CAM法およびRotating light testによる 斜視弱視の治療成績

帆足 悠美子・高木満里子・新井 紀子

(熊本大学医学部附属病院眼科)

Results of Strabismic Amblyopia with CAM and Rotating light test

Yumiko HOASHI, Mariko TAKAKI and Noriko ARAI

Department of Ophthalmology, Kumamoto University Medical School

I. 緒 言

一般に、弱視治療を含めた視能矯正は就学時以前に行なわなければならない、といわれている¹⁾。しかし、現実には入学時検診などで発見され、学童期になって弱視治療を始めることもしばしば見られる。子供達にとって、特に学童期になると、長期間の弱視治療は学校生活にも精神面にも大きな負担を与え、弱視治療から脱落していくことも少なくない。

弱視治療は健眼遮閉を中心として行われているが、長期間の遮閉は両眼視細胞にダメージを与えるという研究報告²⁾もあり、短期間で、なおかつ効果的な治療法が期待されるのはいうまでもないことである。

Short time occlusion による弱視治療として、1977年に Lowndes-Yates³⁾が Rotating light test (以下 RLT と略す) を考案し、67%が中心固視に回復し視力も改善したと報告した。Banks^{4),7)}, Watson^{5),8)}, Campbell⁶⁾らは、さらに短かい7分間の遮閉で効果があるとして vision stimulator (CAM®) (以下 CAM) を開発した。Watsonら⁵⁾は中心固視の弱視では、6/12以上の視力になったものが約88%、偏心固視があると視力改善は45%に低下すると報告している。

今回、我々は斜視弱視と診断された30例30眼に対し、CAM および RLT を行ない、short time occlusion の効果を調べたところ、CAM では14眼中2眼の14%に視力改善の効果があり、RLT では24眼中18眼75%に視力改善があった。しかし、0.8以上の視力を獲得したものは30眼中4眼13%であり、そのいずれもが short time occlusion ではなく、long time occlusion を併用していたことがわかった。これらの結果について若干の考察を加えて報告する。

II. 対象および方法

1. 対象：斜視弱視と診断され、3ヶ月から8年間弱視治療として、遮閉法、赤鉛筆法、co-ordinator training などを行なっても、視力が0.8以上に改善されなかった24例24眼と、弱視治療の経験がない6例6眼を対象とした。斜視の種類と年齢の内わけを表1に示す。

表1 対 象

年齢	30眼	
	内斜視	外斜視
3 ~ 6才	16 (3)	2
7 ~ 13才	12 (3)	0
13才	1	0
計	28	2

() 弱視治療の経験なし

連絡先 (〒860) 熊本市本荘1-1-1

熊本大学医学部眼科教室

TEL 096-344-2111

Key words : Strabismic amblyopia, CAM, Rotating light test, Eccentric fixation

2. 方法：CAMはBanksら⁴⁾の方法に従い健眼遮閉のもとで、1回7分間、週1回の外来訓練

を原則とし、症例によっては毎日行なった。RLTはLowndes-Yatesら³⁾の原法に原則として従い、健眼遮閉の上、ペンライトを患者から30 cm はなして、輪の直径8 cm、1秒間に3回転の速度で回転させ30秒間の光刺激を行なった。その後30分間患眼を遮閉し、続いて再び健眼遮閉を30分から60分行ない、家庭訓練で毎日行なった。

弱視治療の経験がある24眼中、CAMを行なったものは4眼、RLTを行なったものは12眼、両者を行なったものは8眼である。弱視治療の経験のない6眼中2眼にはCAMを、4眼にはRLTを行なった。また症例によっては他の弱視訓練も併用した。

訓練の効果は、字ひとつ視力で2段階以上の視力改善が得られたものを有効とした。また、固視の改善は中心固視になったものを（不安定中心固視を含む）有効とした。

III. 結果

1. 他の弱視治療との併用訓練と治療成績

治療前および治療後の視力の関係をグラフにして図1に示した。グラフの斜線より上のは治療後の視力の好転を示し、斜線上にプロットされたものは視力の変化がなかったことを、斜線より下のは治療後の視力がむしろ低下したことを示している。

CAMに他の弱視訓練を併用しなかったもの

図1 他の弱視治療との併用訓練と効果

は、14眼中7眼あったが、いずれも効果がなかった。他の訓練を併用した7眼のうち5眼は効果がなかった。

RLTに他の弱視訓練を併用しなかったものは、24眼中9眼あったが、そのうち6眼に効果を認めた。併用訓練を行なった15眼の大半は、以前から行なっていた弱視治療にRLTを加えたもので、15眼中12眼に効果があった。0.8以上の視力を得た3眼とも併用訓練を行なっていたが、0.8の症例は健眼に1%のアトロピンを用い、0.9の症例は4時間以上の健眼遮閉、1.0の症例は12時間以上の健眼遮閉を行なっていた。

2. 固視の変化

CAMとRLTによる固視の変化を図2に示し

た。固視検査にはナイツ製オイテスコープを用いた。CAMを行なった14眼は、CAM治療後に固視の検査が行われていないものが多数あり、治療の前後に固視の観察ができた5眼はすべて効果がなかった。RLTを行なった24眼中治療の前後に固視の検査がおこなわれていたものは21眼で、そのうち7眼に効果があった。

3. 治療年齢と効果

治療年齢によるCAMとRLTの効果を表2に示した。両者とも3～6歳と7～13歳の群の間に有効の差はなかった。

4. 放置期間と効果

斜視の発症時期から、屈折矯正を含めた弱視

図2 固視の変化

表2 治療年齢と効果

効果	CAM: 14眼		RLT: 14眼	
	C A M		R L T	
	3 ~ 6才	7 ~ 13才	3 ~ 6才	7 ~ 13才
有効	1 (14%)	1 (14%)	10 (77%)	8 (72%)
最終視力				
0.8以上	1	0	2	1
0.15~0.7	0	1	2	4
0.1以下	0	0	6	3
無効	6 (86%)	6 (86%)	3 (23%)	3 (28%)
計	7 (100%)	7 (100%)	13 (100%)	11 (100%)

表3 放置期間と効果

効果	CAM: 14眼			
	~ 1年	1 ~ 4年	4 ~ 7年	7 ~ 9年
有効	1 (50%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (50%)
最終視力				
0.8以上	1			0
0.15~0.7	0			1
0.1以下	0			0
無効	1 (50%)	8 (100%)	2 (100%)	1 (50%)
計	2 (100%)	8 (100%)	2 (100%)	2 (100%)

効果	RLT: 24眼			
	1 ~ 4年	4 ~ 7年	7年	9年
有効	11 (69%)	3 (100%)	2 (100%)	2 (67%)
最終視力				
0.8以上	3	0	0	0
0.15~0.7	1	3	1	1
0.1以下	7	0	1	1
無効	5 (31%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (33%)
計	16 (100%)	3 (100%)	2 (100%)	3 (100%)

治療が開始されるまでの放置期間による効果を表3に示した。全体的には放置期間による大きな差はなかった。

5. 治療期間と効果

治療期間によるCAMとRLTの効果を表4に

示した。CAMを行なった14眼中12眼86%が無効であるため、治療期間による効果の差はわからなかった。RLTでは比較的症例数の近い7～12ヵ月と13～24ヵ月の群では効果の差がなかった。

6. 屈折度と効果

表4 治療期間と効果

CAM: 14眼					
効果	～1ヵ月	1～4ヵ月	4～7ヵ月	7～9ヵ月	
有効	1 (0%)	2 (29%)	0 (0%)	0 (0%)	
最終視力					
0.8以上		1			
0.15～0.7		1			
0.1以下		0			
無効	5 (100%)	5 (71%)	1 (100%)	1 (100%)	
計	5 (100%)	7 (100%)	1 (100%)	1 (100%)	

RLT: 24眼					
効果	～1ヵ月	1～6ヵ月	7～12ヵ月	13～24ヵ月	～25ヵ月
有効	1 (100%)	1 (33%)	8 (80%)	5 (71%)	3 (100%)
最終視力					
0.8以上	0	0	1	1	1
0.15～0.7	1	0	3	1	1
0.1以下	0	1	4	3	1
無効	0 (0%)	2 (67%)	2 (20%)	2 (29%)	0 (0%)
計	1 (100%)	3 (100%)	10 (100%)	7 (100%)	3 (100%)

表5 屈折度と効果

CAM: 14眼						
効果	～+6.25	+6～+3.25	+3.0～+0.75	+0.5～-0.5	-0.75～-2.0	-2.0～
有効	0(0%)	0(0%)	2(40%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)
最終視力						
0.8以上			1			
0.15～0.7			1			
0.1以下			0			
無効	3(100%)	3(100%)	3(60%)	1(100%)	2(100%)	0(0%)
計	3(100%)	3(100%)	5(100%)	1(100%)	2(100%)	0(0%)

RLT: 24眼						
効果	～+6.25	+6.0～+3.25	+3.0～+0.75	+0.5～-0.5	-0.75～-2.0	-2.5～
有効	3(75%)	4(80%)	7(70%)	1(100%)	2(100%)	1(50%)
最終視力						
0.8以上	2	0	1	0	0	0
0.15～0.7	1	1	4	0	0	0
0.1以下	0	3	2	1	2	1
無効	1(25%)	1(20%)	3(30%)	0(0%)	0(0%)	1(50%)
計	4(100%)	5(100%)	10(100%)	1(100%)	2(100%)	2(100%)

屈折度を最小錯乱円によって分類し、CAMおよびRLTの効果をみたものを表5に示した。

CAMでは有効例数が少なく屈折度による効果の差はわからなかった。RLTでは症例数にバラツキがある為断定はできないが、全体的には屈折度の強弱は効果を左右しなかった。

7. 治療の種類と効果

治療の種類と効果を表6に示した。CAMを行なった14眼中2眼14%が有効であったが、残りの12眼86%は無効であった。RLTを行なった24眼では18眼75%に有効で、6眼25%には無効であった。

表6 治療の種類と効果

効 果	30眼	
	CAM	RLT
有 効	2 (14%)	18 (75%)
最終視力0.8以上	1	3
0.15~0.7	1	6
0.1以下	0	9
無 効	12 (86%)	6 (25%)
計	14 (100%)	24 (100%)

IV. 考 察

1978年にBanksら⁴⁾は、CAMを用いると7時間のOcclusionで視力改善ができると報告し、Lowndes-Yates³⁾は1977年に、short time occlusionによる弱視治療としてRLTを用い偏心固視の改善と視力改善があったと報告した。

我々は、14眼に弱視治療としてCAMを用い、そのうち7眼に他の弱視訓練を併用しないで行なってみたが、全例効果がなかった。他の訓練を併用した7眼中5眼にも効果がなく、Banksら^{4),7)}の報告とはかなり結果が異なっていた。Watsonら⁵⁾は、中心固視であれば86%に6/9以上の視力改善があり、偏心固視でも66%は6/9になったと報告している。しかし、我々の症例では、不安定ながら中心固視をもっていた1例にも視力改善はなかった。14眼中2眼に効果があったが、2眼とも長期間の健眼遮閉をしており、他の12眼が無効であったことを考えあわせると、CAMによる効果は否定的であった。

CAMの症例が短期間の治療期間に集中しているのは、CAMが週1回の通院治療であること

から、視力改善の傾向が認められない場合、長期間の通院を患者に強制できなかったことと、この治療法が速効性を1つの特徴にしていたことが理由にあげられる。

RLTを行なった24眼では18眼75%に効果がみられた。有効であった18眼中6眼は他の弱視訓練を併用していなかった。

他の弱視訓練を併用しなかったCAM7眼とRLT9眼を比べると、前者は0%の効果、後者は67%の効果があつた。CAMとRLTの治療法は根本的に異っている。CAMは一定の空間周波数を有する縞模様を用いて、脳の視覚神経細胞に刺激を与えるものであり、一方、RLTはRotating lightによって中心窩周囲の網膜を刺激して、中心固視の反射運動をひきおこす方法である。この根本的に異なる両者の治療法の効果の差を一概に論じることにはできないが、強いてあげれば、両者とも健眼遮閉を用いているという共通点があり、この両者の効果に大きな差が生じた理由の1つに、その遮閉時間の違いがあげられるかもしれない。CAMは7分間という超短時間の遮閉しか行なわなかったが、同じ短時間でも、RLTは少なくとも30分~60分間の遮閉を原則として行なっており、遮閉時間の長い方が効果がよかった。さらに、0.8以上の視力を獲得した4眼をみると、CAM、RLTとも4時間~12時間の健眼遮閉、またはAtropin Occlusionを行なっていたという事実があり、遮閉時間による効果の差を裏づけているかもしれない。

治療前の固視状態をみると、30眼中、CAMを行なった1眼の不安定中心固視を除く29眼は偏心固視であり、そのうち15眼は周辺固視であった。CAMを行なった14眼中、治療の前後に固視の確認ができた5眼中1眼に傍黄斑固視への変化がみられたものの、Banks⁴⁾らの報告と同様に中心固視への改善はのぞめなかった。一方RLTでは、治療の前後に固視観察のできた21眼中7眼33%が、不安定中心固視を含め、中心固視となったが、Lowndes-Yates³⁾の15例中10例66%には、遠く及ばなかった。この差の原因は明確には判らないが、問題点の1つには、RLTが正しくなされていたかどうかということが挙げられる。RLTを母親に説明する際には、ORT

が実際に行なってみせ、必要があれば角膜の光点の位置を絵にかいて説明した。しかし、経過観察中にすべての母親が正しく RLT を実行しているという確認はできなかった。

弱視治療は早いにこしたことはないといわれているが、斜視弱視の患者の多くは偏心固視を伴っており、偏心固視の改善なくしては本当の視力改善もまたあり得ない。従来、偏心固視の治療として行なわれてきた Bangerter 法、Cüppers 法は、低年齢の子供にはむずかしく成功率も決して高くない。速効性をうたい文句とする CAM もまた、偏心固視の治療には無効であったが、RLT は訓練の方法を徹底すれば、中心固視への改善が期待できることがわかった。しかし、視力の改善に関しては、short time occlusion では十分な視力改善が期待できなかった。

V. 結 語

今回、我々は弱視治療に CAM および RLT を用い、次の結果を得た。

- (1) RLT は偏心固視の改善に効果があった。
- (2) RLT は単独では視力の大きな改善は期待できなかった。
- (3) CAM は、固視の改善がのぞめず、偏心固視をもつ斜視弱視には無効と考えた。

(稿を終えるにあたり、御指導、御校閲を賜りました岡村良一教授に心より感謝致します。なお、本研究には、60年度文部省科学研究費奨励金の援助を受けました。)

参考文献

- 1) 弓削経一：斜視および弱視，第4版：p 308，南山堂，東京，1972。
- 2) 粟屋 忍：視性刺激遮断弱視，眼科 Mook, No. 10:166~176, 1979。
- 3) Lowndes-Yates, E: The rotating light test in the treatment of eccentric fixation, Brit. orthopt. J., 34: 67~71, 1977。
- 4) Banks, R. V., Campbell, F. W., et al: A new treatment for amblyopia, Brit. orthopt. J., 35: 1~12, 1978。
- 5) Watson, P. G., Banks, R. V., et al: A clinical assessment of a new treatment for Amblyopia, Strabismus, p 133~148, Stratton, New York。
- 6) Campbell, F. W., Hess, R. F., et al: Preliminary result of a physiologically based treatment of amblyopia, Brit. J. Ophthalmol., 62: 748~755, 1978。
- 7) Banks, R. V., Barnett, F.: A Clinical assessment of a new alternative methods of treatment of amblyopia, Transaction of the 4th International Orthoptic Congress in Berne, p 78~80, 1981。
- 8) Watson, P. G., Banks, R. V.: Theory and practice in treatment of amblyopia, Brit. orthopt. J., 38: 6~16, 1981。

追加

(川崎医大) 深井小久子

X cell 刺激を目的とした CAM 法を機能弱視に試みたことがあるが、演者らと同様に、不同視弱視では良好な結果が得られたが、斜視弱視では効果を認めなかった。効果の他覚的評価を空間周波数 VEP で行ったが VEP 上でも斜視弱視例は認められなかった。CAM 法および Rotating test 時に EOG で特に水平運動のみでなく X-Y recorder により円形運動を記録すると正確に訓練ができていのかどうかを確認することができるとのではないかと考えられます。