小児に対するアトロピン調節麻痺作用に関する研究

—第1報 調節の準静的特性から—

濱村美恵子・野邊由美子・澤 ふみ子

中村桂子・難波龍人・内海 隆

(大阪医科大学眼科学教室)

A Quasi-Static Study of Atropine Cycloplegia in Children

(A preliminary report)

—The duration for its maximum effect and complete vanishment—

Mieko HAMAMURA, Yumiko NOBE, Fumiko SAWA,
Keiko NAKAMURA, Tatsuto NAMBA and Takashi UTSUMI

Department of Ophthalmology, Osaka Medical College

We preliminarily studied time-dependent components of the cycloplegic action of atropine by use of a quasi-static measurement of accommodation.

Seven eyes of seven children aged 5 to 12 years were measured; five eyes of five esotropes without amblyopia and two sound eyes of two unilateral amblyopes.

An infrared optometer with computerized control which could continuously measure the accommodation was adopted.

Before and 3, 5, 7 and 10 days after the initial medication of 1% solution of atropine sulfate which was instilled twice daily for ten days, measurements were performed. Furthermore 0, 2, 4, 6 and 8 weeks following the final administration, the children were also examined. From each quasi-static measurement, an objective accommodation amplitude was obtained. Accommodation was completely paralyzed at the seventh and tenth days from the beginning of the medication, and fully recovered from cycloplegia at the fourth or the eighth week following the final instillation.

We conclude that, in order to obtain complete cycloplegia, seven days medication of atropine is necessary when it is instilled twice a day and that four to eight weeks are needed to wash it out entirely.

I. はじめに

小児は屈折検査の際、調節が不安定に介入し正しい屈折値が求めにくいとため、調節麻痺剤の点眼が必須である。臨床的には、サイプレジン®がよく用いられるが、内斜視がある場合や程度の強い弱視にはサイプレジン®の調節麻痺作用では不十分で、このような場合にはアトロピンは

欠くことのできない薬剤であると思われる。しかし、アトロピンを使用するに際して、十分な調節麻痺効果を得るためには何日間点眼すればよいのか、また、アトロピン点眼後何日でもとに戻るのか、についての詳細な報告は少ない。

そこで、今回われわれは、通常用いられている1%アトロピン点眼液を1日2回点眼した場合、完全な調節麻痺を得るために何日間点眼すればよいか(以下最大効果の発現)、また、調節機能が点眼終了後何日でもとに戻るか(以下効果の完全消失)について、小児を対象に調節の準静的特性(比較的短時間で調節機能の概略を記録するために、調節の静的特性をそこなわない範囲内の低速度で刺激を連続的に変化させ調節

連絡先 (〒569) 大阪府高槻市大学町2-7
大阪医科大学眼科学教室
濱村美恵子

Key words: アトロピン, 調節麻痺作用, 調節の準静的特性, 最大効果の発現, 効果の完全消失.

を測定する。この時の調節特性を準静的なものとした。)をみることで他覚的に検討してみたので報告する。

II. 対 象

対象は、5歳～12歳の小児7例で、内斜視5例、不同視弱視2例である(表1)。測定眼は、弱視を有する場合は健眼のみを対象とした。

表1 対象の内わけ

対 象			
症 例	年 齢	性 別	疾 患
1	9	♂	内 斜 視
2	8	♀	内 斜 視
3	5	♂	内 斜 視
4	8	♂	内 斜 視
5	8	♂	内 斜 視
6	7	♀	不 同 視 弱 視
7	12	♂	不 同 視 弱 視

(歳)

III. 方 法

調節の準静的特性の測定には、鵜飼ら¹⁾の開発した装置を一部改良したもので、オートレフラクトメーター(ニデック AR-1100改)にPC9801を組み込んだアコモダグラム(ニデック AR3, SV6)を使用した。これは、視標のスタート位置を被検者の屈折値に合わせて-14D～+19Dまで自由に設定でき、また、視標の動く幅も1D～15Dまで自由に変えることができる。視標は、被検者の遠点近くから近点に向かって一定速度で動き、再び遠点に向かって同じ速度で遠ざかっていく。これを追従させ、その時の屈折値の変化を記録した。なお、視標速度は0.2D/secで行った。

アトロピンの点眼方法は、1日2回(朝・夕)の点眼を原則とし、各症例の目的に従って、屈折検査には7日間以上、Moore-Johnson変法を行った症例には、治療すなわち矯正視力(0.8)以上が3カ月以上安定して得られるまで²⁾点眼を行った(表2)。なお、点眼回数を1日2回とした理由は、点眼は保護者に任せており、対象の大半が通園通学児であるので、昼間の点眼が困難なためである。

測定は、アトロピンの最大効果の発現をみるためには点眼開始後0, 3, 5, 7, 10日目に、効果の完全消失をみるためには点眼終了後0, 2, 4, 6, 8, 10週目に行った。

表2 アトロピンの使用目的・点眼方法と検討項目
：なお、検討項目の一は、測定を行っていないことを示す。

症 例	アトロピンの使用目的	アトロピン(1%)の点眼方法	検 討 項 目	
			最大効果の発現	効果の完全消失
1	屈折検査	2回/日×7日	○	○
2	屈折検査	2回/日×7日	○	○
3	屈折検査	2回/日×7日	—	○
4	屈折検査→M-J変法	2回/日×8週	○	○
5	屈折検査→M-J変法(→続行中)	2回/日×4ヶ月	○	—
6	M-J変法	1回/日×14ヶ月	—	○
7	M-J変法	1回/日×30ヶ月	—	○

M-J変法：Moore-Johnson変法

IV. 結 果

図1はアトロピン点眼前の調節の準静的特性の1例である。横軸はAccommodative stimulus調節刺激を、縦軸はAccommodative response調節反応をdiopterで示し、山型の直線状の波形が視標の動きを、折れ線の波形はそれによりひきおこされた屈折値の変動を示している。折れ線の頂点は調節近点を表わし、折れ線の底辺は調節遠点を表わすので、両者の差をもって他覚的調節幅とした。

図1 アトロピン点眼前の調節の準静的特性の1例：横軸はAccommodative stimulusを、縦軸はAccommodative responseを示す。折れ線による山型の波形のその野の部分は調節遠点、その頂点は調節近点を表わし、その差が他覚的調節幅となる。

図2は、アトロピンの最大効果の発現までの経過をみた1例である。点眼3日目では矢印で示したように屈折値の変動、すなわち残余調節がみられるが、しだいに変動が少なくなり、点眼7日目ではほとんど完全に消失している。この残余調節の有無を視標として、最大効果の発現時期を決定した。

図2 アトロピンの最大効果の発現までの経過の1例：点眼3日目では残余調節(矢印)がみられるが、しだいに減少し、点眼7日目ではほとんど完全に消失している。

図3は、同様にアトロピンの効果の完全消失までの経過をみた1例である。点眼終了時には調節はほぼ完全に麻痺しており屈折値はほとんど動かないが、点眼終了後2週目には回復が始まって追従が不完全ながらも可能となり、点眼終了後4週目で点眼前と同じ状態に回復している。

他覚的調節幅の変化を図4に示す。点眼7日目で調節幅がほとんど0となり、点眼終了後4～8週で調節幅が点眼前の状態に回復している。表3は、以上のようにして求めた各症例ごとの結果をまとめたものである。最大効果の発現に

図3 アトロピンの効果の完全消失までの経過の1例：点眼終了時には調節はほぼ完全に麻痺しているが、しだいに回復し、点眼終了後4週目には点眼前と同じ状態に回復している。

表3 最大効果の発現および効果の完全消失に要する期間：最大効果の発現には7日間の点眼が必要であり、効果の完全消失には4～8週間必要であった。

症例	年齢	最大効果の発現	効果の完全消失
1	9	7 日	4 週
2	8		8 週
3	5		8 (~10) 週
4	8	7 日	4 週
5	8	7 日	
6	7		8 週
7	12		4 週

(歳)

図4 他覚的調節幅の変化：図中の数字は症例番号を示す。点眼7日目で調節幅はほとんど0となり、点眼終了後4～8週目で点眼前と同じ状態に回復している。なお、症例2は、アトロピンを点眼しても1.5Dの他覚的残余調節幅を示しているの、測定値は記録しているが、最大効果の発現についての分析からは除外した。

は7日間の点眼が必要であり、効果の完全消失には4～8週間を要していた。なお、症例2は、アトロピンを点眼しても1.5Dの他覚的残余調節幅を示しているの、点眼方法あるいは測定方法に問題があると考え、最大効果の発現についての分析からは除外した。

V. 考 按

1. 過去の文献から

アトロピンの調節麻痺作用について、Marron³⁾は、1%のものを1日3回点眼すると2日目の第1回点眼後には調節麻痺作用が最大となると述べている。Zeniquel⁴⁾は、1日3回3日間の点眼では不完全な場合があり、8日間点眼した時とでは0.75D以上の屈折値の差がみられたと

し、内斜視には3日以上点眼が必要であると述べ、Helveston⁵⁾は、やはり内斜視には3日間の点眼が必要であるとしている。また、久保田⁶⁾は、1日3回点眼で、ルーチンには3日、調節性内斜視と思われるが眼鏡で矯正できない場合やレフラクトメーターの屈折値に激しい変動がある等の場合は5日間必要であると述べている。

アトロピン点眼終了後効果が消失するまでの期間については、Marron³⁾は、1日3回3日と1/3日(計10回)点眼すると18日でもとに戻るとし、丸尾⁷⁾は1日3回3日間点眼で1～2週間、久保田⁸⁾は同様の点眼方法で7～12日間必要であるとしている。これらの中で、Marronはわれわれと同様調節機能の面からとらえてはいるが自覚的調節幅であり、他は屈折値の変動からのみ検討したものである。

2. 今回得た結果から

今回、調節の準静的特性から他覚的にとらえた結果、1日2回の点眼では最大効果の発現に要する期間は7日間であった。したがって、今後は7日間の点眼を基本にすればよいと思われる。ただし、7日間点眼しても残余調節がかなりみられる場合には、さらに追加点眼が必要があると考え。なお、このような残余調節がみられる場合は、点眼方法の問題も大きな要因になっていると思われるので、点眼に際しての細かな指導と配慮が必要であろう。

また、アトロピンの効果の完全消失に要する期間は、4～8週間であった。このことは、点眼終了後4～8週間のwashoutを待たないと調節麻痺作用が残っているので、アトロピンを用いた弱視治療終了後の眼鏡処方を行う場合は、近視視力が不安定となり、自然視下の屈折値よりもプラス側の値を採用してしまうという誤りを生じ、また、内斜視の眼位測定の場合には、調節麻痺のために内斜視が強く測定されて正しい眼位が測定できないというミスをしてしまう可能性があることを示唆していると考え。

なお、今回の結果が、これまでの報告と大きく異なる主な理由は、われわれが他覚的に調節を測定した点にあると考え。

VI. ま と め

1. 小児7例を対象に、1%アトロピンを何日間点眼すれば調節麻痺作用が最大となり、点眼終了後何日間でもとに戻るかについて、調節の準静的特性から検討した。

2. 1日2回点眼では、最大効果の発現には7日間を要した。

3. 効果の完全消失には4~8週間を要した。と同時に、調節麻痺が残っているうちに眼鏡処方を行うことや内斜視の眼位測定を行うことの危険性について指摘した。

稿を終えるにあたり、御校閲いただいた東郁郎教授に心より感謝いたします。

参考文献

- 1) 鵜飼一彦, 石川 哲: 調節の準静的特性, 日眼, 87: 1428-1434, 1983.
- 2) 中村桂子, 石田友規子, 野邊由美子: Moore-Johnson変法による不同視弱視の治療と治癒後の調節について, 日本視能訓練士協会誌, 13: 71-79, 1985.
- 3) Marron, J.: Cycloplegia and mydriasis by use of atropin, scopolamine, and homatropine-paredrine, Arch. Ophthalmol., 23: 340-350, 1940.
- 4) Zeniquel, J. A. and Ham, O.: Refraction under atropine cycloplegia, Amer. J. Ophthalmol., 67: 994, 1969.
- 5) Helveston, E. M.: Accommodative esotropia, Pediatric Ophthalmology and Strabismus: Trans. New Orleans Acad. Ophthalmol., 111-118, Ravens Press, N.Y., 1986.
- 6) 久保田伸枝, 平野久仁子: 小児の屈折検査における調節麻痺剤について—アトロピンとサイプレジンの比較—, 眼科, 16: 419-423, 1974.
- 7) 丸尾敏夫, 久保田伸枝: 小児の屈折検査における調節麻痺剤の使い方, 眼科, 12: 264-269, 1970.
- 8) 久保田伸枝, 小暮正子, 丸尾敏夫: 小児の屈折検査における調節麻痺剤について—アトロピンとミドリンの比較—, 眼臨, 64: 18-21, 1970.

質問

(愛知医大)恒川幹子

1. サイプレジン点による調節マヒ後、2.5D近く調節が残っている症例を経験しているが、その様な御経験はありますでしょうか。
2. 眼位異常がない場合、サイプレ点による屈折検査をしているが、残余調節力が2.5D近くある様であれば、やはりAt点をやるべきかどうかコメントがありましたらお願いします。

答弁

1. 症例7に対して、サイプレジン®点眼1時間後の調節の準静的特性を測定してみましたところ、私達も同様に、約1.9Dの他覚的残余調節幅がみつめられました。やはり、サイプレジン®は、アトロピンに比べて、調節麻痺作用が弱いと思います。
2. 眼鏡処方について、本来の屈折を知るためには、内斜視がある場合は、必ずアトロピン調節麻痺下の屈折検査が必要だと思います。また、両眼性の屈折性弱視の場合は、原則としてはサイプレジン®点眼後の屈折検査を行ったあと、後日矯正視力(含近見)を確認しながら眼鏡処方を行っております。ただしdataが不安定であったり、程度の強い弱視がある場合には、アトロピン点眼後再検をしております。

質問

(兵庫医大)貫名香枝

アトロピンによる調節麻痺^{まひ}を行うすには、従来、1日3回点眼が多く報告されています。今回、演者らが、1日2回点眼を行った理由をお教えてください。

答弁

原則として点眼は保護者に任せておりますので、対象とした症例が保育所・学校等に行っており、実際には昼間の点眼が難しく、1日朝・夕の2回としました。