シンポジウム
「小児の視機能管理」

屈折異常弱視、不同視弱視訓練の開始と経過

山下 牧子

東京医科歯科大学医学部付属病院眼科

Follow up of the patients with ametropic amblyopia and anisometropic amblyopia

Makiko Yamashita

Department of Ophthalmology Tokyo Medical and Dental University

要 約

屈折異常弱視、不同視弱視の視力予後と訓練開始時期、訓練期間、訓練終了時期、訓練開始時の矯正視力、屈折度、視力比（左右眼の視力比）、屈折度差の関与について検討した。

対象は、最高視力獲得後2年以上経過観察できた遠視性屈折異常弱視20名（男児12名、女児8名）、遠視性不同視弱視71名（男児37名、女児34名）である。屈折異常弱視は、訓練開始時年齢平均 6.2 ± 1.6 歳（4～9歳）、訓練開始時視力平均0.37（幾何平均から換算）（0.1～0.7）、訓練開始時等価球面屈折度（強い遠視眼の屈折度）平均 $6.24 \pm 2.96\text{D}$ （ $+2.75 \sim +15.00\text{D}$ ）、訓練開始時屈折度差1.50D以内、訓練期間平均 3.2 ± 2.5 年（5ヶ月から11年）であった。一方、不同視弱視は、訓練開始年齢平均 7.8 ± 2.1 歳（4～13歳）、弱視眼の訓練開始時視力平均0.3（0.1～0.7）、訓練開始時屈折度平均 $+5.29 \pm 1.56\text{D}$ （ $+2.50 \sim +10.00\text{D}$ ）、訓練開始時不同視差平均 $3.76 \pm 1.48\text{D}$ （ $2.00 \sim 9.00\text{D}$ ）、訓練期間平均 1.3 ± 1.2 年（3ヶ月から4年6ヶ月）であった。これらの症例を治癒群（訓練後視力1.0以上獲得）、視力向上群（訓練後3段階以上の視力獲得）、視力不良群（訓練後2段階以下の視力の変化）、訓練中断群（訓練が中断したもの）に分けて検討した。

1. 屈折異常弱視の訓練効果

屈折異常弱視は20例中16例（80%）が訓練後治癒した症例であった。治癒群と視力向上群の群間の比較から、訓練開始時視力に有意差がみられた（ $p < 0.05$ ）。また、治癒群は全例訓練開始時視力0.4以上であり、これらが屈折異常弱視の予後に関与するものと思われた。しかし、訓練開始時年齢、訓練期間とも他要因と関係は見られなかった。

2. 不同視弱視の訓練効果

不同視弱視では、治癒群、視力向上群、視力不良群の3群の比較から、訓練開始時視力（ $p < 0.01$ ）、訓練開始時視力比（ $p < 0.05$ ）に有意の差がみられた。従って不同視弱視では、これらの因子が弱視

別冊請求先（〒113-8519）東京都文京区湯島 1 - 5 - 45

Tel. 03-5803-5302 Fax. 03-3818-7188

Key words：屈折異常弱視、不同視弱視、訓練開始年齢、訓練期間、訓練終了時期

訓練の視力予後に関与していると思われた。

治癒群では、訓練開始年齢と訓練開始時の屈折度 ($p < 0.01$) と屈折度差 ($p < 0.01$) に有意の相関が見られ、これらの要因により予後が予測できると思われた。また、訓練期間は訓練開始時の視力、視力比、屈折度差と有意の相関がみられ (何れも $p < 0.01$)、訓練開始時視力が良好なほど訓練期間が短い傾向であった。

訓練中断群が6歳から見られ、8歳から増加する傾向にあり、生活環境の変化によると思われた。

3. 弱視訓練終了時期とその後の経過

屈折異常弱視は、訓練終了してからは視力が低下する症例はみられなかった。不同視弱視は、訓練後1.0以上の視力を獲得したものでは視力低下したものはなかった。訓練終了後の視力が1.0未満の場合は、訓練終了後21例中4例 (19.0%) に視力低下が見られたが、6ヶ月の再訓練で4例とも視力が訓練終了時の値にもどった。また、特に訓練をしなくても年齢とともに視力が向上するものもみられた。10年間経過観察した5例のうち2例は視力、立体視が良好にもかかわらず、両眼開放視力や調節力が訓練終了時より低い値を示した。そこで屈折矯正はもとより、視力、両眼視機能だけでなく、両眼開放視力や調節検査を含めた弱視の管理が大切と思われた。

Abstract

Patients with ametropic amblyopia or anisometropic amblyopia were assessed regarding visual prognosis, and starting age, duration, or finishing age of training, as well as visual acuity with correction, refraction of amblyopic eye, or degree of anisometropia at the starting point.

Twenty children with hyperopic ametropic amblyopia (12 boys and 8 girls) and seventy one children with hyperopic anisometropic amblyopia (47 boys and 24 girls) were examined. All of the participants had been observed more than two years.

Mean age and refraction at the starting point of the training for ametropic amblyopia patients, or for anisometropic amblyopia patients was 6.2, or 7.8, and +6.24D or +5.29D respectively.

Patients were retrospectively divided into four groups, which were cured, improved, unimproved, and discontinued.

1. Factors related to outcome of the treatment for patients with ametropic amblyopia

16 out of 20 patients with ametropic amblyopia were cured after the training. The visual acuity at the starting point was significantly different between the cured and the improved ($p < 0.05$). All of the cured patients had vision of 0.4 or better at the starting point. The visual acuity at the starting point was considered to be related to visual outcome.

2. Factors related to outcome of the treatment for patients with anisometropic amblyopia

Out of 71 patients with anisometropic amblyopia, 38 were cured (53.5%), 10 were improved (14.1%), 11 were unimproved (15.5%), and 12 were discontinued (16.9%). Significant differences were found in the visual acuity ($p < 0.01$), and in the visual acuity ratio ($p < 0.05$) at the starting point among the cured, the improved, and the unimproved. These factors, therefore, were considered to be related to the prognosis.

For the cured patients, the starting age of the training was significantly related to the refraction of amblyopic eye ($p < 0.01$), or degree of anisometropia ($p < 0.01$). This suggests that prognosis can be predicted by these factors.

In addition, the duration of the training was related to visual acuity ($p < 0.01$), visual acuity ratio ($p < 0.01$), or degree of anisometropia ($p < 0.01$). The better visual acuity at the starting point of the training was related to the shorter training duration. The smaller ratio of the visual acuity, or the smaller degree of anisometropia was related to the shorter training duration.

3. Finishing age of the training, and the outcome

No patients with ametropic or anisometropic amblyopia showed visual acuity loss more than

1year after the training.

Two out of five patients who had been observed more than 10 years had good visual acuity and good stereoscopic vision, while they had lower binocular visual acuity and accommodative power compared to the ones at the finishing point of the training. This indicates that follow-up of the patients with amblyopia is very important, in terms of not only glasses, visual acuity, and binocular function, but binocular visual acuity and accommodative examination.

I. はじめに

屈折異常弱視、不同視弱視は、早期治療・訓練により短期間で視力が向上し、維持されることが知られている^{1) 2) 3) 4) 5) 6) 7)}。一方、不同視弱視はERGやVEPに異常をみとめ器質的異常の関与を示唆する報告^{8) 9)}、矯正視力（以下視力）が1.0以上得られてもVEPに異常をみとめる報告¹⁰⁾があり、弱視訓練で一度獲得した視力の維持は難しい場合もある。また弱視訓練の成果は、弱視訓練開始時の視力、屈折度、視力差、屈折度差の他、訓練開始年齢、訓練法、遮蔽時間、遮蔽終了時期との関係など多く報告されているが一定の見解は得られていない^{5) 11) -25)}。

そこで、屈折異常弱視、不同視弱視について、弱視訓練開始年齢（以下開始年齢）、弱視訓練期間（以下訓練期間）、弱視訓練終了時期（以下終了時期）、その後の経過を弱視訓練終了後10年以上経過観察できた症例も含めて検討する。

II. 対象および方法

対象は、1979年から1990年までに東京医科大学眼科を受診した遠視性屈折異常弱視（以下屈折異常弱視）と遠視性不同視弱視（以下不同視弱視）であった。屈折異常弱視は20名（男児12名、女児8名）で、訓練開始年齢平均（以下開始年齢） 6.2 ± 1.6 歳（4～9歳）、訓練開始時視力（以下開始時視力）平均0.37（幾何平均から換算）（0.1～0.7）、訓練開始時等価球面屈折度（強い遠視眼の屈折度）（以下屈折度）平均 6.24 ± 2.96 D（+2.75～+15.00D）、訓練開始時屈折度差（以下屈折度差）1.50D以内、訓練期間平均 3.2 ± 2.5 年（5ヶ月～11年）であった。不同視弱視は71名（男児37名、女児34名）で、開始年齢平均 7.8 ± 2.1 歳（4～13歳）、弱視眼の開始時

視力平均0.3（0.1～0.7）、屈折度平均+5.29±1.56D（+2.50～+10.00D）、訓練開始時視力比（以下視力比） 3.9 ± 2.5 （1.1～12.0）、屈折度差平均 3.76 ± 1.48 D（2.00～9.00D）、訓練期間平均 1.3 ± 1.2 年（3ヶ月～4年6ヶ月）、遮蔽時間平均 3.6 ± 2.6 時間（0～12時間）であった。

方法は、屈折異常弱視、不同視弱視に対し調節麻痺剤（6歳未満0.5%、6歳以上1.0%）アトロピン1日3回5日間点眼後他覚的屈折検査を参考に自覚的屈折検査を行い、得られた屈折度から約0.75D引いた値で眼鏡処方した。その後3～6ヶ月視力、屈折検査を行い、視力に3段階以上の左右差が見られた場合は健眼遮蔽を1日3時間～終日遮蔽（以下12時間遮蔽）指示した。終日遮蔽は年長者および視力0.2未満の弱視者に指導した。また、家庭訓練として、健眼遮蔽状態で1日30分～1時間のなぞり絵、ピーズ通し、ゲームなどを指示した。

眼鏡装用開始したときを開始時期、訓練にて最高視力が得られて3ヶ月後再度最高視力が得られ健眼遮蔽を終了した時点を終了時期、この間を訓練期間とした。その6ヶ月後視力を確認し、更に1.5年以上合計2年以上経過を観察した。また遮蔽時間は問診から実際に行った時間とし、健眼遮蔽0は遮蔽を指示したが実際に行わなかったものであった。そして、視力予後をこれらの要因から検討した。

弱視の治療状態の判定は訓練終了時の字ひとつ視力から次の4群に分けた。

- ①治療群：1.0以上得られたもの
- ②視力向上群：1.0未満だが、初診時視力より3段階以上向上したもの
- ③視力不良群：初診時視力より2段階以下の向上しかみられなかったもの
- ④訓練中断群：弱視訓練を指示するも2回以下の来院後訓練を中断したもの

表1 屈折異常弱視の訓練結果と訓練に關与する因子について

a. 訓練結果と訓練開始年齢

訓練開始年齢 (歳)	視力			訓練中断群 (人)
	治癒群 (人)	向上群 (人)	不良群 (人)	
4	4	0	0	0
5	2	1	0	0
6	4	1	0	0
7	2	0	0	0
8	4	1	0	0
9	0	1	0	0
計	16	4	0	0

b. 訓練結果と訓練に關与する因子

	訓練開始時			訓練期間 (年)
	年齢(歳)	視力	屈折度(D)	
治癒群	6.0±1.5	0.44	5.70±2.32	2.63±1.80
視力向上群	6.8±1.9	0.19	8.38±4.05	5.53±4.02

* p<0.05

このうち①②③群に対し、屈折異常弱視では開始年齢、訓練期間、開始時視力、屈折度に、不同視弱視は加えて遮蔽時間、視力比、屈折度差に群間での差があるか検討した。更に治癒群に対し、開始年齢、訓練期間、遮蔽時間の夫々と開始視力、屈折度、視力比、屈折度差の相関を各弱視の必要に応じて検討した。各群間の差はMann-Whitney's U test、Kruskal-Wallis testで、相関をSpearman's correlation coefficient by rank testで検定し、いずれも有意差水準5%以下とした。

Ⅲ. 屈折異常弱視の訓練効果

屈折異常弱視は、20例中治癒群16例(80%)、視力向上群4例(20%)であった。開始年齢は、治癒群が視力向上群より低い傾向であったが両群に有意差はみられなかった(表1 a. b.)。また、両群に開始時視力でのみ有意差がみられ($p<0.05$)(図1)、屈折異常弱視は弱視の程度に關与し、訓練予後は開始時視力から推測できる

図1 訓練開始年齢と訓練開始時視力(屈折異常弱視)

表2 視力向上群の4症例(屈折異常弱視)

	訓練開始年齢(歳)	訓練開始時視力	訓練終了時視力	訓練開始時屈折度(D)	訓練期間(年)
症例1	4	0.1	0.3	15.00	11.2
症例2	6	0.3	0.7	4.00	1.0
症例3	8	0.2	0.5	7.50	6.2
症例4	9	0.2	0.7	7.00	3.7

と思われた。そこで視力向上群4例(表2)についてみると、これらは全例開始時視力0.3以下であり、0.4以上であれば予後は比較的良好と考えた。また、9歳の例は開始時視力0.2から0.7を獲得したことから、訓練は高年齢でも行うべきと考えた。

Ⅳ. 不同視弱視の訓練効果

不同視弱視では、治癒群の開始年齢の割合は4歳100.0%、5歳50.0%、6歳73.7%、7歳73.3%、8歳50.0%、9歳60.0%、10歳40.0%、11歳100.0%、12歳66.7%、13歳0%で各年齢の症例数が少なく一定の傾向はみられなかった(表3 a.)。また、治癒群、視力向上群、視力不良群の間に開始年齢に有意差はなく、開始時視力、視力比に有意差がみられた($p<0.01$ 、

$p<0.05$) (表 3 b.)。これは視力が調節や両眼視などの視機能を反映し、訓練開始時にある程度の視機能があれば良好な視力は獲得できると思われ、開始時視力から訓練予後が推測されると考えられた。次に治癒群で開始年齢について検討すると屈折度、屈折度差ともに有意の相関が見られた (両者とも $p<0.01$) (図 2 a. b.)。

訓練期間は、3 群間に差はみられなかったが、治癒群で開始時視力、視力比、屈折度差に有意な相関が見られた ($p<0.01$) (図 3 a. b. c)。また、訓練期間と 1 日の遮蔽時間について有意の相関はみられなかった。

遮蔽時間について、3 群間に遮蔽時間の差は

表 3 不同視弱視の訓練結果と訓練に関与する因子について

a. 訓練結果と訓練開始年齢

訓練開始年齢 (歳)	視力			訓練中断群 (人)
	治癒群 (人)	向上群 (人)	不良群 (人)	
4	1	0	0	0
5	1	0	1	0
6	14	3	2	1
7	11	4	0	1
8	3	2	1	4
9	3	1	1	3
10	2	0	3	3
11	1	0	0	1
12	2	1	0	1
13	0	0	2	0
計	38	11	10	12

b. 訓練結果と訓練に関与する因子

	訓練開始時					訓練期間 (年)	遮蔽時間 (時間)
	年齢 (歳)	視力	屈折度 (D)	視力比	屈折度差 (D)		
治癒群	7.3±1.8	0.38	5.07±1.66	3.18±1.61	3.42±1.24	1.54±1.17	4.1±2.8
視力向上群	7.5±1.7	0.19	5.77±1.33	5.84±3.16	4.43±1.41	1.70±1.50	3.0±1.4
視力不良群	9.0±2.7	0.28	5.63±1.63	4.59±3.35	3.35±2.20	1.11±0.80	2.1±2.3

** $p<0.01$
* $p<0.05$

みられなかったが、治癒群では遮蔽時間と開始時視力に有意な相関がみられ ($p<0.01$) (図 4)、0.6以上で遮蔽を行った10～12歳の 4 例を含む12例は全例治癒した。一方視力向上群は全例開始時視力0.1～0.4で遮蔽時間 0～4 時間、視力不良群は全例訓練開始時視力0.1～0.6で遮蔽時間 0～4 時間でこの内0.6の 2 例は遮蔽を行わなかった。このことから、開始時視力0.6以上でも遮蔽が必要な症例もあり、0.5以下では 4 時間をこえた遮蔽が必要な場合もあると思われた。

訓練中断群は 8～10歳で増加する傾向であった (表 3 a.)。

V. 弱視訓練終了時期とその後の経過

訓練終了時期について、最高視力獲得後、6 ヶ月後および 2 年後の視力の経過観察から検討した。さらに10年以上経過観察できた症例も示す。

1. 最高視力獲得2年後の視力の推移について

屈折異常弱視 (20名) は、訓練終了 6 ヶ月後に視力1.0が 2 年後に1.2まで向上したものの 8 例、視力不変12例、2 年後視力低下したものはみられなかった。不同視弱視 (59名) は、訓練終了 6 ヶ月後、治癒群38例中16例が視力向上し、不変22例、22例中5例は 2 年後に視力1.0から1.2になった。視力向上群11例では視力向上したものの 1 例、不変 8 例、低下したものの 2 例、視力不良

a. 訓練開始年齢と訓練開始時屈折度の関係 b. 訓練開始年齢と訓練開始時屈折度差の関係

図2 訓練開始年齢と訓練開始時屈折度、訓練開始時屈折度差の関係 (不同視弱視 治癒群)

a. 訓練期間と訓練開始時視力の関係 b. 訓練期間と訓練開始時視力比の関係 c. 訓練期間と訓練開始時屈折度差の関係

図3 訓練期間と訓練開始時視力、訓練開始時視力比、訓練開始時屈折度差の関係 (不同視弱視 治癒群)

図4 遮蔽時間と訓練開始時視力の関係 (不同視弱視)

群10例では視力の向上したものはなく、不変8例、低下したもの2例みられた。視力低下が見られた4症例は、健眼遮蔽を再開、全例6ヶ月以内に視力が回復、2年後も視力の変化はなかった。

2. 訓練終了後10年経過観察をおこなった症例

訓練終了後10年以上経過観察できた屈折異常弱視1例、不同視弱視4例について、各症例の初診時所見を表4に示した。その結果、2例は視力、両眼視機能とも良好だが、両眼開放視力低下や適切な調節力が得られなかった。このうちの1症例を示す(図5)。訓練終了10年後検査したところ、訓練終了後眼鏡はあまり装用し

なくなり、屈折異常を矯正した視力、両眼視機能は訓練後と同じく良好だが、両眼開放視力が1段階低下し、適切な調節力を獲得していなかった。

VI. 考 案

1. 開始年齢

開始年齢は視覚感受性期（8～9歳まで）の関係から低年齢ほど治癒率が高く、治療期間が短い^{1) - 6)}等といわれている。今回は屈折異常弱視、不同視弱視とも治癒率や訓練期間と開始年齢との関係はみられなかった。開始年齢との

関連については、今回同様に関係が無いとする報告^{14) 23) 24) 26) 27)}もあり、この原因として症例の年齢分布の違いが考えられる。また、屈折異常弱視では開始時視力、不同視弱視では屈折度、屈折度差に有意差がみられ、訓練結果と開始年齢の関与は、訓練開始時の視力、屈折度、屈折度差の違いに影響されると思われた。

2. 訓練期間

屈折異常弱視、不同視弱視とも、視力予後と訓練期間との関係はみられなかった。不同視弱視の訓練期間については、治癒群では開始時視力、視力比、屈折度差と関係があったことから、弱視の程度に関与しているように思われた。治

表 4 訓練終了10年後精査できた症例

症例	年齢 (歳)	弱視訓練前			訓練終了 時視力	訓練期間 (年)	訓練終了10年後		
		弱視眼 視力	弱視眼 屈折度(D)	屈折度差 (D)			視力	立体視 (SEC.)	調節力
屈折異常弱視									
M.T.女児	3	0.6	+3.00D		1.0	1.0	1.2	40	異常
不同視弱視									
H.Y.女児	6	0.2	+6.00D	4.75D	1.0	3.3	1.2	40	異常
M.T.男児	6	0.4	+5.00D	2.25D	1.2	0.4	1.5	40	正常
K.M.女児	6	0.4	+4.50D	3.25D	1.0	0.5	1.5	40	正常
N.Y.女児	6	0.6	+4.00D	3.75D	1.2	0.5	1.2	40	正常

症例 H. Y. 16歳
初診:
平成3年2月7日 6歳
主訴: 就学時検診で視力低下を指摘される。精査希望
初診時所見:
視力 Vd=1.2 (1.2×+0.25D)
Vs=0.09 (0.2×+3.50D)
両眼視機能 T.S.T. fly+ circle 2/9 animal 3/3
Pola test 左眼抑制(+)
輻輳近点 5cm
平成4年3月14日
調節麻痺剤点眼後
視力 Vd=1.2 (1.2×+1.25D)
Vs=0.09 (0.2×+6.00D)
眼鏡処方 右眼 +0.50D 左眼 +5.25
平成16年8月31日 眼鏡あまり装着していない
視力 Vd=0.5 (1.5×-1.50D)
Vs=0.9 (1.5×+1.00D)
眼鏡 右眼 -1.00D 左眼 +1.00D
両眼開放視力 Vd=(1.2) Vs=(0.8)
両眼視機能 T.S.T. fly+ circle 9/9 animal 3/3
Pola test 抑制(-) 4/4
輻輳近点 5cm
調節力 屈折矯正(+) 右眼 18.0D 左眼 17.0D
屈折矯正(-) 右眼 16.5D 左眼 8.5D
眼鏡装着してもらい、経過をみる

図 5 10年間経過観察を行った1症例（不同視弱視）

療期間と訓練開始時の視力や屈折度などについては、相関はない²⁷⁾との報告と、開始年齢、開始時視力や屈折度²⁰⁾が、また開始時視力、屈折度や屈折度差が影響する²³⁾との報告がある。相関がない報告は対象年齢が低いため今回の結果と異なり、今回は後者の報告と開始時視力の点ではほぼ同じ結果であった。一方、5.5D以下の不同視は十分な調節力により弱視眼で明視する機会があり、斜視がなければ治療によく反応する²⁴⁾という報告や開始時年齢に関係なく10.5%に不同視弱視の治療困難な例がみられ、訓練期間が25~70.5ヶ月で1.0得られた¹⁷⁾という報告がある。そこで、訓練期間についても開始時視力の関与や弱視の程度と関係し、今回の結果から開始時視力と視力比および屈折度差により訓練期間が推測でき、根気強く訓練を行う必要があると思われる。

3. 不同視弱視の健眼遮蔽

不同視弱視の健眼遮蔽には多くの報告がある^{6) 21) 23) 25) 28) 27) -40)}が一定の見解は得られていない。遮蔽時間については、原則として終日完全遮蔽を行うという報告^{7) 33) 34) 35) 36)}、両眼視を損なうので原則として遮蔽しない¹⁵⁾、または不必要な遮蔽はしない³⁸⁾という報告、そして年齢や弱視の程度により遮蔽時間を変える報告^{1) 6) 23) 28) 31) 32) 41)}がある。また、近年終日遮蔽と6時間遮蔽では効果はおなじであった³⁹⁾との報告もある。今回視力予後と遮蔽時間に有意な関係はみられなかったが、治療群では遮蔽時間と開始時視力に有意な相関がみられた。これは弱視の程度が遮蔽時間の効果に影響する可能性があり、遮蔽時間を考える上で開始時視力が参考になるのではないかとと思われる。

4. 訓練終了時期

弱視訓練終了時期は、獲得した最高視力がその後低下することがあるので慎重に決めるべきである^{1) 6) 42)}。訓練終了時期について、最高視力獲得後遮蔽時間を減らして1~2年経過をみる¹⁶⁾、健眼と同じ視力まで続けその後3ヶ月経過を見て改善がなったとき終了とする⁷⁾、両眼開放視力で視力低下が無いが確認すること⁴²⁾、両眼視力が同等か、最高視力が得られてから3ヶ月以上できれば12歳まで経過観察する⁴³⁾、1

度視力回復した後は年1回の定期健診を行うべき¹²⁾等報告がある。訓練終了時期と経過観察期間を判断するのは難しいが、今回の結果から6歳で最高視力獲得後少なくとも2年間は経過を見る必要があると思われる。

今回、訓練終了2年後弱視訓練なしにも視力向上する例がみられた。屈折異常弱視で訓練終了後軽度視力が向上した報告がある^{12) 13)}。そこで、ある程度の視力と両眼視機能が得られれば幼年型視覚をこえることもあり、視力は自然に向上する場合があることが示唆された。

5. 長期予後について

屈折異常弱視や不同視弱視の長期経過について、良好な視力獲得後10年以上経過しても治療終了時の視力をほぼ維持し¹²⁾、訓練中断しても最終受診時視力の低下はない¹³⁾などの報告がある。今回訓練終了後10年間経過を追えた症例で、良好な視力と両眼視は維持したが訓練後眼鏡を装用せず両眼開放視力や調節力の障害を起こす例がみられた。これは12~13歳頃眼鏡をかけないと視力の再低下が起こる⁴⁴⁾、不同視弱視で視力は良好でも両眼開放視力が低下する⁴³⁾、時に調節機能異常がある^{12) 16) 43)}等の報告から、片眼の抑制が残り、調節力も不安定になったためと思われる。従って視力1.0得ても、弱視訓練には両眼開放視力と調節力の検査も必要であると共に適切な屈折矯正の管理が大切と思われる。

6. 訓練中断例について

弱視訓練を中断した例は、不同視弱視で8歳から増加した。松村ら²²⁾の弱視訓練を脱落した者は9歳以上に多いと述べ、今回と近い結果であった。問診により訓練を中断した理由を調べると、眼鏡や遮蔽を嫌がる、学習塾やお稽古などで多忙になるなどがあげられ、小学高学年の弱視訓練の継続には注意が必要と思われる。

稿を終えるにあたり、御助言御校閲いただきました所敬名誉教授ならびに望月學教授に深謝いたします。また、御助言いただきました清澤源弘先生、ご協力いただきました田中明子先生、東京医科歯科大学ならびに関連病院の視能訓練士の皆様に感謝いたします。

参考文献

- 1) 植村恭夫：Ⅲ予防および治療、Ⅳ弱視の各型。弱視の診断と治療71-100、金原出版、1993
- 2) 井上浩彦：不同視弱視、屈折異常弱視、経線弱視。眼臨77：1922-1931、
- 3) 加藤和男：小児の屈折異常と弱視-不同視弱視と屈折性弱視-。眼臨79：521-528、1985
- 4) 矢沢興司：三歳児の遠視性不同視の治療。眼臨86：1728-1730、1992
- 5) 小口芳久、仁科幸子：不同視弱視。眼科37：1045-1049、1995
- 6) 深井小久子：Ⅶ弱視の治療法。丸尾敏夫、栗屋忍編 視能矯正学：351-369、金原出版1994
- 7) von Noorden GK：23 Principles of nonsurgical treatment. Binocular vision and ocular motility：425-427、The C. D. Mosby Company, St Louis, 1980
- 8) Arden, G. B. Wooding, S. L.：Pattern ERG in amblyopia. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci., 26：88-96、1985
- 9) Shan Y., Moster ML, Roemer RA, Siegfried JB：Abnormal function of the parvocellular visual system in anisometric amblyopia. J. Pediatr Ophthalmol Strabismus 37：73-78、2000
- 10) 田中明子、清澤源弘、森浩士、山下牧子、根本伸之、汪維芳 他：弱視眼の視覚誘発電位での低時間周波数帯域の減弱。日本眼科学会雑誌104：277、2000
- 11) 植村恭夫、熊埜御堂晶、牧野順：斜視を伴わない不同視弱視について。日眼会誌66：326-334、1962
- 12) 内海隆：不同視弱視の長期管理。日本弱視斜視学会誌 16-21、1992
- 13) 八子恵子：不同視弱視・屈折異常弱視の長期予後。眼臨93：730-733、1999
- 14) 丸尾敏夫、久保田伸枝：屈折異常と弱視。眼科19：1405-1410、1977
- 15) 丸尾敏夫：Ⅰ弱視診療の進め方。丸尾敏夫、羅錦宮編集 眼科診療プラクティス35弱視診断の実際：2-5、文光堂1998
- 16) 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療後の調節について。日視会誌13：71-79、1985
- 17) 黒田有里、中村秋穂、松森礼子、神崎雅子、井上治郎、若倉雅登：井上眼科病院における不同視弱視の検討。眼臨97：467-471、2003
- 18) 宮崎幾代：札幌医大眼科における弱視の検討。不同視弱視。眼紀41：297-302、1990
- 19) 河上なつみ：熊大本眼科における不同視弱視の治療成績。日視会誌19：101-105、1991
- 20) 小菅恵子 他：東邦大学における不同視弱視及び屈折異常弱視の治療成績。眼臨95、518-521、2001
- 21) 橋本弘子 他：遠視性不同視弱視後治療効果予測。日視会誌11：126-129、1983
- 22) 松村香代子、中田記久、児嶋加代：遠視性屈折異常弱視及び不同視弱視の治療開始年齢と治療成績。眼臨93：1079-1083、1999
- 23) 坂庭敦子、牧野伸二、酒井理恵子、保沢こずえ、近藤玲子、川崎知子、他：自治医大における遠視性不同視弱視の治療成績。日視会誌32：103-108、2003
- 24) 小泉玲華、岡山英樹、宮川公博、奥田芳昭、森信隆吉、橋本克枝：不同視弱視の感受性期間について。眼臨86：1297-1300、1992
- 25) 中川真紀、及川幹代、濱村美恵子、若山曉美：不同視弱視の治療。日視会誌31：17-26、2002
- 26) Hardmanlea SJ, Loades J., Rubinstern M.P.：The sensitive period for anisometric amblyopia. Eye,3：783-790、1989
- 27) 田中佳秋、須田和代、調広子、伊藤美樹、関谷善文、山本節：神戸大学眼科における弱視治療の成績。眼臨86：1731-1735、1992
- 28) 矢ヶ崎偉司、鈴木瑞紀、松浦葉矢子、田小路寿子、栃倉波代、山辺抄智代、他：不同視弱視の両眼視機能。眼臨97：377-382、2003
- 29) Haddad HM.：Successful occlusion therapy for amblyopia in 11- to 15-year-old children. J Pediatr Ophthalmol Strabismus,41(2)：89-95、2004.
- 30) Hamed L.M. et.al：Improvement of vision in the amblyopic eye following visual loss in

- the contralateral normal eye. A report of three cases. *Binocular Vision* 6 : 97-100, 1991
- 31) 山本裕子：Ⅲ弱視の治療、2. 弱視の治療法.. 丸尾敏夫、羅錦宮編集 眼科診療プラクティス35弱視診断の実際：36-41、文光堂1998
 - 32) 羅錦宮：Ⅰ各種弱視治療方針。丸尾敏夫、羅錦宮編集 眼科診療プラクティス35弱視診断の実際：30-34、文光堂1998
 - 33) Scott, W. E. et.al : Full-time occlusion therapy for amblyopia. *Am. Orthoptic J.* 30 : 125-130, 1980
 - 34) 土屋京子：不同視弱視の正常治療経過と異常治療経過の分析。日視会誌13：87-92、1985
 - 35) 木下雅代、阿部考助、楠部亨、若山堯美、松本富美子、大鳥利文：不同視を伴う弱視の治療成績の検討。眼臨94：614-617、2000
 - 36) 川口恵、大牟禮和代、松本富美子、若山堯美、角田知美、楠部、他：健眼終日遮蔽治療を行った弱視症例の立体視についての検討。眼臨98（3）：227-231、2004
 - 37) Kutschke PJ, William CO et.al : Anisometropic amblyopia. *Ophthalmology* 98 : 258-263, 1991
 - 38) Clarde W. N., Noel L.P. : Prognostic indicators for avoiding occlusion therapy in anisometropic amblyopia. *American Orthoptic Journal* 40 : 57-67, 1993
 - 39) Holmes JM, Kraker RT, Beck RW, Birch EE, Cotter SA, Everett DF, Hertle RW, Quinn GE, Repka MX, Scheiman MM, Wallace DK; Pediatric Eye Disease Investigator Group. : A randomized trial of prescribed patching regimens for treatment of severe amblyopia in children.. *Ophthalmology.* 110 : 2075-87, 2003
 - 40) Repka MX, Wallace DK, Beck RW, Kraker RT, Birch EE, Cotter SA, Donahue S, Everett DF, Hertle RW, Holmes JM, Quinn GE, Scheiman MM, Weakley DR; Pediatric Eye Disease Investigator Group. : Two-year follow-up of a 6-month randomized trial of atropine vs patching for treatment of moderate amblyopia in children.. *Arch Ophthalmol.* 123 : 149-57, 2005
 - 41) Oliver M. et.al : Compliance and results of treatment for amblyopia in children more than 8 years old. *Am. J. Ophthalmol.* 102 : 340-345, 1986
 - 42) 栗屋忍：Ⅲ. 弱視の治療、3. 弱視の治療基準。丸尾敏夫、羅錦宮編集 眼科診療プラクティス35弱視診断の実際：44-45、文光堂1998
 - 43) 栗屋忍、佐藤美保：斜視・弱視における問題点。眼臨90：1366-1374、1996
 - 44) Chin, F. C., Parks, M. M., Friendly, D. S. : Practical management of amblyopia. *J. Pediatr. Ophthalmol. Strabismus* 23 : 12-16 1986