第52回 日本視能矯正学会

一般講演

3歳児視覚健康診査における遠視度数の判定基準について

旭 香代子¹⁾・中岡真美子¹⁾・谷村 亜紀¹⁾・谷 知子¹⁾・
筑田 昌一¹⁾・池淵 純子¹⁾・楠部 亨²⁾・真野 富也¹⁾

¹⁾ 多根記念眼科病院

²⁾ 楠部眼科医院

The criterion of hyperopia in a health checkup program for three-year-old children

Kayoko Asahi¹⁾, Mamiko Nakaoka¹⁾, Aki Tanimura¹⁾, Tomoko Tani¹⁾,
Shouichi Tsukuda¹⁾, Junko Ikebuchi¹⁾, Toru Kusube²⁾, Tomiya Mano¹⁾

¹⁾ Tane Memorial Eye Hospital

²⁾ Kusube Eye Clinic

要 約

【目的】我々は、以前に3歳児健康診査におけるオートレフラクトメータによる屈折検査の有用性を報告した。今回、当院が参加している自治体での遠視の判定基準1.0Dの妥当性について検討を行ったので報告する。

【対象及び方法】対象は、平成11年6月から平成23年9月までに当院を受診した3歳以上5歳未満の幼児のうち、以下の条件を満たした42名。対象とした条件は、弱視・斜視の治療歴がないもの、恒常性の斜視がないもの、近視3.0D未満、乱視・不同視2.0D未満、調節麻痺薬の点眼前後で視力検査、屈折検査を実施できたものとした。方法は、据え置き型オートレフラクトメータにより自然瞳孔下で測定されたS面度数のうち各児の遠視側の方の眼の度数を用い、遠視の判定基準を1.0D及び2.0Dに設定した場合の弱視の検出数と偽陽性の数について比較検討した。

【結果】42名中弱視と診断された5名について、判定基準1.0Dでは全例が検出されたのに対し2.0Dでは1名が見逃される結果となった。偽陽性の数は、1.0Dの基準では16名中11名、2.0Dでは5名中1名のみであった。

【結論】遠視の判定基準1.0Dは妥当であることが示唆された。しかし、1.0Dの基準では検出率が高まる一方で偽陽性も多くなった。3歳児健康診査で屈折検査における遠視の判定基準を決定する場合、検出率と偽陽性について今後多数例での検討が必要である。

別冊請求先 (〒550-0024) 大阪市西区境川1-1-39

多根記念眼科病院

Tel. 06 (6581) 5800 Fax. 06 (6581) 5805

E-mail: taneort@yahoo.co.jp

Key words: 3歳児健診、遠視、判定基準、弱視、オートレフラクトメータ

health checkup program for three-year-old children, hyperopia, criteria, amblyopia,
auto-refractometer

Abstract

Purpose: We recently reported the usefulness of a refraction test using an auto-refractometer in a health checkup program for three-year-old children. In this study, we examined if the criterion of normal hyperopia of ≥ 1.0 D used in this checkup program was valid.

Subjects and Methods: Subjects were 42 children aged 3 to 5 years, who visited our hospital between June 1999 and September 2011. The following were the inclusion criteria for this study: no past treatment for amblyopia or strabismus, no constant strabismus, myopia of < -3.0 D, astigmatism or anisometropia of < 2.0 D, eligible for a cycloplegic refraction test. Using a table-mounted auto-refractometer, the eyes were examined in a relaxed and accommodated state. Spherical equivalent of the eye with higher hyperopia was judged using the hyperopia criteria of ≥ 1.0 D and ≥ 2.0 D. The numbers of children detected with amblyopia and false positive results were compared between the two criteria.

Results: Of 42, 5 subjects were diagnosed as amblyopia. While all 5 subjects were detected with the hyperopia criterion of ≥ 1.0 D, 1 was missed with the criterion of ≥ 2.0 D. The number of false positive results was 11 out of 16 with the hyperopia criterion of ≥ 1.0 D and only 1 out of 5 with the criterion of ≥ 2.0 D.

Conclusion: Our results suggested that the hyperopia criterion of ≥ 1.0 D was valid for the checkup program. Although a higher detection rate could be obtained with this criterion, the number of false positive results was also higher. Considering the detection rate and the false positive rate, a study with a larger number of subjects is necessary to determine a good hyperopia criterion to be used in the health checkup program for three-year-old children.

I. 緒言

我々は、3歳児視覚健康診査（以下3歳児健診）において視力検査に加え屈折検査を実施することが弱視検出の精度の向上につながり有用であると報告した¹⁾。日本視能訓練士協会による「三歳児眼科健診マニュアル」においても屈折検査は推奨されているものの²⁾義務化はされておらず、全国的に統一された基準が設けられていないのが現状である。実際、当院の視能訓練士が3歳児健診に参加している自治体では遠視の精密検査の判定基準を1.0Dとしているが、遠視の判定基準を2.0Dとしている自治体もある³⁾。そのため、医療機関での精密検査の結果から遠視の判定基準の検討を試みたが、受診先からの返信では結果の詳細が不明な場合があり¹⁾、屈折検査の判定基準の妥当性について確認することは難しかった。

そこで今回、遠視の判定基準1.0Dの妥当性について、当院を受診し、実際に弱視と診断された幼児の据え置き型オートレフラクトメータ（以下据え置き型オートレフ）による屈折値か

ら検討を行ったので報告する。

II. 対象及び方法

対象は、平成11年6月から平成23年9月に当院を受診した3歳以上5歳未満の幼児のうち以下の条件を満たすものとした。

1. 弱視や斜視の治療歴がないもの
2. 恒常性の斜視がないもの
3. 屈折値が近視3.0D未満、乱視・不同視2.0D未満
4. 1%シクロペントレートによる調節麻痺薬の点眼前後で、視力検査と据え置き型オートレフによる屈折検査を実施できたもの

これら4つの条件を全て満たした幼児は42名（3歳児21名、4歳児21名）で、平均年齢は4.0 $\pm$ 0.5歳であった。近視・乱視・不同視の屈折値についての基準は、当院が3歳児健診に参加している自治体の判定基準に準じた。

方法は、据え置き型オートレフにより自然瞳孔下で測定されたS面度数（以下自然度数）のうち各児の遠視側の方の眼の度数を代表眼とし

て用い、遠視の判定基準を1.0D及び2.0Dに設定した場合の弱視の検出数と基準以上であっても弱視でなかった児（偽陽性）の数を比較検討した。弱視の診断基準は、矯正視力が1.0未満であり器質的な疾患のないものとした。屈折検査に使用したのは、ニデック社製の据え置き型オートレフAA-2000A®、ARK-2000A®、ARK-700A®、ARK-730A®であった。

Ⅲ. 結果

全例の自然度数の平均は $+0.73 \pm 1.08\text{D}$ 、調節麻痺下のS面度数の平均は $+1.70 \pm 1.72\text{D}$ で、変化量の平均は $0.94 \pm 0.98\text{D}$ であった。42名中3歳児21名と4歳児21名について自然度数、調節麻痺下のS面度数、変化量について比較したところ有意な差は認められなかったため合わせて検討を行った。調節麻痺薬の点眼前後でS面度数を比較したところ、自然度数 $+1.0 \sim +3.25\text{D}$ において2.0D以上の変化量を示した症例が5名あった（図1）。

自然度数の分布を図2に示すが、全体の約80%が $-0.25 \sim +1.25\text{D}$ に分布していた。弱視と診断された幼児は5名であり、その自然度数の分布は $+1.0 \sim +4.25\text{D}$ であった。5名中4名は自然度数 $+2.0\text{D}$ 以上であったが、 $+1.0\text{D}$ で弱視と診断された幼児が1名あった。

続いて、1.0D、2.0Dの遠視の判定基準別に、

図1 自然度数と調節麻痺下でのS面度数の比較
遠視側への変化量2.0Dを破線として示す

弱視の検出数と偽陽性について検討を行った（表1）。遠視の判定基準別に比較したところ、弱視の検出数は1.0Dの基準では5名全例が検出できていたのに対し、2.0Dの基準では5名中4名となり弱視を1名見逃す結果となった。また、基準以上であっても弱視でなかった偽陽性の数は、1.0Dの基準では16名中11名であったのに対し、2.0Dの基準では5名中1名のみであった。ここで、この検討をもとに遠視の判定基準別に感度と特異度を求めた（表2）。感度（sensitivity）は異常者が異常と判定される率、

図2 自然度数の分布

表1 遠視判定基準別の検出数と偽陽性の数

判定基準 1.0D

(人数)

	弱 視	
	+	—
1.0D 以上	5	11
1.0D 未満	0	26

判定基準 2.0D

	弱 視	
	+	—
2.0D 以上	4	1
2.0D 未満	1	36

特異度 (specificity) は正常者が正常と判定される率を示すが、1.0Dの基準では、感度100%、特異度70.2%であり、2.0Dの基準では、感度80.0%、特異度97.3%となり、感度は1.0Dが高く、特異度は2.0Dの基準のほうが高い結果となった。

表2 感度と特異度の求め方

		確定診断	
		+	—
よりわけ 検査	+	A1	B1
	—	A2	B2

$$\text{感度 (sensitivity)} = \frac{A1}{A1 + A2}$$

$$\text{特異度 (specificity)} = \frac{B2}{B1 + B2}$$

また、弱視と診断された5名の詳細を表3に示すが、症例Aは、自然度数が+1.0Dであり、遠視の判定基準2.0Dでは検出できなかった。この幼児は、調節麻痺後に不同視がみとめられ、視力も右1.0 (1.0) 左0.5 (0.6) と左右差があり、眼鏡と健眼遮蔽での弱視治療を行った。弱視と診断された5名中3名は眼鏡と健眼遮蔽での弱視治療を実施した。

表3 弱視と診断された5名の詳細

	眼	オートレフ S 面度数 (D)		治療開始前		治療方法
		自然瞳孔下	調節麻痺下	裸眼視力	矯正視力	
A	R	+1.00	+3.75	1.0	1.0	眼鏡・健眼遮蔽
	L	+1.00	+5.75	0.5	0.6	
B	R	+2.00	+3.75	0.6	0.8	眼鏡・健眼遮蔽
	L	+0.50	+2.00	1.0	1.2	
C	R	+3.25	+5.25	0.7	0.9	眼鏡・健眼遮蔽
	L	+2.00	+4.00	1.0	1.0	
D	R	+2.00	+5.50	0.4	0.5※	眼鏡
	L	+2.00	+5.25	0.5	0.5※	
E	R	+2.50	+4.75	0.3	0.3	眼鏡
	L	+4.25	+5.50	0.3	0.3	

※集中力がないため精査ならず

Ⅳ. 考按

我々は、3歳児健診において視力検査に加えて屈折検査を行うことが弱視のスクリーニングに有用であると報告したが¹⁾、過去にも同様の報告が多数あり^{4)~6)}、屈折検査が弱視のスクリーニングに有用であることは明らかである。今回は、当院が参加している自治体での据え置き型オートレフによる遠視の判定基準である1.0Dの妥当性について検討を行った。

遠視の判定基準1.0D及び2.0Dについてスクリーニングテストとしての妥当性をみるため、田中(1990)の報告⁷⁾に基づき感度と特異度から検討を行ったところ、1.0D及び2.0Dどちらの判定基準についてもスクリーニングテストとして妥当であることが示された(表4)。

実際に弱視と診断された幼児の自然度数は、+1.0~+4.25Dに分布し、1.0Dの判定基準では弱視が5名全例検出できたことより、弱視の見逃しを防ぐためには、1.0Dの基準は妥当であると示唆された。今回の結果で2.0Dの基準では見逃される弱視の症例は、不同視弱視で眼鏡と健眼遮閉による弱視治療が必要であった。これまでに、弱視の中でも特に不同視弱視については6歳未満の早期に弱視治療を開始した方が、治癒率も高く予後も良好と報告されており^{8, 9)}、3歳児健診で検出されるべき症例であったと考える。3歳児健診の目的である視機能発達の阻害要因を早期に発見する¹⁰⁾という観点から考えた

場合、遠視の判定基準1.0Dは妥当であると言える。

しかし、1.0Dの判定基準では検出率が高くなる一方で偽陽性の数も増加していた。今回の結果では、基準以上であった16名中11名、およそ3分の2は弱視でなかったことを示しており、特異度についても同様に、2.0Dを基準とすると97.3%であったのに対し、1.0Dでは70.2%と低くなった。判定基準を低く設定した場合、弱視の見逃しが少なくなる反面、偽陽性も多くなり医療機関での精密検査の受診者が増加することが考えられる。

健診は、受容性、信頼性、費用、妥当性の4つの条件を満たしていなければならないとされている⁷⁾。妥当性については、スクリーニングテストによって真の患者と正常者とを正しく区別できるかということであり、先に述べたように、遠視の判定基準1.0Dおよび2.0Dどちらの場合についてもスクリーニングテストとして妥当であることが示された。しかし、費用については、財政的裏付けが確保されていることが重要であり、1.0Dでは感度が高い一方で偽陽性も多くなり、要精査児の増加に伴い費用の増加が問題となることが考えられる。

日本眼科医会発刊の「3歳児眼科健診のすすめ」では、不同視弱視に関して、3歳児健診で見つからず、就学時健診ではじめてわかることもあり、早期発見ができずに視力の発達が止まってしまうケースもあると記述されてい

表4 スクリーニングテストとしての妥当性

	感度 (sensitivity)	特異度 (specificity)	Youden index
判定基準 1.0D	100%	70.2%	70.2%
判定基準 2.0D	80.0%	97.3%	77.3%

$$\text{Youden index} = \text{sensitivity} + \text{specificity} - 100 (\%)$$

この指数が50%以下となった時、スクリーニングテストとしての妥当性を欠く

田中(1990)

る¹¹⁾。屈折検査で検出できる弱視としては、屈折性弱視と不同視弱視が考えられるが、屈折性弱視は治療開始の時期が就学前となっても比較的予後が良好であることから⁹⁾、不同視弱視を見逃すことなく検出できれば3歳児健診は非常に有効と言える。少なくとも今回の結果では、判定基準を1.0Dとすれば、弱視の見逃しはなく全例が検出されていた。遠視の判定基準を決定するにあたり、費用の観点から偽陽性を少なくしてスクリーニングとしての効率ばかりを求めるのではなく、弱視が早期に発見できるか否かで治療期間が長期化し予後にも影響するという点から、いかに弱視の見逃しを防ぐかをより慎重に考慮すべきと考える。

当院が健診に参加している自治体に準じて据え置き型オートレフでの検討を行ったが、屈折検査の方法についてはこれまでにさまざまな検討がされている。検影法は、安価で調節の介入が少ない点で優れているが、検査の熟練が必要であり習熟にも時間を要すると言われている¹²⁾。一方、据え置き型オートレフやハンディレフは、外来業務で慣れた器械であるが、調節の介入が問題となることが知られており^{12, 13)}、使用するにあたり器械の特徴を理解し、縮瞳していたり屈折値がばらつくなど調節の介入が予想される場合には、遠くを見るように声かけをし、繰り返し測定したり、休憩をはさむなどの工夫を行うことが重要である。これらのことより、3歳児健診で屈折検査を行う際には調節を考慮した上で自然瞳孔下での遠視の判定基準を決定する必要がある。

今回、遠視に限定して判定基準の検討を行ったが、当院は3歳児健診の精密検査受診先に指定されていないため、症例数が42例と少なく、判定基準も1.0Dと2.0Dの2種類の検討のみであった。今後、据え置き型オートレフでの遠視の判定基準を決定する際には、症例数を増やした上で検出率と偽陽性について検討が必要であると思われる。

参考文献

- 1) 谷村亜紀, 中岡真美子, 旭香代子, 谷 知子, 筑田昌一, 池淵純子, 他: 宝塚市における3歳児視覚健康診査の現状について. 日視会誌39: 165-171, 2010.
- 2) 日本視能訓練士協会: 三歳児眼科健診マニュアル (internet) : <http://www.jaco.or.jp/ken-net/081124ken-net%20manual.pdf>
- 3) 中尾善隆, 瀧畑能子, 渡辺好政, 高崎裕子, 後藤克聡, 山本真司: 全国7施設における眼科3歳児健康診査の実態調査. 眼臨100: 196, 2006.
- 4) 河鍋楠美, 菊地玲子, 島崎登与子: 3歳児健診に自動屈折検査器の導入. 眼臨84: 382-385, 1990.
- 5) 神田孝子, 川瀬芳克, 伊藤照子: 3歳児眼科健診における検査の有効性. 眼臨93: 1087-1090, 1999.
- 6) 室井知美, 山田昌和, 山口春香, 仁科幸子: Evidence-Based Medicineに基づいた3歳児眼科健診の評価. 眼臨98: 955-958, 2004.
- 7) 田中靖彦: 小児の眼科集団健診のあり方. 眼臨84: 62-64, 1990.
- 8) 田邊恵子, 芝崎喜久男, 白鳥 敦, 西巻知佐子, 永田京子, 谷佐和子, 他: 立体視と不同視弱視. 眼臨87: 1696-1702, 1993.
- 9) 山田昌和: 弱視スクリーニングのエビデンス. あたらしい眼科27: 1635-1639, 2010.
- 10) 日本眼科医会公衆衛生部: 三歳児健康診査における眼科検診の手引. 日本の眼科61: 別冊, 1990.
- 11) 日本眼科医会公衆衛生部: 3歳児眼科健診のすすめ (internet) : http://www.gankaikai.or.jp/info/20110511_collar.pdf
- 12) 内海 隆: 三歳児健診の屈折検査について. 眼臨101: 22-25, 2007.
- 13) 齋藤かおり, 森 隆史, 清野あかね, 丹治弘子, 橋本禎子, 八子恵子, 他: 3歳児のレチノマックス®を用いた屈折検査での調節介入. 眼紀4, 245-248, 2011.