

副尺視力によるずれ認知能の検討 —正常者と回旋上下偏位者—

安野 雅恵, 安間 哲史

安間眼科

要 約

目 的：正常者と回旋上下偏位を訴えた症例のずれ認知能の違いを、副尺視力を用いて比較検討した。

対象と方法：Cathode ray tube (CRT) 画面上に視標を呈示し、視標の傾斜角度、ずれの大きさと方向を変化させてずれ認知能を測定し、正常者と回旋上下偏位を訴えた症例の特徴を比較した。

結 果：正常者では、ずれの認知に異方性があり、そのパターンは個人特有のものであった。また、垂直、水平付近にどちらの方向のずれに対しても認知能の高い領域があった。一方、回旋上下偏位を訴えた症例では、逆

にこの領域でずれ認知能が低下しており、さらに、左右眼の認知能の違いや認知能の回復が起きることがわかった。

結 論：本検査法は、回旋上下偏位の患者の病態を理解する上で臨床上有用な検査法であると考えられる。(日眼会誌 105 : 628—634, 2001)

キーワード：副尺視力, 異方性, ずれ認知中和帯, 回旋上下偏位, 適応

Characteristics of Hyperacuity Sensitivity in Normal and Cyclovertical Deviated Subjects

Masae Anno and Tetsushi Yasuma

Yasuma Eye Clinic

Abstract

Purpose : To compare the sensitivity of hyperacuity of cyclovertical deviated patients with that of normal subjects.

Subjects and Methods : The sensitivity of hyperacuity was measured in 42 normal and 12 cyclovertical deviated patients, using a newly developed computerized device which randomly presents two targets opposed vertically or horizontally on a cathode ray tube (CRT) display.

Results : In normal subjects, lower thresholds were obtained when the targets were aligned either vertically or horizontally. These highly sensitive ranges were defined as “the neutral zone of hyperacuity”. An anisotropy of the sensitivity of hyperacuity was observed. i. e., better thresholds were

obtained when the offset was set away from the neutral zone, whereas worse thresholds were obtained when the offset was close to the neutral zones. In cyclovertical deviated patients, the thresholds of hyperacuity were high around the neutral zones, which may indicate dysfunction of the central nervous system.

Conclusion : This analytical method may be useful to investigate the pathophysiology of the patients with cyclovertical deviations. (J Jpn Ophthalmol Soc 105 : 628—634, 2001)

Key words : Hyperacuity, Anisotropy, The neutral zone of hyperacuity, Cyclovertical deviation, Adaptation

I 緒 言

頭を傾けて外界をみると、なんとなく違和感を感じる。この違和感が何に由来するかという疑問をもとに、「ずれ」の認知に関する異方性(anisotropy)¹⁾²⁾や頭位傾斜に

よる視機能の低下³⁾について、副尺視力⁴⁾⁵⁾を用いて検討し、正常者ではずれ認知能には異方性があり、垂直、水平から遠ざかる方向へのずれには感度が良好で、近づく方向のずれに対しては感度が不良であることがわかった³⁾。そして、垂直、水平付近のある傾斜範囲で、ど

別刷請求先：460-0011 名古屋市中区大須 4-10-50 安間眼科 安野 雅恵

(平成 12 年 10 月 31 日受付, 平成 13 年 4 月 2 日改訂受理)

Reprint requests to : Masae Anno, M.D. Yasuma Eye Clinic. 4-10-50 Ohsu Naka-ku, Nagoya 460-0011, Japan

(Received October 31, 2000 and accepted in revised form April 2, 2001)

らの方向へのずれに対しても認知の感度が良好な領域があることもわかり³⁾, これを「ずれ認知中和帯 neutral zone of hyperacuity(以下, 中和帯)」と名付け, 中和帯の位置や頭位傾斜をした場合の位置の変化は, 個人の特性であることなどを報告³⁾⁶⁾してきた。

今回, 回旋上下偏位を主訴とした症例について同様の検査をし, すでに報告した正常者に関する結果も併せて再検討し, 両者を比較した。また, 副尺視力を指標としたことで, 従来の方法では検出しにくかった回旋上下偏位のある症例の垂直, 水平の認知の状態も検出したので, ここに報告する。

II 対象と方法

検査は照度約 300 lx の明室で行い, 被検者は頭部を顎台と額当てで固定され, 必要に応じて近見矯正のうえ, 正面 50 cm の位置に置かれた 14 インチ cathode ray tube(CRT)ディスプレイ上に表示される視標を観察した。検査開始時には, CRT ディスプレイ面(輝度 7 cd/m²)に円形固視標(視角 0.9°, 輝度 7 cd/m²)が, 直径 15 cm(視角 7°)の白色円形背景野(輝度 100 cd/m²)の中央に呈示されている。被検者がスタートボタンを押すと, 1.5 秒後に固視標は消失し, 同時に黒色の検査視標(輝度 7 cd/m²)が 250 msec 呈示される(図 1)。検査視標は 2.2°×0.4°の 2 個の長方形で, その長軸方向(以下, 軸)に 9.4° 離し(円形背景野の中心から視標の近位端までの距離は 4.7°), さらに短軸方向に特定距離だけずらして表示した。短軸方向のずれの大きさは各検査とも共通で, 0.00', 5.16', 10.31', 20.63', 41.25', 82.49' の 6 種類とし, 検査視標の呈示順序は, 軸の傾斜角度, ずれの大きさともランダムとした。

検査 1: 対象は, 18~40 歳までの正常者 15 例である。検査視標の軸の傾きは, 垂直, 水平の呈示以外に軸を 15°あるいは 30°傾け, 垂直方向では 60°, 75°, 90°, 105°, 120°, 水平方向では 150°, 165°, 180°, 15°, 30°で行った。被検者の頭位は垂直とし, まっすぐ正面でディスプレイ面をみる状態(以下, 垂直頭位)で, 両眼視の状態で行った。

検査 2: 対象は, 18~63 歳までの正常者 36 例である。検査視標の軸の傾きは, 垂直, 水平付近をより詳しく検査するために軸の傾斜角度を小さくし, 垂直, 水平の呈示以外に 5°, あるいは 15°傾斜させ, 垂直方向では 75°, 85°, 90°, 95°, 105°, 水平方向では 165°, 175°, 180°, 5°, 15°とした。被検者の頭位は垂直頭位で両眼視で行った。

検査 3: 対象は, 回旋上下偏位を主訴として当院外来を受診した, 男性 6 例, 女性 6 例, 39~76 歳までの 12 例である。このうち, 上下複視を主訴としたものは 7 例(先天代償不全型上斜筋麻痺 1 例, 糖尿病性眼筋麻痺 1 例, 白内障手術後 1 例, 翼状片再手術後 1 例, 原因不明 3 例), 回旋偏位を主訴としたものは 5 例(硝子体手術後

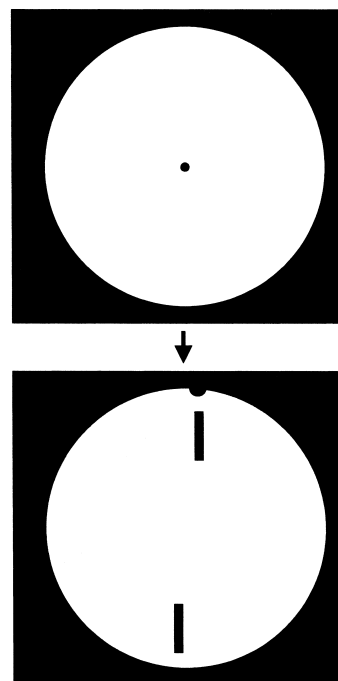


図 1 Cathode ray tube(CRT)ディスプレイ上に表示される検査視標。

はじめは円形の固視標が提示されている(上段)が, スタートボタンを押すと 1.5 秒後に検査視標(下段)が出現する。背景円周上に小半円形の印をつけ, これを伴う検査視標がもう一方の検査視標のどちらにずれたかを返答させた。

背景円は直径 17°, 固視標は直径 0.9°, 視標間距離は 9.4°に設定し, 検査視標は 2.2°×0.4°の大きさで 250 msec 間出現させた。

表 1 各症例の眼位とサイクロテストの結果

複視を主訴とした症例(複視群)					
症例 1	正位				外回旋 10°
2	左上斜視	外斜視			
3	外斜位	12 △			
4	右上斜視	7 △			内回旋 1°
5	正位				
6	左上斜視	5 △	外斜位	6 △	
7	外斜位	2 △			
回旋を主訴とした症例(回旋群)					
症例 8	正位				
9	正位				外回旋 3°
10	正位				
11	正位				外回旋 1°
12	右上斜視	4 △	外斜位	16 △	外回旋 5°

1 例, 白内障手術後 1 例, 糖尿病性眼筋麻痺 1 例, 原因不明 2 例)であった。12 例の眼位(近見, 第一眼位)と, Awaya's New Cycle Tests の結果を表 1 に示す(施行できたものののみ)。検査視表の条件は検査 2 と同様で, 上下複視を訴えたものについては, 両眼視の状態で垂直頭位, 頭を右へ 30°傾けたまま正面のディスプレイ面をみる状態(以下, 頭位傾斜右 30°), 頭を左へ 30°傾けたまま

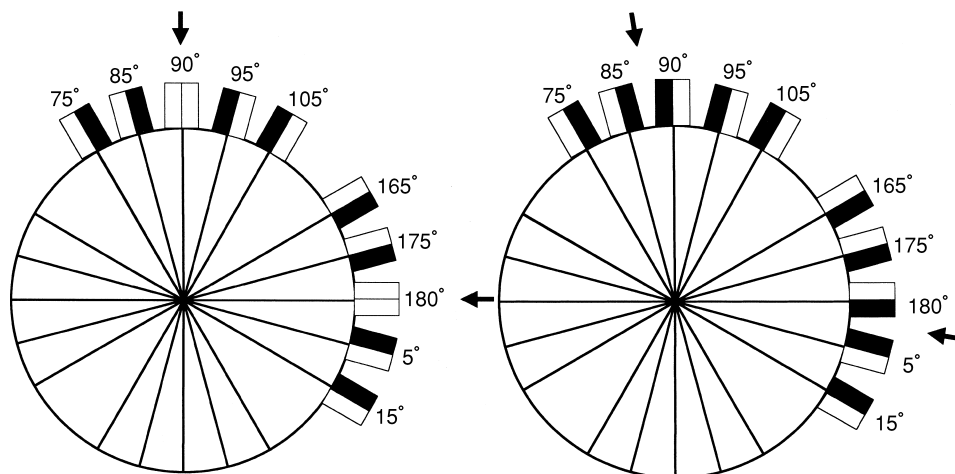


図 2 ずれ認知パターン。

直線の端につけた中抜き長の長方形は、その軸のその方向へのずれ認知能が良好であったことを示し、黒塗りの長方形は、同じく不良であったことを示す(以下、同様)。

典型例 A：中和帯(矢印)は 90°と 180°の位置に存在する。

典型例 B：中和帯(矢印)は 85°と 90°の間、180°と 5°の間に存在する。

正面のディスプレイ面をみる状態(以下、頭位傾斜左 30°)の 3 条件下で行い、回旋偏位を訴えたものについては、垂直頭位のまま、両眼視、右眼のみ、左眼のみの 3 条件下で行った。

被検者のタスクは検査視標の背景円周上に小半円形の印をつけた方の視標が、対置する視標のどちらにずれているかを、垂直方向の軸に関しては「ずれなし」、「右」、「左」、あるいは「わからない」、水平方向の軸に関しては「ずれなし」、「上」、「下」、あるいは「わからない」の四者択一で、1 回の視標呈示ごとに答えることである。各条件での 1 名の被検者に対する施行回数は、正答率により多少異なるが、通常 60~100 回であった。

判定は、ある軸のある方向へのずれの認知の閾値が、10.31'以下であれば、その軸のその方向のずれ認知能は良好、10.31'を超える場合は不良とし、各軸における両方向へのずれの認知能を判定した。中和帯付近での感度の低下については、複視を主訴にしたグループと回旋偏位を主訴にしたグループに分けて検討し、垂直頭位で両眼開放下に行った検査で、中和帯付近の感度の低下が軸の両側で 10.31'を超えた場合を感度低下(+), 異方性の逆転などから中和帯の位置は推定できたが、軸上の感度の低下としては測定できなかったものを感度低下(±), 中和帯付近の軸上に感度の低下はなく、軸の両側で 10.31'以下であったもの(中和帯の存在が確かめられたもの)を感度低下(-)と表現した。

III 結 果

検査 1 により得られた典型的な 2 例を図 2 A, B に示す。車軸状の直線は軸の回転角度を表し、円周上、旗のようにつけた長方形がそれぞれの軸における、ずれの方向とずれの認知の感度が良好(白抜き)であったか、不良

(黒塗り)であったかを示している。中和帯の位置は、図 2 A では 90°, 180°の軸がそれに相当し、図 2 B の場合は 85°と 90°の間、180°と 5°の間で異方性が逆転しており、この範囲に中和帯が存在すると判定された。このように軸の両側で閾値の低下があったか、もしくは異方性の逆転から中和帯の存在が推定されたものは、垂直方向では 15 例中 14 例、水平方向でも 15 例中 14 例あり、残りの 1 例では垂直、水平方向とも異方性のパターンがはっきりしなかったため、中和帯の存在はわからなかった。

表 2 に 15 例全例のずれ認知の異方性のパターンをクロス度数分布表にして示す。典型例と同じ異方性のパターンを「正」とし、これとは逆に垂直、水平方向に近づく方向の感度が高く、垂直、水平方向から遠ざかる方向の感度が低いパターンを示したものを「逆」とした。軸のどこにも異方性が表れていない時には、不明の扱いにした。表 2 では、異方性の不明であった例を除くと、垂直方向で 11 例中 9 例、水平方向では 11 例中 10 例が「正」のパターンであった。不明の中には、垂直、水平方向を含む 45°~60°の広い範囲にわたって軸の両側の感度が良好で、中和帯の存在位置および異方性の確認ができなかったものが含まれている(垂直方向 2 例、水平方向 2 例)。また、1 例は垂直方向と水平方向で異方性のパターンが異なっていた。

検査 1 で想定された中和帯の位置が、絶対座標の垂直あるいは水平からどのように偏位しているかを検査 2 で調べ、結果を表 3 に示した。検査 2 では、軸の傾斜角度を小さくしたため、軸の両側で感度が良好となる場合が増え、何本かの軸にわたって良好な場合には、その範囲の中央に中和帯が存在するとして集計した。垂直、水平の中和帯がそれぞれ絶対座標の垂直、水平方向に両方とも一致していたものは 36 例中 6 例にすぎず、他の例で

表 2 異方性のパターン(検査 1 より)

		垂直方向			
		正	逆	不明	計
水平方向	正	8	1	1	10
	逆	0	0	1	1
	不明	1	1	2	4
	計	9	2	4	15

表 3 中和帯の位置

		垂直方向				
		<90°	90°	90°<	不明	計
水平方向	<180°	2	4	3	1	10
	180°	3	6	1	1	11
	180°<	3	2	3	0	8
	不明	2	1	2	2	7
	計	10	13	9	4	36

表 4 異方性のパターン(検査 2 から)

		垂直方向			
		正	逆	不明	計
水平方向	正	17	0	4	21
	逆	0	4	1	5
	不明	5	1	4	10
	計	22	5	9	36

はいずれか一方または両方がずれていた。垂直、水平とも絶対座標の垂直、水平に一致していた 6 例と中和帯の位置がはっきりしなかった例を除くと、垂直方向では時計回り(90°を超える方向)にずれていたものが 9 例、反時計回り(90°より小さい方向)にずれていたものが 10 例、水平方向では、時計回りが 8 例、反時計回りが 10 例で、ずれの方向は、時計回り、反時計回りとも人数はほぼ同じであった。さらに、検査 2 の対象で異方性を調べた結果、垂直方向では 36 例中 22 例、水平方向では 21 例が「正」のパターンであった(表 4)。

中和帯の位置の絶対座標からの偏位に関しては、優位眼、頭を傾げる癖、利き手などとの相関を検討してみたが、いずれとも相関はなかった。

検査 3 の対象となった 12 例では、正常者であれば、中和帯としてずれ認知の感度の高いはずの領域で、逆に、ずれの認知能の低下している症例が、垂直方向で 7 例、水平方向で 3 例にみられた。このような垂直、水平付近での閾値の上昇を検査 2 の対象となった正常者で結果を再検討したところ、36 例中、垂直方向では 3 例、水平方向でも 3 例にみられ(いずれも表 3 では不明として分類)、このうち 2 例は垂直方向、水平方向の両方で閾値が上昇していた。閾値の上昇をみる頻度に関し、 χ^2 検定を行ったところ、垂直方向では危険率 0.001% で有意に回旋上下偏位者での頻度が正常者より高かつ

表 5 感度低下の検出

判定		複視群		回旋群	
		垂直	水平	垂直	水平
感度低下	(+)	5	1	2	2
	(±)	2	4	1	1
	(-)	0	2	2	2
	計	7	7	5	5

表 6 頭位傾斜による感度低下の検出(複視群 7 例についてのみ施行)

判定		頭位傾斜右 30°		頭位傾斜左 30°	
		垂直	水平	垂直	水平
感度低下	(+)	7	3	6	4
	(±)	0	3	0	2
	(-)	0	1	1	1
	計	7	7	7	7

た。水平方向では有意差はなかった。

ずれ認知の異方性については、正常者と同様に、「正」のパターンを示したものと、「逆」のパターンを示したものがあつた。検査 3 の対象 12 例では「逆」であったものが垂直方向で 2 例、水平方向では 3 例にみられた。このうちの 2 例は垂直方向、水平方向ともに「逆」で、残りの 1 例は垂直と水平とで異方性のパターンが異なっていた。検査 2 の対象 36 例でも「逆」パターンは垂直方向で 5 例、水平方向でも 5 例あり、このうち 3 例は同一者であった。異方性の逆転の頻度に関して χ^2 検定を行ってみたが、正常者と回旋上下偏位者の間に有意差はなかった。

中和帯付近の感度の低下については、結果を表 5 に示す。症例数が少ないため、統計的には有意差は検出できなかったが、複視のグループより回旋グループの方が、感度低下の検出が少ない傾向があつた。複視グループ 7 例の左右への頭部傾斜を行った結果を同様に判定して表 6 に示す。頭位傾斜によって、感度低下がみられるようになった例が、特に垂直方向で増加していた。

回旋グループでは、個々の症例の訴えが中和帯の位置のずれとして検査結果に反映されるかが興味のあるところであったが、中和帯付近の閾値の上昇を示す例が多かったこと(5 例、3 条件下の延べ 15 件中、垂直方向 8 件、水平方向 7 件)、またその幅も広い(軸のすべての 30°にわたつた例もみられた)ものも多かったこと、視標の軸の間隔(最小で 5°)が症例の訴えより広がったことなどから、訴えどおりに結果を出すのは難しかった。

以下に興味ある結果を示した 2 例を紹介する。

症例 1: 10 年前からの間歇性上下斜視を主訴とする先天代償不全型右上斜筋麻痺と考えられた 54 歳の男性。複視を自覚する時は左眼を閉じるが、どちらの眼でみるのが正しいのかが気になるとのことであった。視力は両

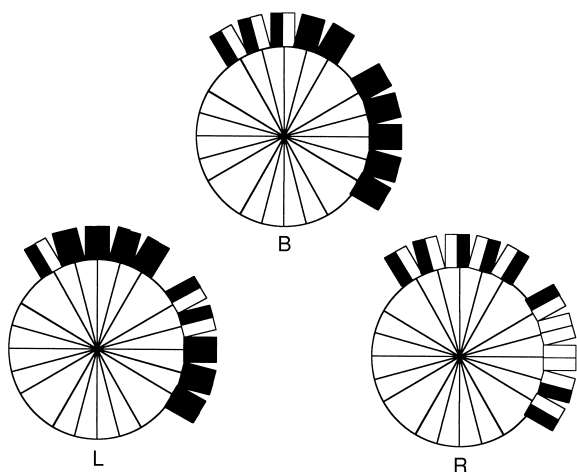


図 3 症例 1 の検査結果.

右眼視での結果が他の 2 つの結果とは大きく異なる。
R：右眼視，L：左眼視，B：両眼視の結果を各々示す。

眼とも 1.5，眼位は正面では正位，右眼優位。Titmus Stereo Tests は，Fly(+)，Animals(+)，Circles(9/9)であったが，three step tests では右上斜筋麻痺があり，Awaya's Cyclo Tests では 10°の外回旋がみられた。この症例には，通常の頭位傾斜による検査以外に，垂直頭位で片眼ずつの検査も施行したところ，図 3 の結果を得た。両眼(B)と左眼のみ(L)の結果はよく似ているが，右眼のみ(R)で行った結果はこの 2 つとは異なる点が多く，右眼のみの方が垂直方向でも異方性がはっきりし，水平方向では中和帯も検出された。本人の訴えのとおり，左眼を閉じ，右眼のみでみる時がみやすいことを裏付けた結果となった。頭位傾斜時の結果は，ほとんどすべての軸でどの方向へのずれの認知も不良であった。この症例の異方性は「逆」のパターンであるが，このパターンはいずれの場合も変わることがなかった。

症例 2：糖尿病性眼筋麻痺が原因として考えられた 39 歳の男性。主訴は 2 日前からの上下複視。片眼視にしても床が傾いて見え，まっすぐに歩けないとのことであった。左眼は以前から弱視で，視力は右眼 1.2，左眼 0.3 (矯正不能)。眼底には点状出血を散見するのみであった。初診時 three step tests では右眼上直筋麻痺のバ

ターンであったが，複数筋の不全麻痺も考えられた。この時の検査結果を図 4 の二重円の内側に示す。複視や回旋偏位の訴えは約 2 か月で消失し，その 2 か月後に 2 回目の検査を行った。この時の近見時の眼位は間歇性外斜視 18 Δ。結果を図 4 の二重円の外側に示す。複視の消失には，ずれ認知能の回復も行われていることがわかる。また，この回復は垂直方向よりも，特に水平方向に著明で(垂直頭位，両眼開放下)水平方向に中和帯が確認でき，頭位傾斜時にも異方性がはっきりみられ，垂直，水平方向の認知も良好になっていた。

IV 考 按

正常者では，中和帯は絶対座標の垂直と水平方向付近の 2 か所にみられ，ずれ認知に関する異方性は中和帯を挟んで両側で逆転しており，中和帯から遠ざかる方向のずれには感度が高く，中和帯に近づく方向のずれには感度が低いという特徴がある。この知見について，検査 1 と検査 2 で共通の被検者となった 9 例で再現性を確認してみた。異方性のパターンについては，垂直方向では 9 例中 8 例，水平方向では 9 例中 7 例で一致し，一致しなかった 1 例は検査 1 において垂直，水平方向ともに異方性が不明であったが，検査 2 では，異方性が確認できたために不一致となった。この症例については後述する。また，この 9 例のうち，検査 2 において垂直方向で「逆」であった 2 例と水平方向で「逆」であった 1 例は，検査 1 でも「逆」となっており，結果は一致していた。一致しなかった水平方向の 1 例は幅広く閾値が良好で，異方性は 1 か所しか現れていない例であった。検査 3 の対象者での「逆」パターンの出現頻度は，正常者の出現頻度と有意差はなく，異方性のパターンは個人の特性であると考えられた。中和帯の位置については，検査 1 と検査 2 とで軸の傾きが異なるため比較しにくい，検査 2 の最小の軸の幅 5°を超えてずれるものは 1 例もなかった。幅広い範囲で軸の両側のずれの感度が良好であった例は，判定の基準とした 10.31°という閾値の値よりも，その個人の閾値が低かったためである。感度が十分に高いのは他の hyperacuity 検査をする上で困難にはならないため，幅広く良好であった場合にはその中央に中和帯が存



図 4 症例 2 の検査結果.

複視を訴えた初診時の結果を内側に，複視が消失して 2 か月後の結果を外側に示す。外側に示す結果では閾値の改善がみられ，異方性や中和帯が特に水平方向にはっきりしている。

在すると考えた。このようなことから、異方性、中和帯の位置ともに再現されていると考えられた。

垂直頭位では、垂直と水平の中和帯がともに絶対座標の垂直、水平と一致する例は、検査 2 では 36 例中 6 例にすぎなかった。過半数の例において最大のずれ認知能を得る視標の呈示角度は絶対座標の垂直、水平ではないことを意味しており、このことは視標を垂直あるいは水平に呈示する一般的な hyperacuity 検査では、その被検者が持つ最良の検査結果が得られていない可能性があることになる。Kumar ら⁷⁾、Yap ら⁸⁾の報告の中には、水平方向と垂直方向とで閾値が異なる例があり、これらを解釈するうえには、中和帯が極めてその近く ($\pm 5^\circ$ 以内) に存在することを念頭に入れておく必要がある。今後、hyperacuity に関する検査や実験を行う上で、十分に留意すべき点であると考えられる。

Hyperacuity 検査には練習効果のあること⁷⁾⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾も知られている。実際、これらの検査の準備段階で、同じ検査を数回同じ人に繰り返したり、検査の目的や仕組み、結果の予知などを行うと、ずれ認知能が向上し、異方性などがパターン化しにくくなる被検者も存在した。そのため、被検者への説明は、正常者については目的などの説明はせず、タスクのみの説明にとどめた。回旋上下偏位者については、「見えているものを頭の中でどう判断しているか」の検査であると説明し協力を得た。また、今回の検査では、同一の被検者にデータの確認のための再検査は繰り返さず、初回のデータを重視して採用した。検査 1 と検査 2 とでは共通の被検者も存在したが、検査の間隔は最低でも 2 か月あいていた。また、結果の説明は、正常者については行っておらず、学習効果の影響はほとんどないと考えた。しかし、検査 1 で異方性が不明であったにもかかわらず、検査 2 で異方性が確認できた 1 例は学習効果の可能性も否定できない。症例 2 では同じ検査が 2 回繰り返して行われ、閾値の改善をみたが、検査の間隔が 4 か月以上あったことや、1 回目の結果の説明は 2 回目の検査の終了後に両者を比較して行ったため、練習による向上とは考えにくかった。

今回の検査で、上下複視あるいは回旋偏位を訴えた症例では、本来ずれの認知能力の高いはずの領域で、かえって感度が低下していることが明らかになった。その範囲は広いものでは垂直、水平を含み、両側へ 15° を超えていた。このような感度の低下が軸の両側に検出されたものだけを感度低下 (+) としたが、頭位傾斜を行うと軸上に感度低下が検出される例が、特に垂直方向で増加した。このことを正常者でも頭位傾斜により中和帯の位置が変化したこと⁹⁾から、感度低下の領域が軸上に検出されるようになったと考え、上下複視を訴えた 7 例全例で感度低下を検出したことになる。回旋グループの 5 例のうち、2 例で Hess chart やプリズムカバーテストを行うと上下複視が検出された。この 2 例では垂直、水

平ともに感度低下がみられていた。残りの回旋のみを主訴とした 3 例のうち 2 例では、いずれの頭位でも、垂直、水平方向とも感度低下はなかった。これらのことから考えて、上下複視を訴える例では、左右の眼から別々の情報が中枢に入るため、中枢での判断に何らかの混乱を来し、ずれの認知、延いては垂直、水平の判断がしにくくなっていると考えられた。回旋グループでは、各眼でのずれの認知能は複視グループほど低下していなかった。

複視を主訴とした症例 1 は、左右眼の結果に大きな差がでた例である。Hyperacuity 検査を両眼で行った場合と片眼で行った場合の違いは、視標の条件によって異なる¹²⁾が、本検査の場合は両眼と片眼とでは、正常者ではほとんど結果に差はなかった(自験例 5 例全例)。しかし、この症例では両眼と左眼のみの結果は明らかに右眼のみの結果とは異なり、右眼のみでみた場合が最も異方性が高く検出され、水平方向には中和帯も確認できた。上斜筋麻痺があって動きの悪い右眼を優位とし¹³⁾¹⁴⁾、経験的に左眼を閉じることによって、最も確かな情報を中枢に伝えていたことになる。回旋偏位に対して中枢で起こっていることの中に、症例 1 でみられたようなずれ認知能の左右眼による違いや、症例 2 でみられたずれ認知能の改善も深くかかわっていると考えられた。

今回の検査では、被検者には、検査を始めると間もなく、視標の背景の白色円が視野のほとんどを占め、CRT ディスプレイの画面の枠も全く視野になかったと感じられる状態になる。これは、視標に意識が集中するためであるが、似たような現象は形の良く似た視標を用いた Sullivan ら¹⁵⁾の報告の中にもある。また、画面枠などが視野の中に入っていたとしてもずれの比較は対置する指標との間でなされ、その軸の傾きはランダムに呈示される。視標呈示は固視微動より短時間でかなりの集中を要し、背景白色円より外の画面枠などが visual clue となった可能性は低い。したがって、この状態でとらえられた垂直、水平の感覚(中和帯の状態)は、今まで知覚していた垂直、水平の感覚とのずれをある程度反映したものであると考えられた。von Noorden¹⁶⁾によると、成人期発症の回旋斜視では visual clue に従って回旋の自覚を補正しているという。ところが、今回、回旋を主訴とした症例は、いずれも片眼、または両眼で visual clue となるべきものが傾いていると訴えている。では、何と比較して傾いていると感じているのであろうか。回旋グループでは、ずれ認知能が保たれ、その異方性や中和帯が存在していたことから、今までの中和帯の位置と visual clue とのずれが傾きの自覚の原因となるのではないかと我々は考えた。矢ヶ崎¹⁷⁾は回旋偏位の自覚は回旋隔像域を越える大角度を示す場合に起こると述べているが、副尺視力を指標としたこの検討からは、もっと小さな角度での回旋の自覚があると考えられた。回旋の訴

えは、半年位までには次第に軽減あるいは消失した。回旋融像が良好になったこと以外に、中和帯の位置の変化も起こった可能性がある⁶⁾。

水平方向の認知の方が、垂直方向の認知よりも安定しているという報告⁹⁾が従来からなされ、これが身体の安定感に大きく貢献していると考えられているが、今回の我々の結果からも、垂直方向のずれの少ないものでは水平方向のずれが有意に少ない⁶⁾こと、回旋上下偏位を訴えたものでは正常者に比べて、ずれ認知能の低下は垂直方向で有意に多くみられ、水平方向では有意でなかったこと、さらに、症例2で複視、回旋偏位の訴えの消失とともに水平方向にずれ認知能の改善がみられたことなどから考えて水平方向のずれの認知能は、垂直方向のずれ認知能より保たれやすく安定しており、身体の安定感により重要な役割を果たしていると考えられた。

本検査法は、検査条件の設定が容易にでき、両眼でも片眼でも検査が可能である。また、副尺視力を指標とすることで今まで捕えられにくかった回旋上下偏位者の垂直、水平の認知の状態を検出することができた。視標の軸の角度とずれ認知の閾値の条件を個々の症例に合わせて設定することにより、回旋上下偏位のある症例のずれ認知能の検査法として臨床に應用が可能であり、病態の解明に役立つと考えられた。

文 献

- 1) 吉田俊郎, 井上恵美子, 狩野千鶴: 16 章 視空間知覚. 和田陽平他(編): 感覚知覚ハンドブック. 誠信書房, 東京, 420—423, 1972.
- 2) Haward IP: Human Visual Orientation, Jhon Wiley and Sons, Tront, 120—175, 1982.
- 3) 安間哲史, 安野雅恵, 宮川典子, 平井陽子, 安間正子, 宮尾克他: Head tilt により誘発される Hyperacuity 機能の低下について. 眼紀 48: 630—635, 1997.
- 4) Westheimer G: Visual acuity and hyperacuity. Invest Ophthalmol 14: 570—572, 1975.
- 5) Westheimer G: Diffraction theory and visual hyperacuity. Am J Optom Physiol Optics 53: 362—364, 1976.
- 6) 安野雅恵, 安間哲史, 粟屋 忍: 頭位傾斜時の「ずれ認知中和帯」の副尺視力による検討. 眼紀 48: 744—749, 1997.
- 7) Kumar T, Glaser DA: Initial performance, learning and observer variability for hyperacuity tasks. Vision Res 33: 2287—2300, 1993.
- 8) Yap YL, Levi DM, Klein SA: Peripheral hyperacuity. Isoeccentric bisection is better than radial bisection. J Opt Soc Am A 4: 1562—1567, 1987.
- 9) Fahle M: Human pattern recognition: Parallel processing and perceptual learning. Perception 23: 411—427, 1994.
- 10) Fahle M, Edelman S, Poggio T: Fast perceptual learning in hyperacuity. Vision Res 35: 3003—3013, 1995.
- 11) Fahle M, Edelman S: Long-term learning in vernier acuity: Effects of stimulus orientation, range and of feedback. Vision Res 33: 397—412, 1993.
- 12) Lindblom B, Westheimer G: Binocular summation of hyperacuity tasks. J Soc Opt Am A 6: 585—589, 1989.
- 13) von Noorden GK: Clinical observation in cyclo-deviations. Ophthalmology 86: 1451—1461, 1979.
- 14) Oliver P, von Noorden GK: Excyclotropia of the nonparetic eye in unilateral superior oblique muscle paralysis. Am J Ophthalmol 93: 30—33, 1982.
- 15) Sullivan GD, Oatley K, Sutherland NS: Vernier acuity as affected by target length and separation. Percept Psychophys 12: 438—444, 1972.
- 16) von Noorden GK: Clinical and theoretical aspects of cyclotropia. J Pediatr Ophthalmol Strabismus 21: 126—132, 1984.
- 17) 矢ヶ崎悌司: 各種の斜視(回旋斜視). 増田寛次郎(編): 眼科学体系 6 A, 斜視・弱視. 中山書店, 東京, 285—292, 1994.