レチノマックス[®]で測定した3歳児の屈折値 (3歳児健診での測定結果から)

齋藤かおり¹⁾・森 隆史¹⁾・根津 吉史²⁾・清野あかね¹⁾・坂本 章子¹⁾
丹治 弘子¹⁾・橋本 禎子³⁾・八子 恵子⁴⁾・飯田 知弘¹⁾

¹⁾ 福島県立医科大学眼科学講座

²⁾ 福島県立南会津病院

³⁾ 桜水さかい眼科

⁴⁾ 仁泉会 北福島医療センター

Refraction of three-year-old children measured by Retinomax[®] (Result of three-year-old health checkup)

Kaori Saito¹⁾, Takafumi Mori¹⁾, Yoshifumi Netsu²⁾, Akane Seino¹⁾
Akiko Sakamoto¹⁾, Hiroko Tanji¹⁾, Teiko Hashimoto³⁾
Keiko Yago⁴⁾ and Tomohiro Iida¹⁾

¹⁾ Department of Ophthalmology, Fukushima Medical University

²⁾ Minamiaizu Prefectural Hospital

³⁾ Sakuramizu Sakai Eye Clinic

⁴⁾ Northern Fukushima Medical Center

別冊請求先 (〒960-1295) 福島県福島市光が丘1番地 福島県立医科大学眼科学講座

Tel. (024) 547-1303 Fax. (024) 548-2640

E-mail tanji@beach.ocn.ne.jp

Key words : 3歳児健康診査、屈折率測定、遠視、乱視、不同視

Health checkup program for children of three years of age, Refractometry, Hyperopia, Astigmatism, Anisometropia

要 約

目的：3歳児の携帯型自動屈折検査機での屈折値を報告し、それを3歳児健診で用いる際の方法与留意点について考案する。

対象と方法：福島市の3歳児健診には、毎回2名の視能訓練士が参加し、全受診児に対して屈折値を測定している。平成15年度から18年度に福島市の3歳児健診を受診し、両眼の屈折値が測定できた10,454人、20,908眼を対象とし、レチノマックス®による自然瞳孔下の屈折値を収集し統計学的に検討した。

結果：レチノマックス®による屈折検査の可能率は98.26%であった。等価球面值は $-0.97 \pm 1.15D$ であったが、最頻値は $-0.875D$ 、歪度は -0.64 で遠視側により急峻、近視側により平坦な分布であった。円柱屈折値は $0.47 \pm 0.45D$ 、球面屈折値左右差は $0.57 \pm 0.65D$ であった。

結論：3歳児健診でのレチノマックス®屈折検査は、検査可能率が高く、健診現場での使用には有用である。しかし、調節の介入があることから、そのみで視力に代わるスクリーニング検査にはなりえない。視力値と照合して結果を判断すれば、補助的に効果を発揮すると考えた。

Abstract

Purpose: To evaluate the refraction measured by portable autorefractometer at three years old of general population and to devise directions and considerations for use in three-year-old health checkup.

Subjects and Methods: Two orthoptists participate in three-year-old health checkup of Fukushima city every time and measure refraction for all consultation child by Retinomax® without cycloplegia. Subjects were 20,908 eyes of 10,454 children who had measurement of refraction at three-year-old health checkup of Fukushima city from the year 2003 to 2006. We collected refraction value and analyzed all data statistically.

Results: The refraction test by Retinomax® was possible in 98.26% of three years old children. The mean spherical equivalent value was $-0.97 \pm 1.15D$, the mode was $-0.87D$, the skewness was -0.64 and the distribution was flat in the myopia side and steep in the hyperopia side. The mean cylindrical power was $0.47 \pm 0.45D$ and the mean difference of spherical power in two eyes was $0.57 \pm 0.65D$.

Conclusion: The refraction test by Retinomax® is useful in three-year-old health checkup because of high possibility rate of the examination. However, it cannot be used as the screening examination in place of visual acuity test, because accommodation always affects the result of the refraction. We consider that refraction test can play a supporting role if we collate it with their visual acuity and judge a result.

I. 緒 言

3歳児健診での視力測定や問診のみでは見逃されやすい弱視や屈折異常の発見には、視力検査に併せて屈折検査を行うことが有用と報告されている^{1)~6)}。また、平成20年に日本視能訓練士協会から発表された「三歳児眼科健診マニュアル」でも精度の高い健診には屈折検査が重要とされているが⁷⁾、屈折検査が導入されている

自治体は5.2%と少ない⁸⁾上、自治体によって検査内容に差がある⁹⁾。

近年では大規模な市町村合併などで健診の現場が変化していることから、今後、健診に屈折検査が導入される自治体が増加することが期待される。しかし、検査機器の種類により測定値に差があると予測され、使用する機種による3歳児の屈折分布を知ることが必要である。福島市では、3歳児健診受診児全てにニコン社製手

持ち式オートレフラクトメーター（レチノマックス®）による屈折検査を行っているが、今回、その検査結果を統計学的に検討するとともに、本機器を3歳児健診で用いることの有用性と問題点を検討したので報告する。

Ⅱ. 対象及び方法

15年度から18年度に福島市の3歳児健診を受診し、両眼の屈折値が測定できた10,454人、20,908眼の、レチノマックス®による自然瞳孔下の屈折値を収集し統計学的に検討した。また、その方法とレチノマックス®を健診現場で使用する際の注意点について検討した。

Ⅲ. 結 果

福島市では3歳児健診に視能訓練士2名が参

加し全受診児にレチノマックス®を用いた屈折検査を行い、必要に応じて視力、眼位、立体視の検査を行っている。実施時期は3歳6カ月である。

平成15年度から18年度の、福島市の3歳児健診該当者は11,267人で、受診者は10,639人、受診率は94.43%であった。その受診児のうち10,454人にレチノマックス®による両眼の屈折検査が可能であり、検査可能率は98.26%であった。検査が施行できなかった理由は、児が怖がった、泣いてしまったなどであった。

等価球面値の平均値±標準偏差は -0.97 ± 1.15 Dであったが、正規分布ではなく、最頻値は -0.875 Dで遠視側に急峻で、近視側により平坦な分布を示した（図1a）。中央値は -0.875 D、四分位範囲は $-1.5 \sim -0.375$ Dであった（図2a）。遠視に測定されていたものが2,424眼（11.59%）、+2D以上の遠視は159眼（0.76%）、

図1 屈折値分布ヒストグラム。

a：等価球面屈折値，b：円柱屈折値，c：等価球面屈折値左右差，▼：平均値±標準偏差

図2 屈折値分布箱髷図

a：等価球面屈折値，b：円柱屈折値，c：等価球面屈折値左右差，▼：中央値，四角：四分位範囲

+4 D以上の遠視は51眼 (0.24%) であった。また、弱主経線球面屈折値は $-0.74 \pm 1.16D$ であった。

円柱屈折値の平均値 $\pm$ 標準偏差は $0.47 \pm 0.45D$ で、最頻値は0.25D、中央値は0.25D、四分位範囲は0.25~0.5Dであった (図1 b, 図2 b)。1.5D以上の乱視は818眼 (3.91%)、2 D以上の乱視は343眼 (1.64%) であった。

10,454人の球面屈折値左右差の平均値 $\pm$ 標準偏差は $0.57 \pm 0.65D$ で、最頻値は0.125D、中央値は0.375D、四分位範囲は0.125~0.75Dであった (図1 c, 図2 c)。左右差1 D以上は1,675人 (16.02%)、1.5D以上は657人 (6.28%)、2 D以上は347人 (3.32%) であった。

Ⅳ. 考 按

3 歳児の屈折値について、神田らは1,330眼を対象とした同一検者による検影法での弱主経線球面屈折値は $+0.22 \pm 0.67D$ であったと報告している¹⁰⁾。今回のレチノマックス®での弱主経線球面屈折値は $-0.74 \pm 1.16D$ であり、検影法に比してレチノマックス®での測定値は約1 Dほど近視の結果であった。従来から指摘されているように、レチノマックス®による測定では調節の介入が避けられない^{(11), (13)~(15)}と考えられた。

また、坂本らはレチノマックス®での調節介入は遠視眼で大きく、近視眼で小さい傾向があっ

たと報告している¹¹⁾。今回の等価球面値の分布が遠視側でより急峻、近視側でより平坦な非対称であったことは、遠視眼の多くが調節の介入により $\pm 0 D$ 付近に収束していたものと考えられた。

今回の3 歳児の球面屈折値左右差は $0.57 \pm 0.65D$ であり、2 D以上の不同視は全体の3.32%にみられた。野原らの両眼開放ポータブルレフFR-5000®を用いた3 歳児の屈折値の報告では等価球面値の左右差の平均は $0.29 \pm 0.32D$ とあり¹⁾、また、2 D以上の不同視の割合については、神田らは検影法にて0.6%¹⁰⁾、玉城らは据え置きレフRK-1®にて2.6%¹²⁾と報告している。今回のレチノマックス®による結果は、過去の報告より屈折値の左右差が大きく、不同視の割合も多いものとなった。実際にレチノマックス®を使用した経験から、測定開始眼はより近視側な値から始まり、かつ屈折値が不安定なことが多い。器械の接近により発生した調節の残存により屈折値の左右差が過大に検出された可能性があると推測された。

2 D以上の乱視については、野原らは0.37%¹⁾、神田らは1.4%¹⁰⁾、玉城らは1.8%¹²⁾と報告しており、今回もほぼ同等の結果であったが、光軸からずれると乱視の測定値が不正確になるため、携帯型の場合は特に正面から覗き込む注意が必要である。

調節力の強い幼児の屈折検査には、固視目標

表1 各種屈折検査の長所と短所

		スペース	調節除去効果	恐怖感	検査時間	携帯性	操作性
携帯型	内部視標	◎	×	△	◎	◎	○
	外部固視	×	○	○	△	○	△
据え置き型	内部視標	△	△	×	○	×	◎
	外部固視	×	○	△	○	×	○
検影法		△	◎	○	△	◎	×

◎：優れる ○：やや優れる △：やや劣る ×：劣る

が遠方であることや十分な雲霧がかかる機器の使用が望ましいが、健診現場では様々な屈折検査機器が用いられており、それぞれに長所と短所とが報告されている^{1)~3), 5), 6), 13)~15)} (表1)。調節が介入しにくいことから小児の屈折検査には検影法が最も望ましいとされているが¹³⁾、健診で短時間に多くの児の検査を行うには検者の習熟を要し、現実的ではない。

それに対して、レチノマックス[®]は携帯型で内部視標であり、機械そのものが近づくことにより、調節介入が大きくなるとされている^{13)~15)}。しかし、小型軽量で携帯性があり、検査場所の制限がないため多数箇所での健診に対応でき、また、操作が容易で所要時間が短く、検査可能率が高いメリットがある¹³⁾。したがって、今後屈折検査を導入する自治体で同機種が選択されることも考えられるが、実際の使用に当たっては、できるだけ調節を導入させない工夫が必要と思われる。そこで、福島市の3歳児健診におけるレチノマックス[®]の使用時には、①「遠くの方にも何か見えるかな」などと、「しっかり見て」とは言わず、内部視標を凝視しないように声掛けをすること、②内部モニターで測定値や瞳孔を確認しながら測定し、変動する際は、値が一定するまで待つこと、③屈折値の左右差が大きい場合は、左右眼を繰り返し測定して確認すること、④軽度の屈折異常の場合には、視力と照合することが必要であること、などに注意して屈折検査を行っている。

以上により、3歳児健診でのレチノマックス[®]による屈折検査は、検査可能率が高く、健診現場での使用には有用である。しかし、検影法に比し1D程度の調節の介入があるととも、当然個々で調節介入にバラつきがあることから、そのみで視力に代わるスクリーニング検査にはなりえない。したがって、視力値と照合して結果を判断すれば、その効果を十分発揮するものと考えられた。

参考文献

- 1) 野原雅彦, 高橋まゆみ: 3歳児健康診査における屈折検査の6年間の結果. 眼臨 99:

227-230, 2005.

- 2) 長尾長彦, 光田志のぶ, 高崎裕子, 渡辺好政: 倉敷市における3歳児健康診査での視覚検査の現状. 日視会誌 33:113-117, 2004.
- 3) 内海 隆: 3歳児健診の屈折検査について. 眼臨 101:22-25, 2007.
- 4) 磯部真理子, 黒田紀子, 今永絵美, 関 公, 千葉弥幸: 千葉県における3歳児健診の結果と問題点. 眼臨 91:450-454, 1997.
- 5) 川端清司: フォトレフラクトメーターによる3歳児健診あづみ野眼科8年間のまとめ. 眼臨 98:959-962, 2004.
- 6) 稲泉令巳子, 平尾真実, 中村桂子, 澤ふみ子, 濱村美恵子, 清水みはる, 他: 高槻市における3歳児眼科健診の現状. 眼臨 99:223-226, 2005.
- 7) 社会法人日本視能訓練士協会健診業務委員会: 3歳児眼科健診マニュアル (第一版). J.A.C.O.NEWS 第112号
- 8) 中村桂子, 丹治弘子, 恒川幹子, 猿谷淳子, 長尾長彦: 3歳児眼科健診の現状. 眼臨 101:85-90, 2007.
- 9) 橋本禎子: 3歳児健診の地域格差. 眼臨 101:17-21, 2007.
- 10) 神田孝子, 川端芳克, 山口直子, 内田尚子: 3歳児の屈折分布について. 眼臨 80:299-302, 1986.
- 11) 坂本章子, 吉永宏美, 関向秀樹, 丹治弘子, 橋本禎子, 八子恵子: 3歳児眼科検診における手持ち式オートレフラクトメーター (レチノマックス[®]) の有効性. 眼臨 95:478-481, 2003.
- 12) 玉城宏一, 千葉奈緒子, 川村 緑, 矢沢興司, 加藤和男: 幼児の屈折分布について - 自動屈折検査器を使用して -. 眼臨84:615-618, 1990.
- 13) 稲泉令巳子, 内海 隆, 中村桂子, 菅澤淳, 澤ふみ子, 寺本美恵子, 他: 小児の眼科スクリーニングにおけるレチノマックス[®]の評価. 眼臨 92:722-724, 1998.
- 14) 恒川幹子, 林 浩実, 梅沢直美, 内田英哉, 水谷 聡: 幼児眼科検診におけるレチノマックス[®]とFR-5000[®]の比較. 眼臨 93:1064-

- 1067, 1999.
- 15) 田中千春, 西村 晋: 3 歳児健診における種々のタイプのオートレフの使用経験. 眼臨 91: 447-449, 1997.
- 16) 佐藤栄一, 今野 優, 長岡泰司, 花田一臣, 吉田晃敏: 眼科検診における手持ち式オートレフラクトメーターの有効性. 眼臨 94: 862-864, 2000.
- 17) 加宅田匡子, 丹治弘子, 佐藤広尚, 橋本禎子, 八子恵子, 加藤桂一郎: ポータブルレフGR-M3の使用経験. 眼臨 88: 941-943, 1994.
-