シンポジウム
「眼位検査とその評価」

遮閉試験

中 村 桂 子

大阪医科大学眼科学教室

Cover test

Keiko Nakamura

Department of Ophthalmology Osaka Medical College

要 約

遮閉試験は眼位検査とその評価を行う上で、もっとも基本であることは言うまでもない。

臨床的な応用においては、他の検査を実施する前に診断が可能な場合も少なくない重要な診断法である。本報では、筆者が実際行っている方法を主体に述べながら、チェックすべきポイントを再確認し、今後の臨床応用にもふれてみた。

1. 遮閉試験を行う上での注意点の再確認として調節視標の重要性、遮閉に用いるカバーの使い分けを検討。
2. 間歇性外斜視の手術前の偏位角の測定において、潜伏された偏位を引き出す方法を工夫。
3. 遮閉試験は第一眼位での検査が中心であるが、眼球運動の全体像を知るためには、むき眼位の検査が重要である事を示し、臨床的には5方向カバーテストや3方向カバーテストが有用であり、頭部傾斜試験も遠見視下での検査を推奨する。
4. 斜視手術後の検査で眼球運動の不均衡を定量し、その動きの回復程度を見ていくための評価方法として、3方向カバーテストは役立つ。
5. 眼筋麻痺への応用にも触れ、遮閉試験の不向きな症例にも触れる

別冊請求先 (〒569-8686) 高槻市大学町 2 - 7

大阪医科大学眼科学教室 中 村 桂 子

Tel. 0726-83-1221 Fax. 0726-81-8195

Key words : 遮閉試験, 調節視標, 眼位, 融像除去眼位, むき眼位, cover test, accommodation target, eye position, fusion-free eye position, positions of gaze

I. はじめに

遮閉試験 (Cover test) は斜視や両眼視機能異常の検査の入口であり、また出口でもある。当シンポジウムのテーマである眼位検査において基本であることは言うまでもなく、臨床的な応用においては他の検査を実施する前に診断が可能な場合も少なくない重要な検査法である。本報では筆者自身が実際に臨床で行っている方法を主体に述べ、チェックすべきポイントを再確認した上で利点、問題点を検討し、今後の臨床的な応用についても考えてみたい。

II. 遮閉試験の意義・目的・種類

遮閉試験は日常視下の斜視の感覚面と運動面の状態を、定性的かつ定量的にとらえることの出来る臨床上、有用な検査法である^{1)~6)}。遮閉試験を行う前に、まず視診にて9方向眼位のチェックやHirschberg法を行い、大まかな情報を得て、次に遮閉試験に入る。遮閉試験には表1のような種類があり、最も大切なのは、①のcover uncover testで、まず慎重に定性を行うことが遮閉試験の基本である。そこで斜位であるか斜視であるか、眼位ずれの方向など確認する。②のalternate cover testは融像を除去し、全斜視角の測定が可能である。③のプリズムを用いて定量的に行う検査はあくまで次の段階の位置付けとなる。SPCTという略で呼ばれる検査の中にはsingle prism cover testとsimultaneous prism cover test (同時プリズム遮閉試験) という二つの言葉が少し曖昧に用いられているが、後者の検査テクニックはプリズム

表1. 遮閉試験の種類

- ① **cover-uncover test (CUT)**
- ② **alternate cover test (ACT)**
- ③ **prism cover test (PCT)**
 - single prism cover test (SPCT)
 - alternate prism cover test (APCT)
- ④ **screen-comitance test (SCT)**

とカバーを同時に入れて眼の動きをすばやく観察しなければならず、熟練を必要とするので、臨床的には筆者自身は二つを併用したような手技で検査している。具体的にはプリズムバーを常時1眼の前に置いたまま他眼をcover uncover testし、プリズム度を変えていくと人工的な感覚をつくってしまい日常視の感覚から遠ざかるので、時々プリズムバーをはずし、両眼開放で自然視の状態に戻し、プリズムバーを入れるのとカバーをするのを少し時間差を付けながらsimultaneous prism cover testの手技を加えて検査をしている。

III. 遮閉試験を行う上での注意点の再確認

日常、施設により遮閉試験を行う時の細かな手技などに違いが見られることが多いので、固視目標の問題、遮閉に用いるカバーの問題、プリズムの当て方、被験者の位置、固視に必要な視力などの注意点について再確認しておきたい。この報告に先立ち、現状調査を行うために視能訓練士協会の理事各位にアンケートを送らせて頂き、現状調査をさせていただいた。

1. 固視目標

まず固視目標についてみると、日常、私達は当然調節を使ってピント合わせをして物を見ているので、日常眼位を測定するためには、調節視標が基本となる。第15回視能訓練士協会講演会で金谷氏は「全ての斜視の眼位検査において重要なことは“調節をコントロールするため”に必ず調節視標を使うことであり、調節をコントロールするということは調節をさせるという意味ではなく、見ようとするものに対して適切な調節状態を作り、保たせるためである。」と述べ、注意点として「調節視標でもただ見せるだけではなく、不必要な調節を取り除くために、絵視標であれば“おひげは何本あるかな?”とか“お口の中に誰がいる?”とか絶えず聞きながら検査したり、文字視標なら“見て”というだけでなく“読ませる”ことが大切である」と述べている⁷⁾。光視標は理想的には無調節下の眼位を測っているつもりでも、光視標は常に

完全に無調節という保証はなく、調節の介入が不安定である。

眼位検査時に実際に用いている固視目標についてのアンケートの結果(1)を図1に示す。予想に反して30%以上の方が光視標を使われている事に驚いた。内斜視は調節と輻湊の関連性が強いので、外斜視より調節視標の使用が57%と多かったが、それでも光視標を使っている所が多かったことは残念である。また、外斜視は光視標で測る方が良くと理解されている所もあった。金谷氏も述べているようにあくまで、眼位を定量的に検査する時の基本は調節視標で行うべきで、外斜視で光視標を用いると調節が関与しにくく偏位が大きくなるという考え方は思い違いである。金谷氏はその反対例なども紹介して説明をしている。

実際の視標としては、出来るだけみんなが知っているキャラクターを選び使っている。中心に何か印があるものほど固視しやすく、はっきりした色あいのものが適している。小児の場合、検査に集中させるために、自分で固視標を持たせることも効果的である。また、検者が検者用に装用するメガネフレームの中心にシールを貼って固視標に使う方法も、検者の両手が空くのて有利である。

図1. アンケートの結果 (1)

2. 遮閉具

遮閉具についてのアンケート調査では、市販のものより厚紙や下敷きなどを利用した手作りのものが良く用いられていた。約3割の方が半透明のものと光を通さないものを使い分けられており、特に交代性上斜位や教育用、説明用には半透明のものをを使うと回答があった。眼筋

麻痺などの二次偏位の動きなどをチェックする時も役立つ。半透明のものにはスピールマン、トランスルーセントオクルーダーなどがよく使われているが、クリアーホルダーを適当な大きさにカットし、5枚を1セットとした、手作りのものも用いられている。枚数を変えることにより斜位を保つ能力の検討などの研究的なテーマに取り組んでいる施設もある。

しかし、眼位検査においては光を通す遮閉具では融像が完全に破れないことが問題である。やはり、定量には不向きと考える。カバーの材質では、光沢のあるものは子供の視線がその遮閉具自身に向きやすいのであまり適さない。もっとも重要なポイントは光を通すかどうかということで、眼位の定量には光を通さない材質のものが適していると考える。

また経験的には、特に廃用性弱視などの視力不良例において、半透明のカバーでは隠された方の健眼を使って見ようとするので、患眼の正確な見直しの動きが確認しにくく、やはりこのような場合は完全に光を遮断する材質のものでカバーしなければならない。また、乳幼児では検者の親指でカバーすると、拒否反応が少なくスムーズに検査できる時も多い。

3. プリズムの保持方法

日常臨床において、斜視角の測定にはプリズムレンズを用いることが多く、現在、視能矯正用のプリズムレンズにはプラスチック製のプリズムブロックやプリズムバーが汎用されている。最近ではまた、プリズムアダプテーションテストなどに有用なフレネル膜プリズムのトライアルセットも普及してきている。これは臨床的に非常に役立っている。

正確な測定を行うためのプリズムレンズの保持方法には、較正位置の違いにより図2のように三通りの方法がある⁸⁾。プリズムブロックはこの左端のminimum deviation positionで較正されているため、この位置に保持しなければならない。これは最小偏位角を示す位置で実際、この位置を保ちながら検査する事は容易ではない。そこで臨床的には、保持方法の容易さや連続的な測定が可能ことからプリズムバーが好まれて使われている。プリズムバーの保持方法

図2. プリズムレンズの保持方法

は実際にはメーカーによって多少異なっているようであるが、一般的には垂直プリズムバーは真ん中のprentice positionで保持し、水平プリズムバーはfrontal plane positionで保持するように作られており、実際には水平バーと垂直バーの平面を背中合わせにして使用するようになっている。そこで実際に垂直プリズムバーのみを使って測定する場合には、水平面が顔の方に来るように置くのではなく、プリズムのギザギザが顔の方に向くような、prentice positionの位置に置き検査する必要がある。検査時には被検者の位置や姿勢に気をつけ、出来るだけ視線の高さを合わせた状態で測定することも大切である。また視力不良例の検査では固視出来る視標かどうかを聞きながら、調節視標が見えにくい場合は、光視標を用いる。

IV. 斜視のタイプによる測定方法の違い

1. 見かけの斜視

仮性斜視に見られやすい症例として、内角贅皮や黄斑偏位や片眼の眼瞼下垂はよく知られているが、実際、臨床の場では協力性のない乳児などでは、この判定がなかなか容易ではない。図3は1歳時に来院された時には仮性内斜視だろうと診断されていた例で、最近3歳になり、やはり眼位が気になり再度受診され、間歇性外斜視であることが分かった症例である。1歳時に検査が十分出来ずに安易に仮性内斜視と診断してしまった例で、このようなケースは臨床的にはまれではない。保護者への説明としては、今は異常が見られないが、3歳ころになってまだ目つきが気になるときは、また受診するよう

図3. 仮性内斜視に見える間歇性外斜視

に付け加えておくことが大切である。黄斑偏位がある場合は、角膜反射が両眼とも鼻側にみられ、見かけ上は外斜視に見え、片眼性の眼瞼下垂は上斜視に見える。しかし両者とも遮閉試験では正位なので、鑑別は容易である。

図4は黄斑偏位で外斜視が目立つ例である。見かけの偏位と実際の偏位に差があるので手術時には慎重な定量が必要となる。

図4. 黄斑偏位による外斜視

2. 内斜視と外斜視の測定方法の違い

内斜視は、調節や緊張によって眼位が変動しやすいので、カバーをする前にまずできるだけ離れてHirschberg法にて、顕性のずれを把握する。次にcover uncover testを中心に遮閉の回数を出来るだけ少なく、手早く検査を行う。alternate cover testを繰り返すと内斜偏位は増加することが多いので出来るだけ日常眼位を自然に捉えるように心がけ、プリズム定量時はsingle prism cover test（以下SPCTと略）を中心に、整復運動がほぼ中和されるまで確認する。

外斜視は臨床的に間歇性外斜視が多いので、遮閉を長くして、潜伏された偏位を引き出す工夫が必要である。プリズム定量時にはalternate prism cover test（以下APCTと略）にて整

復運動が逆転するまで確認する。間歇性では正位の時と外斜視になっている時があり、潜伏された偏位をいかに引き出すかが重要である。恒常性の外斜視で大斜視角になっている場合は内転障害に注意する。

V. 間歇性外斜視の手術前の眼位測定
の検討

間歇性外斜視の手術量を決定するためには術前の斜視角の測定が重要である。そこで眼位測定の方法について検討を行った。

一般的にはAPCTにて融像除去眼位が測定できると言われているが、実際には潜伏された偏位を短時間で引き出すのはなかなか難しい。そこで、APCTだけで十分に潜伏された外斜偏位が検出できるのか？、という疑問から、表2の三つの方法で当科外来の47例の手術前の外斜視患者の眼位を測定した。通常のAPCTと片眼40分遮閉後のAPCT、さらに両眼開放下で40分間プリズム装用後APCTである^{9)~10)}。

表2. 外斜偏位を検出するための三つの検査方法

APCTだけで十分に潜伏された外斜偏位が検出できるか？

- 通常のAPCT
- 片眼40分間遮閉後のAPCT
- 両眼開放下で40分間
プリズム装用後APCT

その結果は表3のように、片眼遮閉後は融像除去のため近見斜視角は増えているが遠見に対しては効果が見られず、両眼開放にて40分間プリズム装用した後の斜視角は、近見・遠見ともに斜視角が増加した。遮閉することにより不自然な状態を設定して融像除去するよりも、両眼開放下にてリラックスさせて、測定した方がもっとも、斜視角が増加する結果となったことは、興味深い。

理事の方々へのアンケートの結果（図5）、

表3. 各条件下での斜視角の測定結果

	近見斜視角	遠見斜視角
負 荷 前	27.0±9.1	25.8±7.0
40分遮閉後	33.1±7.4 **	25.5±7.4
プリズム装用後	37.6±9.2 **	31.0±7.6 **

(△)

** 有意に増加(P<0.0001)

図5. アンケート結果（2）

手術のための定量は何を参考にしているか？という質問に対する回答では、もちろん、プリズムによる定量を参考にするという答えが多かったが、内斜視・外斜視にかかわらず、予想していた以上に大型弱視鏡のデータが参考にされており、少々疑問に感じた。大型弱視鏡での偏位角測定の問題点は、周知のとおり測定時に近接性輻湊が入ることで、もし内斜視であれば偏位角が大きくなるし、外斜視であれば、偏位角が小さくなる。誰でも同じ程度に近接性輻湊が入れば問題ないが、その保証がなく均等に入らないことが問題である。このような理由から、大型弱視鏡は日常眼位の定量には向かないと考える。私達はより自然視に近い状態で測定出来る、APCTの結果を参考にしている。

VI. 斜視手術後の眼位測定法

斜視手術後の眼位測定においては、眼球運動の不均衡が生じているので、第一眼位のための眼位チェックだけでは不十分である。その動きの回復の程度をみていくための評価法として、少なくとも水平3方向のカバーテストは必要と考

えている。実際にはAPCTを行う際に、通常の第一眼位の遠見眼位を測る時に、追加として左右の側方視時の眼位も定量する。やはり外直筋の後転により外転が運動していることが多く、表4のように、手術眼を外転させる方向ではETとなることを良く経験する。その時の複視の自覚も確認する。正面の眼位は術直後から良好でも側方視での違和感などの訴えを理解する上でも、このような経過の見方は臨床的に有用と考える。

表4. 水平筋術後の水平3方向カバーテスト

APCT(S.C.)

Ⅶ. むき眼位の測定法

次にむき眼位の測定法について考えてみたい。まず、診察室に入ってくる時の自然な頭位を観察しておくことが検査のスタートで、次に眼位の検査は第一眼位が基本となる。しかし眼球運動のバランスを把握するためには、むき眼位の検査が重要となってくる。実際、定性的なむき眼位の検査はよく用いられている。

測定方法は遠見で1つの視標を固視させ、被検者の頭位を変えながらAPCTにて偏位量を測定する。外転神経麻痺、眼窩吹き抜け骨折、上斜筋麻痺、水平斜視術後などに特に有用である。その時は必ず、健眼固視で、麻痺眼の方にプリズムを入れ不自然な二次偏位を生じさせないことがポイントである。

Ⅷ. 眼筋麻痺等の応用

具体的な眼筋麻痺の見方について見ていきたい。外転神経麻痺の症例は、外転しにくくなった方の眼が遠方視するほど内斜視になり、もちろん同側性の複視を訴える。図6のように、近

見より遠見で内斜偏位が増加するのが特徴である。視診による9方向眼位で肉眼的に外転が弱いのが分かりにくい程度の時でも、水平3方向のカバーテストの結果では異常が検出しやすく有利である。通常のカバーテストで、図6のように近見の内斜偏位より遠見の内斜偏位が大きいがポイントである。外転神経麻痺を疑ったら、麻痺眼方向へのface turnに注意し、次に水平3方向のカバーテストを行う。表5のように麻痺眼方向で内斜偏位が増加する。検査時には常に複視の自覚も確認しながら定量する。

図6. 外転神経麻痺

表5. 外転神経麻痺例の水平3方向カバーテスト

- 近見のET < 遠見のET
- 麻痺眼方向へのFace turnに注意
- 水平3方向 CTで麻痺眼方向でET up

眼窩吹き抜け骨折の症例では9方向眼位写真(図7)のように、右眼は上方視時ほとんど上転ができない。この疾患は特徴的に上下の眼球運動が障害されるので、経過をみていく時には、垂直3方向のカバーテストが役立つ。

図7. 眼窩吹き抜け骨折(9方向眼位)

臨床的によく遭遇する上斜筋麻痺では、診断的検査法としてはParks-3-stepsが有名である。最終段階のBielschowsky頭部傾斜試験は斜筋の異常を検出するのに有効である。しかし、実際どのような条件で検査が行われているか整理するために、アンケートで調べてみた。その結果を図8に示す。検査距離は意外にも、近見で行っている施設が多く驚かされた。近見は融像が働きやすいので、上下の偏位が検出されにくく、やはり遠見視させた状態で検査を行うほうが上下偏位を検出し易い。次に定性・定量のどちらを通常行っていますか?という質問に対しては、定性のみで経過をみている所が多かった。私自身は星印のついた方法の遠見固視で定量まで行う方法を通常の測定方法とし、とくに手術を考えながら経過をみる時にはこの定量は意味があると考え。もちろん、より詳しい検査として大型弱視鏡にて回旋偏位を測定するのは大切である。

Bielsowsky 頭部傾斜試験の用い方

検査距離

定性・定量のどちらを通常行っているか?

図8. アンケート結果 (3)

高齢化社会を迎えつつある昨今、Skew deviationの様な症状の高齢者をよく経験する。眼球運動自体には特に制限はないが、眼位はわずかに上下偏位が確認でき、本人は上下の複視に悩まされている。MRIなどを施行してもはっきりした原因は認められない場合が多い。この場合は5方向カバーテストが非常に有用で、その結果でほぼ診断が可能な場合もある。上下の偏位角はわずかで、各むき眼位での変動も少ないので、そのデータをもとにプリズム眼鏡を合わせるとほとんど複視が消失し効果的である。この疾患は最も5方向カバーテストが有用な疾患ではないかと考える。

3方向や5方向カバーテストの手技は、遠見

視標を用いて普通に第一眼位をプリズムにて定量したあと、垂直3方向の場合は顎を挙げた状態で視線だけ第一眼位を測った時と同じ視標を見てもらい、下方視時の偏位角を測定し、次に顎を下げてもらい、視線ははじめと同じ遠見視標を注視させ、上方視時の偏位角をプリズムで定量する。

水平3方向の測定の要領も同様で、顔を右へまわし視線は正面の遠見視標を注視させ、左方視時の偏位角を測定し、次は逆に顔を左にまわし、右方視時の偏位角を定量する。

IX. カバーテストが不向きな症例

臨床的には、眼位異常を訴える中にもカバーテストが不向きな難しい疾患もあり、その見極めも必要となる。動眼神経麻痺の場合、外転以外のすべての動きが制限されているので、カバーテストで整復運動などをチェックしても二次偏位が大きく関与し、自然な眼位を計測することは難しく、Hirschberg法やKrimsky法が検査の中心となり、写真による記録などが有用となる。このような場合に無理にカバーテストで定量を試みることは逆効果と考える。

進行性外眼筋麻痺では、上眼瞼挙筋も障害されてかなりの下垂を呈し、正確な眼位が測定しにくい。その上、眼球運動も不規則に制限されており変動が激しく、むき眼位での定量は難しい。重症筋無力症やフィッシャー症候群なども同様である。このような場合は第一眼位のみ素早く定量する。

デュアン症候群では、異常神経支配のために眼球運動が制限されており、多くは目立たない程度に頭位異常をとっている場合が多い。例えばI型で外転不能のタイプで、患側方向を向いた時に内斜視に見えるが、これは本来は斜視ではないことを説明して、もちろん治療はせず経過観察をする。しかし、実際には斜視が合併していることもあり、第一眼位が本当に正位か斜視かを見分けるのは意外に難しい。もし正面の位置の設定をルーズに取り扱っているとカバーテストをした時に内斜視に見えることは多く、低年齢であるほど信頼性が乏しくなる。当院で

も急いで手術を行い、かえって外斜視を作ってしまった経験もある。やはり斜視の有無を確認する上で慎重さの必要な疾患である。

X. まとめ

遮閉試験は、日常臨床において誰も行っている基本的な検査法である。しかし、その用い方や具体的な内容は今回アンケートなどの結果からも明らかにされたように意外に違いがみられ、今後検討の必要性がある課題も残された。本報であげた筆者自身の遮閉試験のポイントを整理して示すと：①調節視標の意義と遮閉具の使い分け ②間歇性外斜視の潜伏された偏位を引き出す方法 ③遠見でのBielschowsky頭部傾斜試験 ④むき眼位の臨床的有用性となる。

稿を終えるにあたり、ご指導、ご校閲いただきました当教室池田恒彦教授ならびに内海 隆非常勤講師に深謝いたします。

文 献

- 1) 丸尾敏夫、粟屋 忍：視能矯正学、221-224、金原出版、東京、1994
- 2) 臼井千恵：眼位の検査。植村恭夫（編）：視能矯正マニュアル、211-213、メディカル葵出版、東京、1998
- 3) 渡辺好政：眼位・眼球運動検査。丸尾敏夫（編）：眼科検査ハンドブック、78-82、医学書院、東京、1999
- 4) 山本裕子：斜視・弱視の診断検査法、医学書院、東京、1982
- 5) 中川 喬：cover testの使いわけ。小暮文雄（編）：眼科検査・診断のコツと落とし穴、84、中山書店、東京、1996
- 6) 田中靖彦：乳幼児の眼位眼球運動検査。小暮文雄（編）：眼科検査・診断のコツと落とし穴、89、中山書店、東京、1996
- 7) 金谷まり子：間歇性外斜視視の視能矯正的検査法。視能訓練士協会誌28：21-28、2000
- 8) 矢ヶ崎悌司：プリズムバーの正しい持ち方。小暮文雄（編）：眼科検査・診断のコツと落とし穴、86-87、中山書店、東京、1996
- 9) 清水みはる、菅澤 淳、他：間歇性外斜視の遮閉試験による術前眼位変化の検討。眼臨93：902-905、1999
- 10) 清水みはる、菅澤 淳、他：間歇性外斜視のプリズム装用における眼位変化の検討（遮閉法と比較して）。眼臨94：760-762、2000