

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 5 月 17 日現在

機関番号：12102

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009～2011

課題番号：21592254

研究課題名（和文）サル近視モデルを用いたオルソケラトロジーの近視進行抑制効果の検討

研究課題名（英文）Inhibitory effect of orthokeratology on myopic progression in monkeys

研究代表者

平岡 孝浩（HIRAOKA TAKAHIRO）

筑波大学・医学医療系・講師

研究者番号：30359575

研究成果の概要（和文）：オルソケラトロジーが小児期の近視進行を抑制する効果を有することを明らかにした。オルソケラトロジー群は眼鏡コントロール群と比較して眼軸伸長が有意に小さく、この効果は年々減弱していくことも明らかとなった。これらの結果の詳細は以下の英文論文2本にまとめた。（Kakita T, Hiraoka T, Oshika T. Influence of overnight orthokeratology on axial elongation in childhood myopia. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2011;52:2170-4), (Hiraoka T, Kakita T, Okamoto F, Takahashi H, Oshika T. Long-term effect of overnight orthokeratology on axial length elongation in childhood myopia: a 5-year follow-up study. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2012;Epub ahead of print).

研究成果の概要（英文）：We clarified that orthokeratology can suppress myopic progression in childhood myopia. Our results confirmed that axial elongation was significantly smaller in the orthokeratology group than in the spectacle control group. The inhibitory effect was most noticeable over the first year of orthokeratology treatment and decreased with time. The details of these results were summarized in the following two articles. (Kakita T, Hiraoka T, Oshika T. Influence of overnight orthokeratology on axial elongation in childhood myopia. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2011;52:2170-4), (Hiraoka T, Kakita T, Okamoto F, Takahashi H, Oshika T. Long-term effect of overnight orthokeratology on axial length elongation in childhood myopia: a 5-year follow-up study. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2012;Epub ahead of print).

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	3,400,000	1,020,000	4,420,000
2010年度	300,000	90,000	390,000
2011年度	100,000	30,000	130,000
年度			
年度			
総計	3,800,000	1,140,000	4,940,000

研究分野：眼科学

科研費の分科・細目：外科系臨床医学・眼科学

キーワード：近視・オルソケラトロジー・眼軸長・波面収差

1. 研究開始当初の背景
オルソケラトロジーの一つの利点として小児の近視進行を抑制する効果が示唆されて

おり、2004年にはオルソケラトロジーにより片眼のみの治療を行っていた11歳の男児において2年後の眼軸長の伸びが僚眼よりも有

意に抑制されたとの報告がなされた (Cheung SW, et al. *Optom Vis Sci.* 81:653-6, 2004)。2005年には本治療を継続中の35人の小児において眼軸長の伸びが眼鏡装用のコントロール群よりも有意に抑制されたとの報告がなされ、小児の近視コントロールに有効な治療となる可能性が示された (Cho P, et al. *Curr Eye Res.* 30:71-80, 2005)。アジアでは近視の有病率が高いと言われ、アジアの諸外国においては小児の近視コントロールを目的として本治療が行われているケースが極めて多いのが現状である。しかし、ここで問題となるのは完全にマッチングした対照群を用いた研究がなされていないことと、近視進行抑制のメカニズムが明確にされていないことであった。

2. 研究の目的

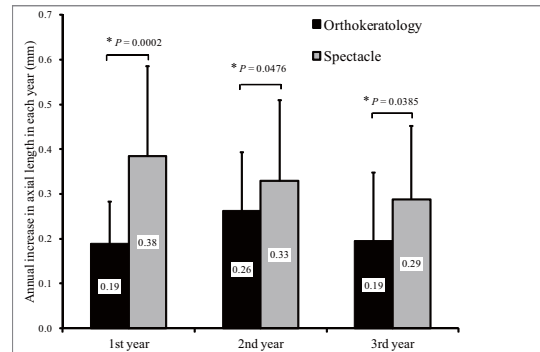
オルソケラトロジーが発達期の眼軸伸長に及ぼす影響を眼鏡コントロール群と比較検討し、眼軸伸長抑制効果のメカニズムを明らかにすること。

3. 研究の方法

オルソケラトロジー群と単焦点眼鏡群に分けて、経時的に屈折・眼軸長・波面収差解析(軸外収差)を測定し、2群間の比較を行い、オルソケラトロジーの眼軸伸長抑制効果を確認する。また、それぞれの相関関係を調べ、眼軸伸長に寄与する因子を導き出す。また各年の変化を比較し、治療継続により抑制効果がどのように変化していくのかを明らかにする。

4. 研究成果

ベースラインの等価球面度数はオルソケラトロジー群で -1.89 ± 0.82 (平均 \pm 標準偏差) D, 単焦点眼鏡(コントロール)群で -1.83 ± 1.06 D, 眼軸長はそれぞれ 24.09 ± 0.77 mm と 24.22 ± 0.71 mm であり群間の有意差はみられなかった。眼軸の伸びは1年目で 0.19 ± 0.09 mm (オルソケラトロジー群), 0.38 ± 0.20 mm (眼鏡コントロール群), 2年目はそれぞれ 0.26 ± 0.13 mm, 0.33 ± 0.18 mm, 3年目はそれぞれ 0.19 ± 0.15 mm, 0.29 ± 0.16 mm であり、いずれの年度においても有意差を持ってオルソケラトロジー群の眼軸伸長が小さかった ($P < 0.05$, unpaired *t*-test)。この眼軸伸長抑制効果は初年度が最も大きく、年を経るごとに減弱することも判明した。屈折はオルソケラトロジー群では -1.89 ± 0.82 D から -0.70 ± 0.45 D へと有意に改善したが ($P < 0.0001$, unpaired *t*-test), 眼鏡コントロール群では -1.83 ± 1.06 D から -5.03 ± 1.83 D へと有意に悪化した ($P < 0.0001$)。



上記の新知見は国内はもちろんのこと国外でも初めて確認された新知見であり、その意義やインパクトは極めて大きい。新しい近視進行抑制治療として十分に臨床応用が可能であるばかりでなく、その有効性と安全性から最も有望な治療となりうると考えられ、眼科学に留まらず、社会的にも非常に有意義な結果が得られたと自負している。今後はさらなる臨床応用を進めていく予定である。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計5件)

- ① Hiraoka T, Kakita T, Okamoto F, Takahashi H, Oshika T. Long-term effect of overnight orthokeratology on axial length elongation in childhood myopia: a 5-year follow-up study. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 査読有, 2012 May 10. [Epub ahead of print]
- ② Kakita T, Hiraoka T, Oshika T. Influence of overnight orthokeratology on axial elongation in childhood myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 査読有, 52, 2011, 2170-2174
- ③ 平岡孝浩, 加治優一, 岡本史樹, 大鹿哲郎, オルソケラトロジーによる角膜後面形状変化の経時的評価. *日本コンタクトレンズ学会誌*, 査読有, 53, 2011, 7-11
- ④ 平岡孝浩, オルソケラトロジーの原理と角膜形状変化. *あたらしい眼科*, 査読有, 27, 2010, 1493-1499

- ⑤ 平岡孝造, 就寝時着用オルソケラトロジーレンズの臨床評価. 日本コンタクトレンズ学会誌, 査読有, 52, 2010, S1-S7

[学会発表] (計 17 件)

- ① Hiraoka T. Statistical Analysis of Post-marketing Surveillance of Overnight Orthokeratology For Two Years In Japan. 3rd Asia Orthokeratology and Specialty Lens Conference (Symposium). 31 March 2012, Haiwaihai International Convention & Exhibition Center (Hangzhou, China)
- ② Hiraoka T. Long-term Effect of Overnight Orthokeratology on Axial Length Elongation in Childhood Myopia: A 5-year Follow-up Study in Japan. 2012 CLAO/CLAO ERF Symposium and Congress. 27 January 2012, Caesars Palace Hotel (Las Vegas, NV)
- ③ 平岡孝造: オーバーナイトオルソケラトロジー長期装用が眼軸長変化に及ぼす影響. 日本人学童における5年間経過観察結果. 第1回アジア・メディカル・コンタクトレンズ・セミナー11月13日, 2011 (京都)
- ④ 平岡孝造: 合併症と対処法. 第65回日本臨床眼科学会総会 (オルソケラトロジー講習会) 10月10日, 2011, (東京)
- ⑤ 平岡孝造: 近視進行予防の最前線. オルソケラトロジーによる近視進行防止. 第65回日本臨床眼科学会総会 (シンポジウム) 10月8日, 2011, (東京)
- ⑥ 平岡孝造: 合併症と対処法. 第54回日本コンタクトレンズ学会総会 (オルソケラトロジー講習会) 7月10日, 2011, (京都)
- ⑦ 平岡孝造: 各種コンタクトレンズが眼科学系と視覚の質に及ぼす影響. 第54回日本コンタクトレンズ学会総会 (日本コンタクトレンズ学会学術奨励賞講演) 7月9日, 2011, (京都)
- ⑧ 平岡孝造. 合併症と対処法. 第115回日本眼科学会総会 (オルソケラトロジー講習会) 5月15日, 2011, (東京)
- ⑨ 平岡孝造, 柿田哲彦, 大鹿哲郎: 5年間のオルソケラトロジー治療継続が小児期の眼軸長変化に及ぼす影響. 第115回日本眼科学会総会 5月12日, 2011, (東京)
- ⑩ Hiraoka T: Influence of overnight orthokeratology on axial length elongation in childhood myopia. (Symposium). The 11th International Congress of Ophthalmology and Optometry China (COOC 2011), 4 April 2011, (Shanghai, China)
- ⑪ Hiraoka T: Higher-Order Aberrations In Various Ocular Conditions. Higher-order aberrations during orthokeratology. (Symposium). Asia Pacific Academy of Ophthalmology Congress (APAO Sydney 2011), 23 March 2011, (Sydney, Australia)
- ⑫ Hiraoka T: Quality of Vision and Higher-Order Aberrations after Overnight Orthokeratology. 2nd Asia Orthokeratology and Specialty Lens Conference (Symposium) 3 December, 2010, (Kyoto, Japan)
- ⑬ 平岡孝造: 合併症と対処法. 第64回日本臨床眼科学会総会 (オルソケラトロジー講習会) 11月14日, 2010, (神戸)
- ⑭ 星崇仁, 平岡孝造, 大鹿哲郎, 佐藤裕也: オルソケラトロジーの長期臨床経過. 第64回日本臨床眼科学会総会 11月14日, 2010, (神戸)
- ⑮ 平岡孝造: 処方の手順. 第53回日本コン

- タクトレンズ学会総会（オルソケラトロジー講習会）7月11日，2010，（東京）
- ⑩ 平岡孝浩，加治優一，岡本史樹，大鹿哲郎：オルソケラトロジーによる角膜後面形状変化の経時的評価．第53回日本コンタクトレンズ学会総会7月10日，2010，（東京）
- ⑪ 平岡孝浩：処方の手順．第114回日本眼科学会総会（オルソケラトロジー講習会）4月18日，2010，（東京）

〔図書〕（計4件）

- ① 平岡孝浩，中山書店（東京）オルソケラトロジーで近視の進行は抑制できますか？専門医のための眼科診療クオリファイ6 コンタクトレンズ自由自在（大橋裕一，編），2011，246-248
- ② 平岡孝浩，中山書店（東京）オルソケラトロジーに挑戦する．処方の実際．専門医のための眼科診療クオリファイ6 コンタクトレンズ自由自在（大橋裕一，編）京，2011，225-230
- ③ 平岡孝浩，文光堂（東京）オルソケラトロジー．眼科学 第2版，2011，1191-1194
- ④ 平岡孝浩，メディカ出版（大阪）処方の手順とチェックポイント．眼科ケア12 はじめてのオルソケラトロジーQ&A，2010，784-788

6. 研究組織

(1) 研究代表者

平岡 孝浩 (HIRAOKA TAKAHIRO)
筑波大学・医学医療系・講師
研究者番号：30359575

(2) 研究分担者

加治 優一 (KAJI YUICHI)
筑波大学・医学医療系・准教授
研究者番号：50361332