

Ortokeratologia:

kontrola progresji krótkowzroczności za pomocą soczewek ortokeratologicznych

dr Jacinto Santodomingo

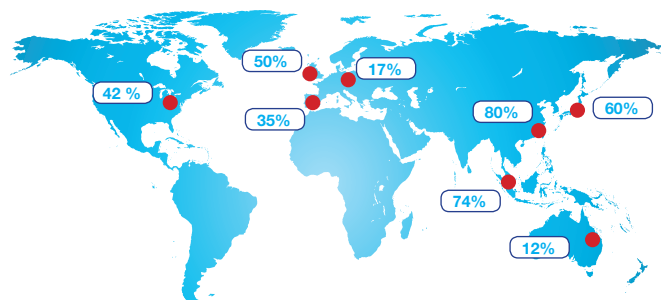
PhD, MSc, MCOptom, FAAO, FBCLA

Clinical Affairs Manager and Senior Research Scientist, Menicon R&D

Częstość występowania krótkowzroczności wzrosła znacząco w ciągu ostatnich dziesięcioleci, a w niektórych częściach świata np. w Azji Wschodniej osiągnęła poziomy zbliżony do wskaźników epidemicznych. Krótkowzroczność uważana jest na całym świecie za główną przyczynę upośledzenia zdolności widzenia. W celu wyeliminowania lub ograniczenia progresji krótkowzroczności stosowano różnorodne metody leczenia, w tym farmakoterapię, soczewki okularowe dwu i wieloogniskowe oraz soczewki kontaktowe, jednak skuteczność tych metod jest dość ograniczona. Większość metod przynosi jedynie niewielkie korzyści terapeutyczne utrzymujące się przez stosunkowo krótki czas. W ostatnim czasie wykazano skuteczność nowoczesnych metod ortokeratologii w zakresie spowolnienia progresji krótkowzroczności u dzieci (o 30 do 50% w porównaniu do korekcji okularowej i miękkich soczewek kontaktowych), przy czym skutki oddziaływania tych metod utrzymywały się przez co najmniej 3 pierwsze lata stosowania. Zazwyczaj powikłania stwierdzone przy stosowaniu ortokeratologii są uznawane za niezbyt poważne i przypominają zgłoszenia związane ze stosowaniem innych typów soczewek kontaktowych. Środki zaradcze można wdrożyć od razu podczas wizyty w gabinecie. Ponadto, podawana w doniesieniach częstość występowania powikłań u użytkowników soczewek ortokeratologicznych jest zbliżona do wskaźników dotyczących miękkich soczewek kontaktowych. Dzieci i rodzice podają, że preferują metody ortokeratologiczne w porównaniu do korekcji okularowej czy miękkich soczewek kontaktowych. Wobec tego, bezpieczna i skuteczna kontrola progresji krótkowzroczności za pomocą soczewek ortokeratologicznych została dostatecznie potwierdzona. Uzyskane wyniki powinny stanowić dla specjalistów zachętę do zainteresowania się stosowaniem tej metody w celu uzyskania kontroli nad progresją krótkowzroczności u dzieci. Dzięki poznaniu mechanizmu działania soczewek ortokeratologicznych pozwalającego kontrolować progresję krótkowzroczności, na rynku będą mogły pojawić się udoskonalone wzory soczewek dające lepsze wyniki w zakresie kontroli tego zaburzenia.

Występowanie krótkowzroczności na świecie

Częstość występowania krótkowzroczności u osób młodych znacząco wzrosła w ostatnich latach i sięga 10–25% w uprzemysłowionych krajach zachodnich i 60–80% w krajach Azji Wschodniej (Rycina 1). Ponadto, wysokie wartości krótkowzroczności (tzn. ponad – 6,00 D) wiążą się z szeregiem patologii narządu wzroku, w tym odwarstwieniem ciała szklistego i siatkówki, zwyrodnieniem plamki oraz jaskrą. Coraz wyższa częstość występowania krótkowzroczności niesie za sobą poważne skutki społeczno-ekonomiczne, co przyczynia się do zainteresowania metodami terapeutycznymi pozwalającymi ograniczyć progresję tego zaburzenia.¹



Rycina 1. Występowanie krótkowzroczności na świecie.

Opcje terapeutyczne

Dotychczas stosowano kilka opcji terapeutycznych, jednak uzyskane wyniki w zakresie eliminacji lub co najmniej ograniczenia progresji krótkowzroczności były dość ograniczone.² Większość metod przynosi jedynie niewielkie korzyści terapeutyczne utrzymujące się przez stosunkowo krótki czas.

Wydaje się, że korekcja okularowa nie ma znaczącego wpływu na progresję krótkowzroczności u ludzi. Soczewki okularowe dwuogniskowe i z addycją progresywną wykazały bardzo ograniczony efekt terapeutyczny w zakresie kontroli progresji krótkowzroczności, jednak efekt ten jest większy u dzieci z dużą niedomogą akomodacji współwystępującą z ezotropią do bliży, niewielką odległością patrzenia przy czytaniu i niskim wyjściowym poziomem krótkowzroczności.

W ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat pojawiały się doniesienia potwierdzające, że gazoprzepuszczalne soczewki kontaktowe mogą spowalniać progresję krótkowzroczności u dzieci. Jednakże uzyskiwany skutek w zakresie kontroli krótkowzroczności okazał się częściowo związany z tymczasowym ograniczeniem krótkowzroczności, do którego dochodziło w wyniku spłaszczenia powierzchni rogówki na skutek oddziaływania soczewki.

Miękkie jednoogniskowe sferyczne soczewki kontaktowe nie mają wpływu na progresję krótkowzroczności u dzieci i młodzieży, jednak przeprowadzone niedawno badania wykazały,

że miękkie dwuogniskowe soczewki kontaktowe ze względną mocą dodatnią w części peryferyjnej mogą znacząco spowalniać progresję (o ok. 35%) u dzieci w porównaniu do miękkich jednoogniskowych sferyczno-cylindrycznych soczewek kontaktowych.³⁻⁴

Co wiemy na temat ortokeratologii?

Na początku ubiegłej dekady, badania retrospektywne i analizy przypadków wskazywały, że nowoczesne metody ortokeratologiczne pozwalają na ograniczanie progresji krótkowzroczności u dzieci. Wspomniane doniesienia dały początek kilku badaniom prospektywnym, które potwierdziły skuteczność ortokeratologii w zakresie kontroli progresji krótkowzroczności u dzieci. Wykazano, że ortokeratologia pozwala na spowolnienie progresji krótkowzroczności o 30 do 50%, co przekłada się na wartość 0,50 D na rok w porównaniu do korekcji okularowej i miękkich soczewek kontaktowych (Tabela 1).⁵⁻¹⁰

Badanie	Badana metoda	6 miesięcy	12 miesięcy	18 miesięcy	24 miesiące
Cho i wsp. ⁵	ortokeratologia w por. do kor. okularowej	0,21 (0,63)	0,18 (0,58)	0,28 (0,84)	0,25 (0,75)
Walline i wsp. ⁶	ortokeratologia w por. do soczewek miękkich		0,15 (0,45)		0,32 (0,96)
Kakita i wsp. ⁷	ortokeratologia w por. do kor. okularowej				0,22 (0,66)
Hiraoka i wsp. ⁸	ortokeratologia w por. do kor. okularowej		0,19 (0,57)		0,26 (0,78)
Santodomingo-Rubido i wsp. ⁹	ortokeratologia w por. do kor. okularowej	0,06 (0,18)	0,15 (0,45)	0,11 (0,33)	0,22 (0,66)
Cho i wsp. ¹⁰	ortokeratologia w por. do kor. okularowej	0,10 (0,30)	0,16 (0,39)	0,20 (0,60)	0,27 (0,81)

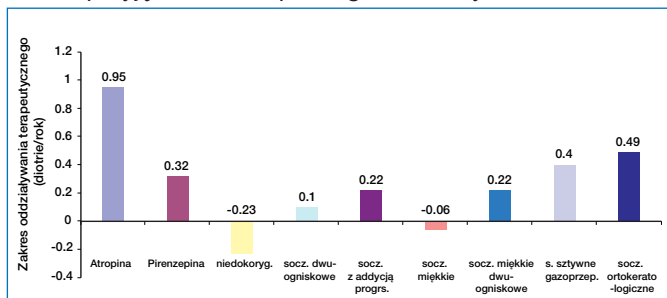
1 mm długości osiowej = 3,00 D

Tabela 1. Wielkość efektu terapeutycznego w milimetrach długości osiowej (dioptriach) z podziałem na okres stosowania ortokeratologii (w miesiącach).

Ortokeratologiczna kontrola krótkowzroczności: od 30 do 50%

Porównanie ortokeratologii z innymi opcjami terapeutycznymi

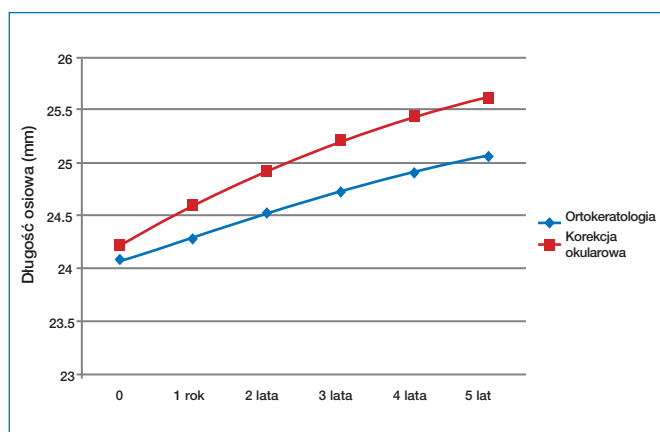
Wśród wszystkich opcji terapeutycznych stosowanych w przeszłości w celu uzyskania kontroli nad progresją krótkowzroczności, ortokeratologia wydaje się drugą pod względem skuteczności metodą, przy czym pierwszą jest podawanie atropiny (Rycina 2). Jednak stosowanie atropiny wiązało się z występowaniem znaczących działań niepożądanych i objawów ubocznych, co dla większości specjalistów jest nie do przyjęcia dla terapii długookresowych.



Rycina 2. Efekt w zakresie kontroli progresji krótkowzroczności dla różnych opcji terapeutycznych (w dioptriach/rok). Zaktualizowane dane z Gwazda i wsp.²

Jak długo utrzymuje się efekt kontroli krótkowzroczności?

Większość wcześniejszych badań oceniających efekt stosowania ortokeratologii w celu uzyskania kontroli nad progresją krótkowzroczności u dzieci prowadzono w okresie 2 lat. Wszystkie badania wykazały znaczące korzyści w zakresie kontroli progresji zaburzenia w całym dwuletnim okresie trwania badania. Przeprowadzone niedawno badanie porównywało wskaźniki kontroli nad progresją krótkowzroczności u dzieci i młodzieży w wieku od 8 do 16 lat stosujących soczewki ortokeratologiczne i okulary z soczewkami jednoogniskowymi przez okres 5 lat. Wykazano, że ortokeratologia pozwalała skutecznie kontrolować progresję krótkowzroczności przez pierwsze 3 lata stosowania terapii (Rycina 3). Uzyskany wynik jest bardzo obiecujący, w szczególności biorąc pod uwagę fakt, że większość opcji terapeutycznych stosowanych w przeszłości w celu uzyskania kontroli nad progresją krótkowzroczności wykazywała skuteczność jedynie przez pierwszy rok stosowania.²



Rycina 3. Zmiany długości osiowej w okresie 5 lat u pacjentów stosujących soczewki ortokeratologiczne i korekcję okularową. W grupie stosującej ortokeratologię stwierdzono statystycznie znaczący mniejszy wzrost długości osiowej w porównaniu do grupy stosującej korekcję okularową w pierwszym, drugim i trzecim roku stosowania. Rycinę zaadaptowano z Hiraoka i wsp.⁸

U jakich dzieci ortokeratologia jest najskuteczniejsza?

Przeprowadzone niedawno badanie wykazało, że ortokeratologia stanowi opcję terapeutyczną pozwalającą skutecznie ograniczyć progresję krótkowzroczności, w porównaniu do korekcji okularowej u dzieci z wcześniejszym początkiem krótkowzroczności, płci żeńskiej, z wolniejszym tempem progresji przed początkiem badania, mniejszym zakresem krótkowzroczności na początku badania, większą głębokością komory przedniej oka, większą mocą optyczną rogówki, o bardziej wydłużonym kształcie rogówki, większej średnicy tęczęwki i źrenicy oraz mniejszym zakresie krótkowzroczności u rodziców.¹¹

Czy ortokeratologia jest bezpieczną procedurą?

Chociaż wcześniejsze publikacje na temat bezpieczeństwa stosowania ortokeratologii u dzieci wskazywały na powikłania związane ze stosowaniem tego typu soczewek, występo-

wały one głównie w regionach, w których obowiązują ograniczone regulacje np. w Azji Wschodniej, a w szczególności w krajach takich jak Chiny i Tajwan. Stwierdzone powikłania wiązały się z niedostatecznym stopniem wykształcenia specjalistów, brakiem odpowiedniego wyposażenia gabinetów, stosowaniem materiałów innych niż gazoprzepuszczalne i używaniem wody z kranu w charakterze uniwersalnego roztworu do pielęgnacji soczewek. Kilka badań prowadzonych w środowiskach, w których regulacje i monitorowanie jest na optymalnym poziomie potwierdziło, że ortokeratologia jest skuteczną i bezpieczną metodą ograniczania niewielkiego do średniego poziomu krótkowzroczności u dzieci. Okazało się, że powikłania stwierdzone często przy stosowaniu ortokeratologii nie są uznawane za poważne i przypominają zgłoszenia dotyczące innych typów soczewek kontaktowych, a środki zaradcze można wdrożyć od razu w gabinecie. Ponadto, podawana w doniesieniach częstość występowania powikłań u użytkowników soczewek ortokeratologicznych jest zbliżona do wskaźników dotyczących miękkich soczewek kontaktowych (Tabela 2).¹²

Kategoria zdarzenia niepożądanego	Ortokeratologia	RGP EW	SiHy	Hydrożelowe DW	Korekcja okularowa
Poważne	0,0 (0,0 - 3,1)	0,0 (0,0 - 3,7) 0,2 (0,0 - 0,9)	1,0 (0,2 - 5,4) 0,2 (0,1 - 0,7)	0,0 (0,0 - 1,6)	0,0 (0,0 - 3,1) 0,0 (0,0 - 1,6)
Znaczące	5,8 (2,9 - 11,6)	5,0 (2,2 - 11,2) 3,8 (2,6 - 5,6)	16,0 (10,1 - 24,4) 8,0 (6,6 - 9,6)	5,4 (2,9 - 9,6)	0,0 (0,0 - 3,1) 0,0 (0,0 - 1,6)
Mało znaczące	9,2 (5,2 - 15,7)	3,0 (1,0 - 8,5) 0,2 (0,0 - 0,9)	1,0 (0,2 - 5,4) 1,1 (0,7 - 1,9)	22,0 (16,7 - 28,5)	0,0 (0,0 - 3,1) 11,4 (8,0 - 16,1)
Ogółem	13,3 (8,4 - 20,6)	8,0 (4,1 - 15,0) 4,1 (2,8 - 5,9)	18,0 (11,7 - 26,7) 9,3 (7,9 - 11,0)	19,0 (14,3 - 25,6)	0,0 (0,0 - 3,1) 11,4 (8,0 - 16,1)

Tabela 2. Częstość występowania zdarzeń niepożądanych podana jako odsetek oczu na rok (95% przedziały ufności) zgłaszana w poszczególnych badaniach. EW – noszenie w trybie przedłużonym; DW – noszenie w trybie dziennym; RGP – sztywne soczewki gazoprzepuszczalne, SiHy – soczewki silikonowo-hydrożelowe. Tabela pochodzi z Santodomingo-Rubido i wsp.¹²

Barwienie rogówki

U osób stosujących soczewki ortokeratologiczne barwienie rogówki pojawia się często w części centralnej, przy czym największe nasilenie występuje w ciągu pierwszych pięciu tygodni stosowania soczewek, a następnie ulega ono zmniejszeniu. Zakres barwienia rogówki jest często niższy od poziomu uznawanego za klinicznie istotny. Obserwacja ta jest zgodna z przewidywaniami, ponieważ ograniczenie krótkowzroczności osiągnięte jest dzięki spłaszczeniu powierzchni rogówki i przesunięcia ułożenia tkanek nabłonka z obszaru centralnego w kierunku obwodowych części rogówki. Z tego względu, specjaliści stosujący ortokeratologię podczas pierwszych tygodni stosowania soczewek powinni zwracać szczególną uwagę na zagrożenia związane z potencjalnymi powikłaniami w związku z barwieniem rogówki. Jednak większość przypadków przebarwienia rogówki obserwowanych u użytkowników soczewek ortokeratologicznych można w znacznym stopniu ograniczyć przepisując pacjentom roztwory nawilżające do stosowania przed zdjęciem soczewek.

Czy dzieci przestrzegają zaleceń dotyczących stosowania ortokeratologii?

Przestrzeganie przez pacjentów zaleceń terapeutycznych ma duże znaczenie przy ocenianiu skuteczności poszczególnych opcji terapeutycznych. Duży odsetek pacjentów

przerwywających leczenie może wskazywać, że bez względu na wyniki kliniczne terapia ma małe szanse powodzenia. Wyniki przeprowadzonego niedawno badania wskazują na mniejszy odsetek przerwania stosowania ortokeratologii w porównaniu do korekcji okularowej i innych trybów użytkowania soczewek kontaktowych, w tym noszenia w trybie przedłużonym soczewek gazoprzepuszczalnych i silikonowo-hydrożelowych oraz noszenia soczewek silikonowo-hydrożelowych w trybie dziennym (Tabela 3).¹²

Soczewki kontaktowe	Ortokeratologiczne	3,2 (0,9 - 11,0) 9,3 (4,8 - 17,3) 15,0 (8,8 - 24,4) 3,3 (1,1 - 9,3)
	Sztywne soczewki gazoprzepuszczalne noszone w trybie przedłużonym	26,0 (15,9 - 39,6) 11,0 (8,0 - 15,0)
	Soczewki silikonowo-hydrożelowe noszone w trybie przedłużonym	20,0 (11,2 - 33,0) 26,6 (23,4 - 30,1)
	Soczewki silikonowo-hydrożelowe noszone w trybie dziennym	33,1 (25,8 - 41,3)
Korekcja okularowa	Korekcja okularowa	11,7 (5,8 - 22,2) 8,3 (4,6 - 14,7) 16,9 (11,6 - 23,9)

Tabela 3. Wskaźnik przerwania stosowania terapii podany jako odsetek pacjentów na rok (95% przedziały ufności) zgłaszany w poszczególnych badaniach. Tabela pochodzi z Santodomingo-Rubido i wsp.¹²

Jak rodzice i dzieci oceniają stosowanie ortokeratologii?

Sposób postrzegania doboru ortokeratologicznych soczewek kontaktowych przez dzieci, rodziców i specjalistów jest ważny ze względu na zwiększenie skuteczności tej opcji terapeutycznej stosowanej w celu osiągnięcia kontroli nad progresją krótkowzroczności. Specjaliści mogą zwracać uwagę na przeszkody związane z dobieraniem soczewek kontaktowych u dzieci w porównaniu z pacjentami dorosłymi np. ograniczona możliwość pielęgnacji soczewek przez dzieci, dłuższy czas niezbędny na dobranie soczewek i edukowanie pacjenta oraz gorszy stosunek zagrożeń do korzyści. Prawdopodobnie w związku z tą ostatnią przyczyną u dzieci z wadami refrakcji stosowano korekcję okularową, pomimo dużej liczby doniesień potwierdzających stosowanie z powodzeniem soczewek kontaktowych (gazoprzepuszczalnych, miękkich i ortokeratologicznych) u dzieci i młodzieży. W ostatnim czasie wyniki badań wskazują na coraz wyższą liczbę soczewek kontaktowych dobieranych dla pacjentów poniżej 18 roku życia. Ponadto, czas przeznaczony na dobranie soczewek i dalszą opiekę jest taki sam w przypadku dzieci jak i nastolatków, a czas niezbędny na opanowanie sposobu zakładania i zdejmowania soczewek jest tylko o 15 minut dłuższy.

Dzieci stosujące soczewki ortokeratologiczne oceniają ogólną jakość widzenia, widzenie do dali, objawy, wygląd, satysfakcję, wpływ na wykonywanie czynności, wyniki edukacyjne, posługiwanie się soczewkami i postrzeganie ich przez rówieśników znacznie lepiej niż dzieci noszące okulary. Oprócz tego, rodzice ocenili ortokeratologię jako lepszą metodę korekcji widzenia u swoich dzieci niż stosowanie okularów.¹³

Ortokeratologiczne soczewki kontaktowe są również preferowane przez pacjentów ze względu na mniejsze ograniczenie wykonywanych czynności, występowanie objawów i zależność od stosowania korekcji w porównaniu do miękkich soczewek kontaktowych. Ponadto, w drugim z opisywanych

badań pacjenci mieli możliwość wypróbowania zarówno soczewek ortokeratologicznych jak i miękkich soczewek kontaktowych, a 67% z nich wskazało na ortokeratologię jako preferowaną metodę korekcji.¹⁴

Preferencje pacjentów w zakresie stosowania ortokeratologii w porównaniu do korekcji okularowej i miękkich soczewek kontaktowych mogą wynikać z kojarzeniem okularów z usposobieniem introwertycznym, niepokojem i mniejszą atrakcyjnością, a także z wygodą korzystania z efektu skorygowania wady refrakcji w ciągu dnia bez konieczności noszenia okularów czy soczewek kontaktowych.

W jaki sposób ortokeratologia pozwala kontrolować progresję krótkowzroczności?

Wyniki kilku badań wykazały, że długotrwałe oddziaływanie rozogniskowania nadwzrocznego przyspiesza wzrost długości osiowej gałki ocznej w sposób przewidywalny u różnych gatunków, co sugeruje wpływ rozogniskowania dołkowego na wzrost oka i rozwój krótkowzroczności. Jednak prowadzone później badania sprawdzające wpływ rozogniskowania nadwzrocznego na wzrost gałki ocznej pozwoliły stwierdzić, że powstawanie obrazu w części peryferyjnej ma duże znaczenie dla etiologii i progresji krótkowzroczności. Uważa się, że obwodowe rozogniskowanie nadwzroczne odgrywa znaczącą rolę w rozwoju wad refrakcji. Opublikowane niedawno prace wskazują również, że stosowanie ortokeratologicznych soczewek kontaktowych powoduje ograniczenie rozogniskowania obwodowego w porównaniu ze stosowaniem korekcji okularowej, która prowadzi do zwiększenia rozogniskowania nadwzrocznego w części ob-

wodowej, a także w porównaniu ze stosowaniem miękkich soczewek kontaktowych, które nie wpływają na refrakcję obwodową. Wobec tego zakłada się, że ograniczenie względnego rozogniskowania nadwzrocznego w części obwodowej za pomocą ortokeratologicznych soczewek kontaktowych stanowi podstawę mechanizmu ograniczania progresji krótkowzroczności za pomocą tej metody.

Czego możemy się spodziewać w przyszłości?

Badania prowadzone w celu oceny efektu stosowania soczewek ortokeratologicznych w celu uzyskania kontroli nad progresją krótkowzroczności potwierdziły skuteczność i bezpieczeństwo stosowania tej metody, a także preferencje dzieci i rodziców preferujących metody ortokeratologiczne w porównaniu do korekcji okularowej czy miękkich soczewek kontaktowych. Uzyskane wyniki powinny stanowić dla specjalistów zachętę do zainteresowania się stosowaniem tej metody w celu uzyskania kontroli nad progresją krótkowzroczności u dzieci. Należy jednak zaznaczyć, że ortokeratologiczne soczewki kontaktowe stosowane dotychczas w celu kontrolowania progresji krótkowzroczności nie zostały zaprojektowane dokładnie w tym celu, a raczej z myślą o uzyskaniu krótkotrwałej redukcji krótkowzroczności. Dzięki poznaniu mechanizmu działania soczewek ortokeratologicznych pozwalającego kontrolować progresję krótkowzroczności na rynku będą mogły pojawić się udoskonalone wzory soczewek dające lepsze wyniki w zakresie kontroli tego zaburzenia. Takie soczewki powinny być wytwarzane z materiałów o wysokim Dk i częściej wymieniane, co pozwoli na zminimalizowanie zagrożenia potencjalnych powikłań.

Piśmiennictwo

1. Gilmartin B. Myopia: precedents for research in the twenty-first century. *Clin Exp Ophthalmol* 2004;32:305-324.
2. Gwiazda J. Treatment options for myopia. *Optom Vis Sci* 2009;86:624-628.
3. Anstice NS, Phillips JR. Effect of dual-focus soft contact lens wear on axial myopia progression in children. *Ophthalmology* 2011;118:1152-1161
4. Sankaridurg P, Holden B, Smith E 3rd i wsp. Decrease in rate of myopia progression with a contact lens designed to reduce relative peripheral hyperopia: one-year results. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2011;52:9362-9367.
5. Cho P, Cheung SW, Edwards M. The longitudinal orthokeratology research in children (LORIC) in Hong Kong: a pilot study on refractive changes and myopic control. *Cur Eye Res* 2005;30:71-80.
6. Walline JJ, Jones LA, Sinnott LT. Corneal reshaping and myopia progression. *Br J Ophthalmol* 2009;93:1181-1185.
7. Kakita T, Hiraoka T, Oshika T. Influence of overnight orthokeratology on axial length elongation in childhood myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2011;52:2170-2174.
8. 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;53:3913-3919.
9. Santodomingo-Rubido J, Villa-Collar C, Gilmartin B, Gutierrez-Ortega R. Myopia control with orthokeratology contact lenses in Spain: refractive and biometric changes. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2012;53:5060-5065.
10. Cho P, Cheung SW. Retardation of myopia in orthokeratology (ROMIO) study: A 2-year randomized clinical trial. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2012;53:7077-85.
11. Santodomingo-Rubido J, Villa-Collar C, Gilmartin B, Gutierrez-Ortega R. Myopia control with orthokeratology contact lenses in Spain: predictive factors associated with myopia progression. *Optom Vis Sci*. <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24037063>> 2013 Sep 12. [Epub ahead of print].
12. Santodomingo-Rubido J, Villa-Collar C, Gilmartin B, Gutierrez-Ortega R. Orthokeratology vs. spectacles: Adverse events and discontinuations. *Optom Vis Sci* 2012;89:1133-1139.
13. Santodomingo-Rubido J, Villa-Collar C, Gilmartin B, Gutierrez-Ortega R. Myopia Control with Orthokeratology contact lenses in Spain (MCOS): a comparison of vision-related quality-of-life measures between orthokeratology contact lenses and single-vision spectacles. *Eye Contact Lens* 2013;39:153-157.
14. Lipson MJ, Sugar A, Musch DC. Overnight corneal reshaping versus disposable contact lenses: vision related quality-of-life differences from a randomized clinical trial. *Optom Vis Sci* 2005;82:886-91.