 眼球速度の記録

A: 視標二点の中心に右眼をおいた場合

B: 両眼の中心に視標二点の中心をおいた場合

C: 視標二点の中心に左眼をおいた場合

A: 右向き温度眼振

B: 左

a: 両眼誘導時の水平眼球運動.

cal. 10°

b: 眼球速度.

cal. 20°/sec

c: 右眼の眼球速度の記録.

cal. 20°/sec

d: 左眼の眼球速度の記録.

cal. 20°/sec

これらは図2, 3, 4において同一。

図2 温度眼振における左右眼の内転, 外転時の眼球運動の差——両眼共に内転時の眼球速度の方が速い場合

同一人を, リオン株式会社, 日本光電で作製した電気眼振計により, 眼球運動の記録を行なったところ, 同一結

果であった。

また, XY-トラッカーにより記録を行なった結果も同

図3 右眼にのみ、内転、外転の眼球速度の差がある場合（矢印）

図4 左眼にのみ、内転、外転の眼球速度の差がある場合（矢印）

様であるという⁴⁾。

従って、内転時の眼球速度の方が速いか、内転・外転時の眼球速度に差がないという結果は、特定の電気眼振計で記録したことにより生じたものではないと考えてよい。また、Hyde, J. E. は、映画を用い内転・外転時の

眼球速度を計測したところ、内転時の眼球速度の方が速いと同様な報告をしている¹⁾。

2) 二点交互注視時の視標の位置に関して

正常成人20名、40眼において、
①視標二点の中心を両眼の中心においた場合
②視標の中心を左または右眼の中心においた場合、につき検討した。

	①	②
内転>外転	22眼	16眼
内転<外転	0	0
内転=外転	18	24

左または右眼球の中心に視標二点の中心をおいた場合、内転=外転の場合が多く、内転時の眼球速度の方がより速い場合は、二点の視標の中心を両眼の中心においた場合で、この場合は、眼球の中心に視標の中心をあわせた場合に比し、内転の動きの方が大きくなるからである。

3) 電極の位置について

皿電極のおかれた位置により内転、外転時の眼球運動の差が生じるのではないかと考えることも考えられる。同一人において電極を下記のようにかえ、視標の中心を左または右眼の中心にくるようにして、二点交互注視を行なった。

①電極を左または右眼球の中心より等距離においた場合

②外眼角にある電極を、より眼球に近づけた場合

③外眼角にある電極を、より眼球より遠ざけた場合

の三つの場合につき、15眼について、内転・外転時の眼球運動がどのようになるか検討した。

	①	②	③
内転>外転	11眼	9眼	14眼
内転<外転	0	0	0
内転=外転	4	6	1

外眼角の電極が遠ざかるにつれ、内転時の眼球速度の方が速くなり、眼球に近づくにつれ、内転・外転の差がなくなる。

以上のように、水平眼球運動では、内転・外転時の眼球速度の差がみとめられる。視標の位置・電極の位置により、内転・外転時の眼球速度は影響をうけるので、眼球運動障害のある単眼記録には十分注意を要する。リスザル⁵⁾や赤毛ザルでは、垂直の視運動性眼振は上 OKN の解発が下 OKN よりわるい。しかし、ヒトの垂直 OKN ではむしろ上 OKN の方の解発がよいという²⁾³⁾。また、上下の二点交互注視を行なった場合、上へ向かう速度波形の方が下へより大きい⁶⁾。このように垂直系においても上下の眼球運動に差がある。

5. 結 論

1. 正常成人では二点交互注視時、温度眼振において、内転時の眼球速度の方がより速いか、内転・外転に差がないかのいずれかであった。

2. これらは視標の位置・電極の位置によっても影響をうけるので、十分に注意をはらって検査をする必要がある。

3. 内転・外転時の眼球速度の差はきわめて著しい場合もあるので、その結果の判定には十分配慮の必要がある。特に温度眼振の単眼記録を行なった場合の判定には十分注意を要する。

4. 視運動性眼振において、内転・外転時の眼球速度の差は、あまりみとめられなかった。

稿を終えるにのぞみ、虎の門病院臨床生理江部充部長のご校閲を感謝します。

参 考 文 献

- 1) Hyde, J. E.: Some characteristics of voluntary human ocular movements in the horizontal plane Am. J. Ophthal. 48: 45-94, 1959.
- 2) 石川和光: 水平・垂直性視機性眼振検査の臨床的研究, 日耳鼻, 73: 47-67, 1970.
- 3) 調 重昭, 徳永 修, 安田宏一: 垂直性視運動性眼振検査について——垂直および水平成分の対比, 耳鼻, 14: 167-173, 1968.
- 4) 清水夏絵: 私信.
- 5) 渡辺忠彦, 五十嵐真: 視運動性眼振における水平性眼振と垂直性眼振との差異について Equil, Res.33: 144, 1974.
- 6) 山田正三, 森山春子, 竹森節子: 正常人における単眼眼球運動について (準備中).

Abstract

Horizontal mono-ocular movements were recorded by electronystagmography. Saccades caused by alternative gazing at two targets with a 10 degree visual angle, caloric nystagmus and optokinetic nystagmus were recorded and the eye velocity recordings were measured.

Eye velocity recordings showed that inward movements of the right or left eye were either faster than outward, or were equal. These phenomena were remarkable in saccadic movements of 10 degrees and in cases of caloric nystagmus, however, such were not remarkable in the case of optokinetic nystagmus.