Two-pencil testの改良法とその臨床的応用

奥 田 麻 里・臼 井 千 恵

(帝京大学医学部眼科学教室)

Modified of Two-pencil Test and Clinical Application

Mari OKUDA, Chie USUI

Department of Ophthalmology, Teikyo University School of Medicine

特別な用具を用いないTwo-pencil testの評価と改良のために、両眼視者（両眼視機能の良好な者）と単眼視者（生後早期からの斜視で両眼視していない者）を検査した。

対象は3歳から6歳までの幼児とした。

改良した方法は変法Ⅰと変法Ⅱである。変法Ⅰは単眼性の遠近判断の手掛かりを極力排除して両眼視の状態を検査する方法とした。この方法は両眼視者と単眼視者を区別することができた。また、眼位を観察しながら検査ができる、不同視眼鏡装用時の側方視での両眼視の検査を自然の状態で行える、弱視眼の両眼視への参加状況が簡単にわかる等の利点がある。

変法Ⅱは単眼性の遠近判断の手掛かりを豊富にして、明らかに単眼視の者が単眼でどの程度遠近判断できるかを検査する方法で、固視不良の弱視を伴う内斜視6例を検査した結果、全員が固視不良の弱視眼は固視眼よりも遠近判断が不良であった。これは、固視不良の斜視弱視の診断に役立ち、健眼遮閉を行う際には注意が必要と思われる。

Two-pencil test を改良した方法は日常の臨床場面で応用範囲が広く、ルーチンの検査法として役立つと思われる。

The validity of Lang two-pencil test for detecting a binocular visual function was evaluated in the patients with strabismus, amblyopia, anisometropia. Our evaluation having met with failure, we modified our procedure to the problem that is great influenced monocular cues.

Two groups of the patients aged from 3 to 6 years with or without binocular visual function were studied.

We use two kinds of the procedure, one is that examines the condition of binocular vision to the exclusion of monocular cues as many as possible.

This procedure that a patient touches the bottom of the examiner's pen from below, can discriminate between binocularity and monocularly.

In results, six of esotropia with no-fixation were all worse amblyopic eye than fixation eye.

The usefulness for the diagnosis of strabismic amblyopia of this procedure was considered.

In conclusion, our procedure offers some advantages over the original one, it is very useful and can apply a wide extent on daily clinical scene.

I. 緒 言

特別な用具を用いない両眼視機能の検査法としてLangのTwo-pencil test¹⁾がある。この方法はvon NoordenのAtlas of Strabismus²⁾にも掲載されているが、あまり普及していないように思われる。これは、本法の手技に若干の問題点

連絡先 東京都板橋区加賀2-11-1
帝京大学医学部眼科学教室
TEL 03-3964-1211

Key words : Two-pencil test
Monocular cue
Depth perception

があり、検査成績の信頼性に欠ける所があるためと考えられる。この問題点を是正すれば、幼児にも簡単に実施できる検査法なので、臨床上役立つと考え、本法に改良を加えた。改良した方法で幼児の両眼視機能の検査を試みたところ、日常の臨床場面で大いに役立つ成績を収めることができたので報告する。

II. 対 象

対象は、帝京大学眼科斜視弱視外来を受診した3歳から6歳までの幼児とした。このうち大型弱視鏡やTitmus Stereo Tests等の結果から、明らかに両眼視機能の良好な者（以下、両眼視者という）と、生後早期からの恒常性斜視で両眼視していない者（以下、単眼視者という）とに区分した。

III. 方 法

Langの発表した方法（以下、Lang法という）は検者の持つ鉛筆に被検者の持つ鉛筆を上から下に当てる方法である。

改良した方法は、変法Ⅰと変法Ⅱである。変法Ⅰは両眼視の状態を知るための検査法、変法Ⅱは単眼視者の遠近判断能力の検査法である。検査は鉛筆ではなく、身近に使われているボールペンを使用した。

1. 変 法 Ⅰ

変法Ⅰは、図1のように検者の持つボールペンの下端が、被検者の眼の高さより少し上になるように置き、被検者の持つボールペンを下方から上方に突き上げて当てさせるようにした。最初は検者が被検者の手を取ってボールペンの当て方を説明した後、1回練習をさせる。検査はまず両眼で行い、次に左眼をふさいで右眼、右眼をふさいで左眼の順で各1回行う。このとき検者は、自分の持つボールペンの位置を被検者が突き上げようとする直前に10cmほど前後させる。判定は、確実に当てることの出来たものを（○）、外れたものを（×）として（○）か（×）か判定困難なときは検査を再行した。

図1 変法Ⅰの検査
上 両眼開放時
下 片眼遮閉時

2. 変 法 Ⅱ

明らかに単眼視の者が、単眼でどの程度に遠近を判断できるかをみるため、Lang法よりも片眼での遠近判断が容易にできるように、検者の持つボールペンをかなり下方に置いて被検者に上方から当ててもらい、単眼視者専用の検査法とした。

IV. 結 果

1. 変 法 Ⅰ

変法Ⅰは、両眼視者はすべて両眼（○）、片眼（×）であった。単眼視者は両眼、片眼ともに（×）で、例外的に（○）の物もあったが、両眼（○）、片眼（×）の者はいなかった。このように変法Ⅰは、両眼視者と単眼視者を明確に区別することができた。

次に代表的症例を掲げる。

〔間歇性外斜視〕

4歳 女児

視力 $vd=1.0$ ($1.0\times+0.5D\subset cyl+0.5D90^\circ$) $vs=1.0$ ($1.0\times+0.75D$)

間歇性外斜視-15度

検査結果は、眼位が正位の状態では両眼(○), 片眼(×)で両眼視していることが証明された。外斜視の状態では両眼, 片眼ともに(×)であった(図2)。

図2 間歇性外斜視の症例

〔内斜視手術後〕

4歳 女児

視力 $vd=1.0$ ($1.0\times+0.75D\subset cyl+0.5D105^\circ$) $vs=0.4$ ($0.4\times+1.75D$)

内斜視手術後、眼位はほぼ正位となった。検査時一見正位であったが、両眼, 片眼ともに(×)で両眼視は証明されなかった。この症例は交代性上斜位で、大型弱視鏡で同時視(ー)であった。

〔遠視性不同視〕

4歳 女児

視力 $vd=1.2$ ($1.2\times+1.5D$) $vs=0.1$ ($0.6\times+6.0D$)

斜視はなく両眼視機能は良好であった。矯正眼鏡装用時の正面視の検査では両眼(○)であったが、ボールペンの位置を側方に移動させて、側方視で検査を行うと、遠視度の強い方の左方視では10度以内で両眼(○), 10度をこえた左方視で両眼(×)となった。遠視度の弱い方の右方視では両眼(×)となることはなかった。この症例では、不同視眼鏡のプリズム収差により、度の強い方への側方視で両眼視が破れることが簡単に検査できた。

〔不同視弱視〕

5歳 男児

視力 $vd=1.2$ ($1.2\times+2.5D$) $vs=0.1$ ($0.2\times+8.5D$)

正面視で斜視はなく、検査結果は両眼(○)で、弱視であっても両眼視に参加していることは明らかであった。これは裸眼でも同様であった。

2. 変 法 II

検査は、内斜視で固視不良の弱視を伴う6例について行った(表1)。内斜視の固視眼はすべて(○)であり遠近判断は確実であった。固視不良の弱視眼はすべて(×)で、しかも大きく外れ、固視眼に比べて遠近判断能力が著しく劣ることがわかった。

表1 変法IIの成績

症 例		1	2	3	4	5	6
内 斜 視	固 視 眼	○	○	○	○	○	○
	固 視 不 良 の 弱 視 眼	×	×	×	×	×	×

V. 考 按

Langの発表した方法は、検者の持つ鉛筆に被検者の持つ鉛筆を上から下に当てる方法である。最初両眼で行い、次に片眼をふさいで行い、両方の成績を比較する。

LangはTwo-pencil testをステレオテストの一種としている。ステレオテストのような両眼性深径覚検査法の要件は、単眼性の遠近判断の手掛かりを極力排除して、両眼視機能良好な者は両眼で成功、片眼で不成功という検査結果になることである。LangはTwo-pencil testで両眼視者は両眼では成功し、片眼で不成功で、単眼視者は両眼、片眼ともに成功という結果が得られたと報告している(表2)。しかし私達が追試した結果では、表2の本実験の欄にあるように、両眼視者が片眼でも成功したり、単眼視者が両眼、片眼とも不成功であったり、成績はバラバラで、両眼視者と単眼視者との区別が明確ではなかった。これは、単眼性の遠近判断の手掛かりが十分に排除されていないためと思われる。この点はLangも認めていて、生後早期からの斜視のように単眼による遠近判断の経験のある者は片眼でも成功すると述べている。このように検査結果の信頼性に欠けるが、一般のステレオテストのように特別な用具やむずかしい説明を必要としない簡単な検査法なので、単眼性の遠近判断の手掛かりを極力排除するように手技を改良してみた。

下方にある物は、単眼性の遠近判断の手掛かりが多く、周囲の状況から位置関係がよくわか

る。幼児からの単眼視の者が、下方にある釘を上手に打つのはこのためである。Langの方法では、検者の鉛筆を下方に置いて、被検者がこれを見おろすようになるため単眼性の手掛かりを得やすく、片眼でも成功しやすい。検者の鉛筆を上方に置けば、単眼性の手掛かりは乏しくなり、片眼では成功が困難になると思われる。このような観点から原田³⁾は、検者と被検者の鉛筆を上下逆にした方が良いと示唆している。私達はこの示唆に基づいて、検者の鉛筆の位置を被検者の眼の高さよりもやや上方にして、被検者の鉛筆を下方から上方に突き上げるように手技を改良した。これが変法Iである。変法では、鉛筆よりも身近にあるボールペンを使用することにした。ボールペンの幅は細いもので約8mmで、平均的な指の幅約16mmの半分である。ボールペンは被検者から50cm以内の距離に提示されるので、視力0.02程度(1mで指が見える)の弱視の者でも認知できる。実際に弱視眼の検査時に支障はなかった。

変法Iの検査結果は、両眼視している者は両眼で成功、片眼で不成功、両眼視していない者は両眼、片眼とも不成功となり、両眼性深径覚検査として信頼できる成績であった。変法Iを実施した当初は、片眼でもかなり成功した。これは、検者のボールペンを練習時と同じ位置に置いたためと考えられた。そこで検査時に、被検者がボールペンを突き上げる直前に、検者のボールペンを10cmほど前後するようにした。変法Iにおいても単眼性の手掛かりを完全に排除できるわけではないが、このように手技を工夫した後は、片眼で成功することはなくなった。なお、検査を反復することで検査結果が変わることはなかった。変法Iは、両眼視している者だけが両眼で成功し、他はすべて不成功になる。従って、両眼で成功するならば、両眼視していることは確実といえる。両眼で不成功ならば、両眼視していないことは確実といえ、片眼での検査は不要である。このように変法Iは、ボールペンを認知できる程度の視力があれば、両眼視しているかどうか簡単に検査ができる。ただし、立体視力等を定量的に検査することを目的とはしていない。

表2 Lang法の成績

		Lang	本実験
両眼視者	両眼	成功	成功
	片眼	不成功	成功又は不成功
単眼視者	両眼	} 成功	} 成功又は不成功
	片眼		

この検査法には次のような利点がある。①特別な用具が不要でボールペンが2本あればいつでもどこでも検査できるので、眼位検査等のついで行える。②遊びのように行えて、成功、不成功が本人にもわかるため、幼児が面白がって何回も検査したが、他の各種検査に非協力的な幼児でも嫌がる者はなかった。③手を取って教えることができるので、検査方法を理解しやすく、3歳以上であれば確実に検査可能である。実際、2歳半で検査可能な者もあった。さらに臨床的応用面では④眼位を観察しながら検査ができる。⑤不同視眼鏡装用時の両眼視の状態が簡単に検査できる。⑥弱視眼の両眼視への参加状況が簡単にわかる等の利点があり、これらについては代表的な症例を上述した。ステレオテストによる検査結果として、速い交代視によって立体視を得ている例があるとされているが⁹⁾、この検査法は、眼位を観察しながらできるので、交代視しているかどうか確認できる。

特に注目すべき点は、斜視のない遠視性不同視の眼鏡装用時の両眼視の状態が検査できることである。幼児はかなり左右差のある不同視眼鏡の装用に耐えられるとされているが、変法Ⅰの検査では、度の強い方の側方視10度以上では両眼不成功となり、両眼視が破れることがわかった。側方視での両眼視の検査は他の検査法でも知ることができるが、変法Ⅰは自然の状態ですぐに検査ができる点が有利である。

LangはTwo-pencil testの検査結果から、異常対応が成立している斜視では、両眼視良好な者と同様な結果が得られるとしている。斜視において、立体視が証明されたという報告はこの他にもある⁵⁾。また、これには反対論もある⁶⁾。しかし、今回は明らかに両眼視機能の良好な者と、生後早期からの斜視で両眼視していない者とは、変法Ⅰによって明確に区別できるかどうか重点をおいた。その他の問題は後日検討することにしたい。

次に、生後早期からの斜視などで単眼性の遠近判断の経験を持つ者でも、斜視眼が固視不良の弱視の場合は、弱視眼単眼では遠近判断の経験がないため、固視眼と弱視眼との間に遠近判断能力にかなり差があると想像される。このよ

うな単眼性の遠近判断能力の検査には、単眼性の手掛かりが豊富な検査法が必要である。そこで私達は、検者の持つボールペンを被検者が十分見下ろせるように著しく下方に置いた。この方法は変法Ⅱとした。結果は、固視眼はうまく当てることができたが、弱視眼では大きく外れ、遠近判断能力に大きな差があることがわかった。このことは、固視不良の斜視弱視の診断に役立つとともに、弱視治療として健眼遮閉が行われる場合に、固視不良の弱視眼は遠近判断が不確実なため日常生活での危険予防に十分な注意が必要と考えられる。

VI. 結 論

LangのTwo-pencil testを改良した方法を用いて、幼児の両眼視機能等の検査を簡単、確実に実施することができたので、その手技と検査成績及び臨床的応用について報告した。改良した方法は日常の臨床場面で応用範囲が広く、ルーチンの検査法として役立つと思われる。

おわりに丸尾敏夫教授の御指導、御校閲と久保田伸枝教授及び原田政美教授の御教示に深く感謝します。

参考文献

- 1) Lang, J.: The two-pencil test and the new Lang Stereotest. Brit. Orthopt. J., 41: 15~21, 1984.
- 2) von Noorden, G. K.: Atlas of Strabismus. 68~69, C. V. Mosby, St. Louis, 1983.
- 3) 原田政美: 眼のはたらきと学習. 152~178, 慶応通信, 東京, 1989.
- 4) 岩田美雪・栗屋 忍: ステレオテスト. 久保田伸枝編: 眼科Mook31, 93~102, 金原出版, 東京, 1987.
- 5) Henson, D. B. and Williams, D. E.: Depth perception in strabismus. Brit. J. Ophthalmol., 64: 349~353, 1980.
- 6) Cooper, J. and Feldman, J.: Correspondence. Brit. J. Ophthalmol., 65: 510, 1981.

質問

(福島医大) 丹治浩子

微小角斜視の時にはどんな成績だったか。

答弁

今回は微小角斜視には行っていないので今後検討したい。

追加1

(東京都) 島田由紀子

私共もこの方法を行っているが安価であること、親への説明もしやすかった。

追加2

大変興味深く現場で役立つ方法と思います。指さす方向というか、運動機能、空間の位置覚のfactorの入る子供がいるのではないか、実際には両眼視できていて

も、位置覚、手の持っていく運動等少しハンディキャップのある子供のdataも出していただければと思う。器質的疾患例えば視神経の病気があるのに気付かれない子供も多いと思うが、瞳孔反応もそうですがこの方法で両眼でできなければおかしいと思うことができれば、両眼視できていないということは片眼が悪いということになり興味深い。