



ประโยชน์ของเลนส์สัมผัสในปัจจุบันและในทศวรรษข้างหน้า

ฉันทกา สุปิยพันธุ์ พ.บ., ว.ว. (จักษุวิทยา)^{1*}

ภัศรา จงขจรพงษ์ พ.บ., ว.ว. (จักษุวิทยา)²

¹ ภาควิชาจักษุวิทยา คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

² ภาควิชาจักษุวิทยา คณะแพทยศาสตร์รามธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

* ผู้ติดต่อ, อีเมล: chantaka@nmu.ac.th

Vajira Med J. 2018; 62(2) : 127-36

<http://dx.doi.org/10.14456/vmj.2018.15>

บทคัดย่อ

ปัจจุบันมีการใช้เลนส์สัมผัสกันอย่างแพร่หลายทั่วโลก โดยใช้เพื่อแก้ไขสายตาผิดปกติ แทนแว่นสายตา หรือเพื่อความสวยงาม สำหรับทางการแพทย์แล้ว มีการนำเลนส์สัมผัสไปใช้ในคนที่โรคของกระจกตาเช่น keratoconus เพื่อให้มองเห็นดีขึ้น ปัจจุบันมีงานวิจัยพบว่า เลนส์สัมผัสช่วยชะลอสายตาสั้นในเด็ก ในอนาคตอาจใช้เลนส์สัมผัสวัดระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานแทนการเจาะเลือด และอาจช่วยลดความถี่ของการหยอดยาที่ตาลง



Update Utilities of Contact Lens in Recent Years and Next Decade

Chantaka Supiyaphun MD^{1*}

Passara Jongkajornpong MD²

¹ Department of Ophthalmology, Faculty of Medicine Vajira Hospital, Navamindradhiraj University. Bangkok, Thailand.

² Department of Ophthalmology, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University. Bangkok, Thailand.

* Corresponding author, e-mail address: chantaka@nmu.ac.th

Vajira Med J. 2018; 62(2) : 127-36

<http://dx.doi.org/10.14456/vmj.2018.15>

Abstract

Nowadays contact lenses become popular worldwide and are considered medical device for correction of vision errors instead of eye glasses, and for cosmetic purpose. However, patients with corneal disease such as keratoconus or other eye diseases need contact lens to achieve good quality of vision. Many preliminary studies indicated that orthokeratology or soft multifocal contact lens in children may slow myopia progression. In the future decades, contact lens will possibly be provided by various modalities for example: measurement of tear glucose levels instead of blood glucose in diabetes patients and delay the progression of many eye diseases, which are still under investigation.

Keywords: Contact lens, slow myopia progression, orthokeratology, soft multifocal contact lens, future contact lens

บทนำ

เลนส์สัมผัสมีการใช้แพร่หลายในปัจจุบันทั่วโลก ในสหรัฐอเมริกามีการสำรวจพบว่ามีผู้ใช้เลนส์สัมผัสจำนวน 28 ถึง 38 ล้านคนในปี พ.ศ 2542¹ และเพิ่มจำนวนเป็น 40.9 ล้านคนในปัจจุบัน² ซึ่งเมื่อกล่าวถึงการใช้อย่างมีประสิทธิภาพของเลนส์สัมผัส บุคคลนอกวงการแพทย์และสาธารณสุข หรือแม้แต่แพทย์ที่ไม่ใช่จักษุแพทย์เอง จะรู้ถึงประโยชน์ของเลนส์สัมผัสในแง่ของการแก้ไขสายตาผิดปกติ หรือใส่เพื่อความสวยงามเท่านั้น แต่ในความเป็นจริงเลนส์สัมผัสมีประโยชน์มากกว่าที่กล่าวแล้วข้างต้น โดยเฉพาะผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของกระจกตาและโรคตาบางประเภทเช่น กระจกตาโค้งผิดปกติ (keratoconus) หรือผู้ป่วยที่ไม่ใส่เลนส์ตาเทียมหลังการทำผ่าตัดต้อกระจก เป็นต้น ในปัจจุบันมีการวิจัย การพัฒนาวัสดุและรูปแบบของเลนส์สัมผัสเพื่อให้ตรงตามวัตถุประสงค์ของผู้ใช้มากขึ้น และลดความเสี่ยงของภาวะแทรกซ้อนที่สามารถเกิดขึ้นได้ ในบทความนี้จะกล่าวถึงบทบาทของเลนส์สัมผัสในปัจจุบัน และในทศวรรษต่อไปข้างหน้า เพื่อให้แพทย์มีความรู้ในการแนะนำคนไข้และการเลือกใช้เลนส์สัมผัสเบื้องต้น

ชนิดของเลนส์สัมผัส (Type of contact lenses)

ในปัจจุบันมีดังนี้

1. Soft contact lens (เลนส์สัมผัสแบบอ่อน)

วัสดุส่วนมากเป็น Poly(2-hydroxyethyl methacrylate) (pHEMA) มีผิวสัมผัสนุ่ม จึงใส่สบายตา เป็น

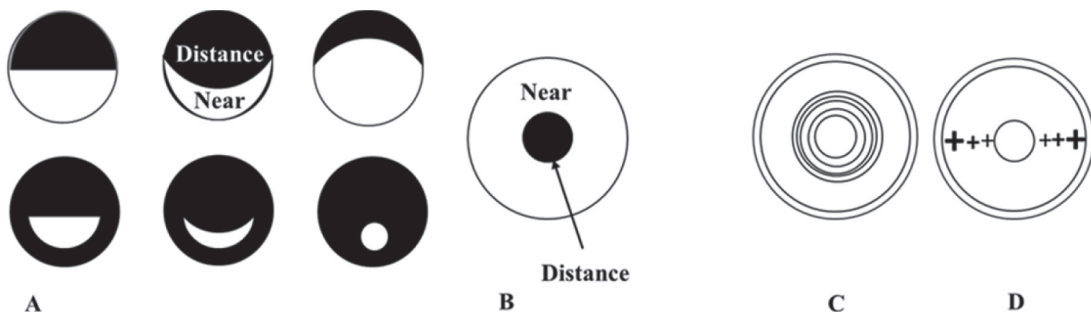
ที่นิยมอย่างมากในปัจจุบัน มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่ากระจกตาโดยขอบของเลนส์คลุมบริเวณตาขาว ทำให้ไม่หลุดง่ายเวลากลอกตา มีหลายรูปแบบดังนี้

1.1 Sphere คือ soft contact lens ที่มีกำลังของเลนส์ (power) ทุกแกนเท่ากัน ใช้สำหรับแก้ไขสายตาสั้นและ/หรือสายตายาว

1.2 Soft toric contact lens คือ เลนส์สัมผัสที่ใช้แก้ไขสายตาเอียง โดยจะมีการออกแบบให้ขณะที่ใส่เลนส์สัมผัสอยู่นั้น แกนแก้ไขสายตาเอียงของเลนส์สัมผัสจะอยู่ในตำแหน่งตรงกับแกนสายตาเอียงของผู้ป่วย โดยจะใช้เลเซอร์ทำให้เกิดรอยขีดที่เลนส์และเมื่อตรวจตาโดยใช้ Slit-lamp microscope ขณะใส่เลนส์สัมผัส จะเห็นว่ารอยขีดแกน ต้องอยู่ในตำแหน่งที่กำหนดไว้ของเลนส์แต่ละชนิด ถ้าตำแหน่งของรอยขีดแกนไม่ตรงหรือมีการหมุนไปจากที่กำหนด ภาพที่เกิดขึ้นจะไม่ชัดเจนเนื่องจากแกนเอียงของเลนส์สัมผัสไม่ตรงกับแกนเอียงของสายตาของผู้ป่วย โดยมีการศึกษาว่าในผู้ป่วยที่มีสายตาเอียงระดับน้อยถึงปานกลาง (-0.75 diopter (D) ถึง -1.75 D) การใช้ soft toric contact lens จะให้ค่าสายตาที่ดีกว่าการใส่ sphere contact lens³

1.3 Multifocal contact lens ใช้แก้ไขภาวะสายตายาวในผู้สูงอายุ (presbyopia) มีเลนส์หลากหลายรูปแบบดังรูปที่ 1

1.4 Cosmetic contact lens ในอดีตวัตถุประสงค์หลักคือใส่เพื่อเปลี่ยนสีตา ในอุตสาหกรรมภาพยนตร์ แต่ในปัจจุบันเป็นที่ใช้กันแพร่หลายทั่วไป ใส่เพื่อความสวยงาม



รูปที่ 1: แสดง multifocal contact lens design ชนิดต่าง ๆ Alternating vision bifocal contact lenses. A, Segmented lens; B, Concentric (annular) lens Simultaneous vision bifocal contact lenses; C, Diffractive lens; D, Aspheric, or multifocal lens (รูปโดย พญ. ฉันทภา สุปิยพันธุ์)

1.5 Tint contact lens เป็นเลนส์สัมผัสที่มีสีเข้มเช่น สีดำ น้ำตาล เทา ส่วนมากใช้เพื่อรักษาภาวะม่านตาผิดปกติ เช่น congenital aniridia, ocular albinism และ ม่านตาฉีกขาดจากอุบัติเหตุ (traumatic iris defect) ซึ่งทำหน้าที่คล้ายม่านตา โดยในที่แสงจ้า จะช่วยลดปริมาณแสงที่ผ่านรูม่านตาที่ขยายเข้าสู่ตาโดยตรง ทำให้ผู้ป่วยเห็นภาพได้ชัดเจนขึ้นและลดอาการแพ้แสง (photophobia) ได้

Soft contact lens เป็นที่นิยมและใช้มากที่สุดทั่วโลก ผู้ผลิตจึงพัฒนาวัสดุที่มีการผ่านของออกซิเจนได้ดีมากในปัจจุบัน เพื่อให้ผู้ใช้รู้สึกใส่สบาย ใส่นานขึ้น และลดภาวะแทรกซ้อนที่เกิดจากการที่กระจกตาขาดออกซิเจน โดยบอกเป็นค่า Dk/t คือค่าการผ่านของออกซิเจน (oxygen transmissibility) โดยขึ้นกับวัสดุและความหนาของเลนส์ ค่า Dk/t มากจะมีออกซิเจนผ่านตัวเลนส์สัมผัสได้ดีขึ้น มักใช้ในผู้ป่วยที่ตาแห้ง หรือต้องใส่เลนส์สัมผัสนานหลายชั่วโมงต่อวัน

2. Rigid glass permeable (RGP) contact lens

เป็นเลนส์สัมผัสที่มีลักษณะแข็ง คงรูป จึงเรียกว่า hard contact lens ในอดีต hard contact lens ทำมาจาก PMMA (polymethyl methacrylate) ซึ่งเป็นวัสดุที่ออกซิเจนไม่สามารถผ่านได้ ทำให้เกิดภาวะกระจกตาขาดออกซิเจน ต่อมามีการพัฒนาวัสดุให้มีการซึมผ่านของออกซิเจนได้ดีขึ้น และยังมีพัฒนาารูปแบบของวัสดุให้รักษาภาวะค่าสายตาผิดปกติ และ/หรือกระจกตาผิดปกติมีดังนี้

2.1 Corneal RGP คือ RGP ที่ขนาดเล็กกว่ากระจกตา มีที่ใช้มากที่สุดในกลุ่มของ hard contact lens เพราะใช้แก้ไขสายตาเอียงที่เกิดจากกระจกตา (ทั้ง regular และ irregular astigmatism) ได้ ไม่เกิน 4.0 D ซึ่งคนทั่วไปมีสายตาเอียงไม่เกินค่าดังกล่าว

2.2 Scleral RGP คือ RGP ขนาดใหญ่ใช้ในการรักษาภาวะตาแห้ง และ/หรือกระจกตาผิดปกติ ซึ่งไม่สามารถแก้ไขค่าสายตาจากการใช้ corneal RGP ได้ โดยมีการสำรวจออนไลน์ผู้ที่ fitting scleral lens ประเทศสหรัฐอเมริกา (SCOPE study)⁴ พบว่าข้อบ่งชี้คือ cornea irregularity

ร้อยละ 74, ocular surface disease ร้อยละ 16 และ uncomplicated refractive error ร้อยละ 10

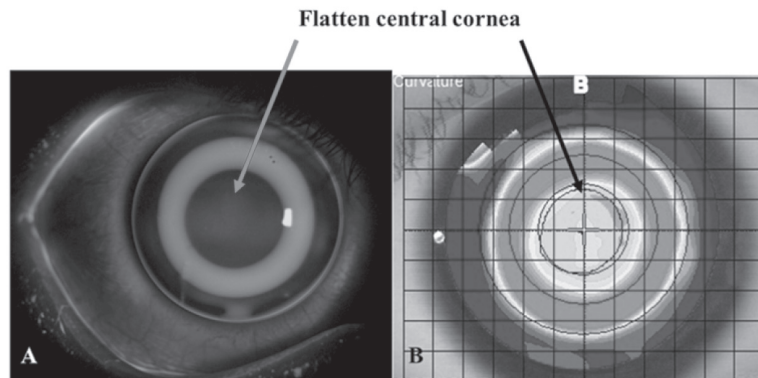
2.3 Orthokeratology (รูปที่ 2) คือ เลนส์สัมผัสแข็งที่ใส่เฉพาะเวลนอน โดยในเวลากลางคืนขณะใส่เลนส์เลนส์จะกดกระจกตาตรงกลางให้แบนลง (flatten central cornea) เมื่อถอดออกตอนเช้า กระจกตายังคงรูปค้างอยู่ จึงทำให้แสง focus ที่จุดภาพชัด (macula) ที่จอประสาทตาได้ เป็นการแก้ไขสายตาสั้นเฉพาะในเวลาที่ถอด ซึ่งเรียกว่า reverse-geometry designs ในปี 2002 FDA ได้รับรองให้ใช้ orthokeratology ในการใส่นอนค้างคืนเพื่อรักษาภาวะสายตาสั้นที่ไม่เกิน -6.00 D บางครั้งการ fitting มีความลำบาก ได้ผลการรักษายังไม่แน่นอน และมีรายงานเรื่องกระจกตาดิดเชื้อตามมาได้ นอกจากนี้มีรายงานว่า การใส่ orthokeratology เป็นเวลานานจะพบมีการลดลงของ central corneal sensitivity และ sub basal nerve plexus ที่กระจกตา^{5,6} ซึ่งมีผลให้เกิดภาวะตาแห้ง ดังนั้นจึงจำเป็นต้อง fitting เลนส์กับผู้เชี่ยวชาญ และการดูแลรักษาที่มีความสำคัญมาก อย่างไรก็ตามก็มีการศึกษามากมายที่ orthokeratology สามารถชะลอภาวะสายตาสั้นในเด็กได้ซึ่งจะกล่าวต่อไป

ความแตกต่างระหว่าง soft และ rigid glass permeable contact lens ได้แสดงไว้ในตารางที่ 1

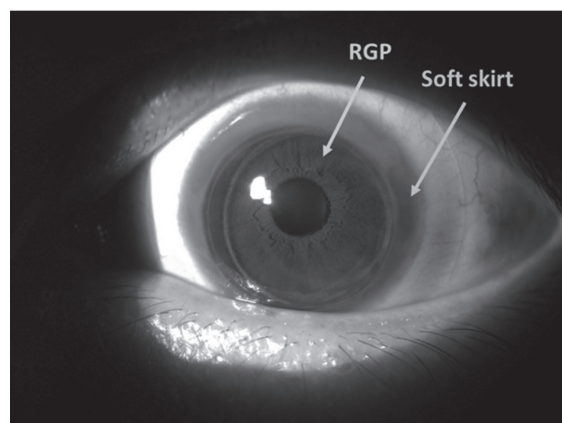
3. Hybrid lens (รูปที่ 3)

เป็นเลนส์สัมผัสผสมผสานลักษณะข้อดีของ RGP และ soft contact lens โดยตรงกลางจะเป็น RGP และขอบ (skirt) เป็น soft lens จะทำให้ผู้ป่วยได้สายตาคมชัดเหมือนการใส่ RGP และใส่สบายตาขึ้นเพราะขอบมีความนุ่มจาก soft lens การใส่ hybrid lens จะเป็นทางเลือกที่เหมาะสมในกรณีที่จำเป็นต้องใส่ RGP เพื่อให้ได้ค่าสายตาที่คมชัด แต่ RGP มีข้อเสียคือขอบของเลนส์ไม่แนบกับลูกตา ระคายเคืองมาก อย่างไรก็ตาม hybrid lens จะขาดได้ง่าย เพราะทำจากวัสดุที่แตกต่างกัน 2 ชนิดในเลนส์เดียว

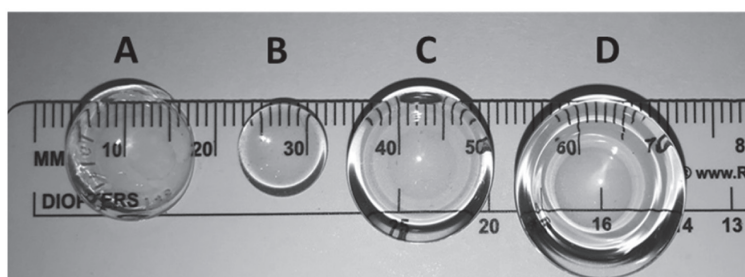
รูปที่ 4 เป็นภาพเปรียบเทียบแสดงขนาดของเลนส์สัมผัสลักษณะต่าง ๆ จะสังเกตว่า RGP มีขนาดเล็กที่สุด และ scleral lens มีขนาดใหญ่และมีหลากหลายขนาด



รูปที่ 2: รูป A, orthokeratology ขณะย้อมสี fluorescein จะเห็นบริเวณตรงกลางที่ไม่มีสี แสดงถึงส่วนที่เลนส์กดกระจกตา เมื่อถอดเลนส์ และถ่ายภาพ; B, corneal topography จะพบว่ายังคงมีผลทำให้กระจกตาส่่วนกลางแบน (สีเขียว) กว่าบริเวณรอบนอก (สีแดง) แสดงโดยใช้ standard color scale (รูปโดย ดร. วุฒิพงษ์ พึ่งพิพัฒน์ ได้รับอนุญาตแล้ว)



รูปที่ 3: hybrid contact lens (รูปโดย ดร. วุฒิพงษ์ พึ่งพิพัฒน์ ได้รับอนุญาตแล้ว)



รูปที่ 4: A, Soft contact lens ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 14.3 มิลลิเมตร; B, RGP ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9.6 มิลลิเมตร; C, D: Scleral lenses ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15.6 และ 18.0 มิลลิเมตรตามลำดับ (รูปโดย พญ. จันทกา สุปิยพันธุ์)

ตารางที่ 1:

การเปรียบเทียบระหว่าง soft และ rigid glass permeable (RGP) contact lens⁷

Soft contact lens	RGP contact lens
- ใส่สบายเพราะผิวสัมผัสนุ่ม - ต้องการเวลาปรับตัวหลังใส่ไม่นาน - หลุดจากตาได้ยาก จึงเหมาะสำหรับเล่นกีฬา - เหมาะสำหรับใส่ในที่มีฝุ่นได้ดีกว่า RGP - สามารถใช้เป็น cosmetic purpose ได้ - มีวัสดุและ replacing schedule ที่หลากหลาย - การ fitting ง่ายกว่า RGP	- วัสดุมีความแข็งแรงคงรูปและทนทานกว่า - ต้องการเวลาในการปรับตัวประมาณ 2 อาทิตย์ - หลุดออกจากตาขณะใส่ได้ง่ายกว่า - ไม่เหมาะกับการใส่ในภาวะฝุ่นละอองมากเพราะฝุ่นเข้าไปอยู่ใต้เลนส์ทำให้เกิดการระคายเคืองมากได้ - แก้ไขภาวะ irregular astigmatism จากกระจกตาได้ - การ fitting ต้องทำโดยผู้เชี่ยวชาญ

ประโยชน์ของเลนส์สัมผัส (Contact lens application) มี 3 ข้อดังต่อไปนี้

1. แก้ไขสายตาผิดปกติ (Refractive error correction)

- สายตาสั้น (myopia), สายตายาว (hyperopia)
- สายตาเอียง (astigmatism) ซึ่งมี 2 ชนิดคือ

regular และ irregular

- สายตาผู้สูงอายุ (presbyopia)
- การชะลอภาวะสายตาสั้นในเด็ก (myopic control orthokeratology)
- ภาวะไม่มีเลนส์ตา (aphakia)

2. รักษาโรค (Therapeutic purpose)

- Bandage ทำหน้าที่ปิดแผล เช่น กระจกตาถลอก หรือหลังการทำการแก้ไขสายตาผิดปกติด้วยวิธี PRK (photorefractive keratectomy)

- โรคตาแห้ง ในกรณีที่ตาแห้งรุนแรง การใช้ scleral lens จะช่วยให้ผิวตาชุ่มชื้น และการมองเห็นดีขึ้น

- ภาวะกระจกตาผิดปกติ เช่น keratoconus และหลังผ่าตัดเปลี่ยนกระจกตา(postcornealtransplantation)

3. ความงาม (Cosmetic purpose)

การใช้เลนส์สัมผัสในภาวะที่ต้องพิจารณาเป็นพิเศษ (Contact lens in special condition)

1. สายตาสูงอายุ (Presbyopia)

เมื่ออายุมากกว่า 40 ปีจะเริ่มมีปัญหาในการมองใกล้ ซึ่งเกิดจากการมองใกล้ (accommodation) ลดลง และจะ

ลดลงเพิ่มขึ้นตามวัยที่มากขึ้น ซึ่งต้องใช้แว่นอ่านหนังสือเข้ามาช่วยในการมองเห็นที่ใกล้ ซึ่งในกรณีที่มียาคาสายตาผิดปกติอยู่เดิม การใส่เลนส์สัมผัสค่าเดิมจะยังเห็นชัดในที่ไกล แต่ในที่ใกล้จะเห็นไม่ชัดจน ซึ่งมีวิธีแก้ไข 3 วิธีด้วยกัน

1.1 ใส่แว่นอ่านหนังสือเฉพาะเวลามองใกล้ ขณะที่ยังใส่เลนส์สัมผัสแก้ไขค่าสายตาให้มองไกลชัด วิธีนี้เป็นวิธีที่ง่ายและมองเห็นได้ชัดจนที่สุด

1.2 Monovision คือ ใส่เลนส์สัมผัสแก้ไขสายตาผิดปกติที่ไกลชัด (full correction) ในตาข้างที่เด่น (dominant eye) และใส่เลนส์สัมผัสให้ตาคาสายตาสั้นเพื่อให้มองเห็นที่ใกล้ชัดในอีกตา (non-dominant eye) วิธีนี้มีข้อดีคือไม่ต้องใส่แว่นเหมือนวิธีแรก แต่จะมีปัญหาเรื่อง การมองภาพ 3 มิติ (stereopsis) และการกระเด้งทางซึ่งไม่เหมาะกับคนที่ขับรถหรือต้องการความชัดจนที่ระยะไกล

1.3 Alternating vision bifocal contact lenses และ/หรือ simultaneous vision contact lens (รูปที่ 2)

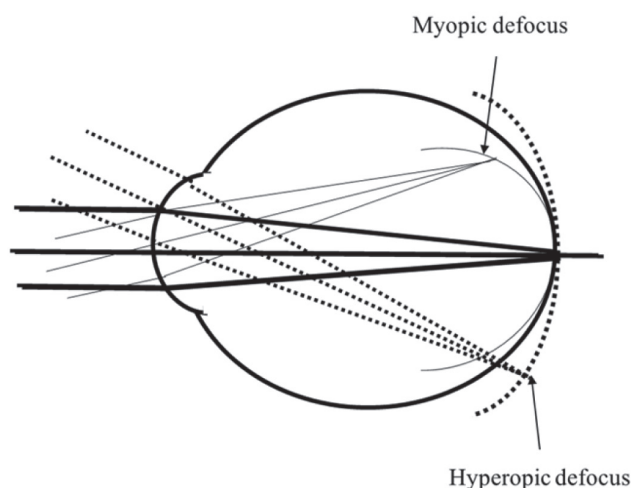
โดย alternating vision bifocal contact lenses จะมีลักษณะรูปแบบการทำงานคล้ายแว่นตา bifocal คือเมื่อผู้ป่วยมองผ่าน เลนส์ส่วนบนจะมองเห็นที่ระยะไกลชัด (distance) แต่เมื่อมองผ่านเลนส์ส่วนล่างจะมองเห็นที่ระยะใกล้ชัด ซึ่งในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ แสงจะมารวมภาพ (focus) ที่จอประสาทตา (retina) ทำให้เกิดภาพเพียงหนึ่งระยะเท่านั้น ในการมองเห็นจากตาทั้ง 2 ข้างซึ่งคล้ายกับการใส่แว่นตา bifocal เพราะฉะนั้นความสัมพันธ์ของรูม่านตา (pupil) กับตำแหน่งต่าง ๆ ในเลนส์สัมผัสมีความสำคัญมาก ขณะอ่าน

หนังสือเมื่อมองลง เปลือกตาล่างจะเป็นตัวควบคุมให้เลนส์สัมผัสอยู่ในตำแหน่งเดิม ขณะที่ตามองผ่านส่วนล่างของเลนส์สัมผัสที่เป็นส่วนที่ใช้ในการมองใกล้ ส่วนมาก design นี้ใช้ RGP multifocal contact lens มากกว่า เพราะสามารถขยับได้ตามการกลอกตาไปในทิศทางต่าง ๆ ส่วน simultaneous vision contact lenses มี 2 รูปแบบคือ diffractive lens และ aspheric โดยทั้ง 2 รูปแบบนั้น แสงจากวัตถุที่ไกลและที่ใกล้จะ focus ที่จอประสาทตาในเวลาเดียวกัน ทำให้ผู้ใส่เลนส์สัมผัสชนิดนี้ เห็นภาพทั้งจากที่ไกลและใกล้ในเวลาเดียวกัน ไม่ว่าจะตั้งใจมองใกล้หรือไกลก็ตาม การมองเห็นลักษณะนี้เรียกว่า simultaneous vision ซึ่งจะแตกต่างจากภาวะปกติในการมองเห็น ต้องอาศัยการปรับตัวค่อนข้างมาก มีการศึกษาพบว่าการใช้ multifocal contact lens จะลด contrast sensitivity และเพิ่ม glare (แสงกระจายในภาพที่มีแสงน้อย) ⁸ ใน simultaneous contact lens นั้น การจะประสบความสำเร็จในการใช้นั้นขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ชนิดของเลนส์ design, centering ของเลนส์สัมผัส, ความกว้างของม่านตา, accommodation, aberration⁹ และความคาดหวังของผู้ใช้เลนส์สัมผัส เป็นต้น

2. การชะลอภาวะสายตาสั้น (Myopic control)

ในปัจจุบันประชากรที่มีปัญหาสายตาสั้นนั้นมีมากขึ้นทั่วโลก มีการประมาณการณ์ว่าในปี ค.ศ.2593 จะมีคน

สายตาสั้นจำนวน 50% ของประชากรทั่วโลก¹⁰ เมื่อเทียบกับในปี พ.ศ.2553 ซึ่งมีรายงานว่าร้อยละ 28 ของประชากร จึงได้มีการพยายามทำการศึกษาเพื่อชะลอภาวะสายตาสั้นในเด็ก เช่น การใช้ยา การใส่แว่น หรือการใส่เลนส์สัมผัส ซึ่งในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะการใช้เลนส์สัมผัสเท่านั้น โดยมีการศึกษาพบว่า แสงที่รวมภาพที่จอประสาทตาสวนริม (peripheral retina) ถ้าเป็นลักษณะ hyperopic defocus รูปที่ 5 จะกระตุ้นให้ลูกตาวาวเพิ่มขึ้น (axial length elongation) และส่งผลให้มีสายตาสั้นมากขึ้นในเด็ก จากการศึกษาพบว่า orthokeratology และ soft multifocal contact lens สามารถชะลอภาวะสายตาสั้นไม่ให้เพิ่มมากขึ้นได้ (slow myopia progression)^{10,11} ในส่วนของ soft multifocal contact lens ได้มีการศึกษาในเด็กที่สายตาสั้นโดยเปรียบเทียบกับใส่แว่นหรือ single focus contact lens พบว่า soft multifocal contact lens ช่วยชะลอภาวะสายตาสั้นได้ถึงร้อยละ 30-38 และลดความยาวลูกตาวาวเพิ่มขึ้นได้ร้อยละ 31-51 ในระยะเวลา 24 เดือนที่ทำการศึกษา¹² และโดยเฉพาะอย่างยิ่งเลนส์สัมผัสที่มีจุดมองไกลอยู่ตรงกลาง (distance center design)^{13,14} อย่างไรก็ตาม มีการศึกษาพบว่าการใช้ soft multifocal contact lens จะทำให้การมองเห็นลดลงในช่วงแรก และทำให้การมองเห็นในภาวะ low contrast ลดลง¹⁵ ในส่วนของ orthokeratology นั้น มีการศึกษาพบว่าในเด็กสายตาสั้นกลุ่มของ orthokeratology



รูปที่ 5:

แสดง myopic defocus และ hyperopic defocus ที่ peripheral retina (รูปโดย พญ. ฉันทภา สุปิยพันธุ์)

เทียบกับการใส่แว่นตา พบว่า orthokeratology จะลดภาวะสายตาสั้น จากการลดความยาวลูกตาที่ยาวเพิ่มขึ้นได้ร้อยละ 33 เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ใส่แว่นตา โดยเป็นการติดตามผลที่ระยะเวลา 7 ปี¹⁶

3. ภาวะเด็กทารกที่ไม่มีเลนส์ตา (Infantile aphakia)

ในผู้ป่วยเด็กทารกที่มีต้อกระจกแต่กำเนิด (congenital cataract) เพียง 1 ตา ตาอีกข้างปกติ หลังจากผ่าตัดต้อกระจกออกและไม่ได้มีการใส่เลนส์เทียม (unilateral aphakia) ไม่สามารถใส่แว่นแก้ไขค่าสายตาได้ เนื่องจากมีค่าสายตาต่างกันระหว่างตา 2 ข้างมากเกินไป จึงได้มีการศึกษาจาก IATS (The infant aphakia treatment study)¹⁷ ในผู้ป่วยเด็ก 144 คน 57 ตา ใส่เลนส์สัมผัสตั้งแต่ทารก และติดตามผลการรักษาที่อายุ 5 ปี โดยใส่ RGP (19%), soft contact lens ชนิด silicone elastomer (46%) และจำนวนที่เหลือใส่ทั้ง 2 ชนิดแล้วแต่ช่วงเวลา พบว่ามีค่าสายตาที่ดี และผลข้างเคียงน้อย

4. กระจกตาผิดปกติ (Abnormal cornea)

ในกรณีที่กระจกตามีความโค้งเอียงผิดปกติ (irregular astigmatism) การใส่ corneal RGP อาจจะไม่สามารถแก้ไขค่าสายตาได้ทั้งหมด scleral lens จึงเข้ามามีบทบาทอย่างมาก เช่น กระจกตาโค้งเอียงผิดปกติจากโรค keratoconus, post-LASIK ectasia และ หลังผ่าตัดเปลี่ยนกระจกตา (post corneal transplantation) รูปที่ 6 A ผู้ป่วย keratoconus

หลังใส่ intracorneal ring ผิวงกระจกตาเหนือบริเวณ intracorneal ring จะนูนกว่าบริเวณอื่น ทำให้เกิดการถูขณะที่ผู้ป่วยใส่ RGP จึงเปลี่ยนมาใส่ scleral lens ดังภาพ B พบว่า ใส่ได้ดีและมีการมองเห็นที่ดีเพราะระหว่างผิวงกระจกตาผู้ป่วยและผิวด้านหลังของเลนส์ จะมีช่องว่างซึ่งเป็นน้ำแทรกอยู่ ทำให้มีภาวะชุ่มชื้น และแก้ไขค่าสายตาผิดปกติได้

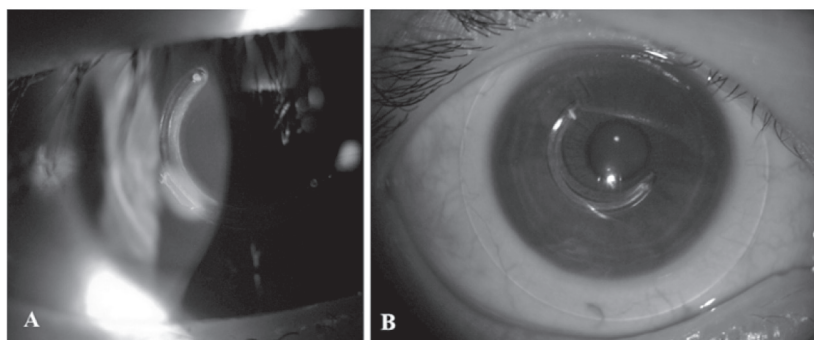
คอนแทกเลนส์อื่น ๆ

1. X-Chrom lens (รูปที่ 7) เป็นเลนส์สัมผัสที่มี red filter อยู่ตรงกลางรูม่านตา เพียงสามารถทำให้ผู้ป่วยตาบอดสีทำแบบทดสอบตาบอดสีได้ดีขึ้น แต่ไม่สามารถแก้ไขภาวะบอดสีได้และเห็นสีได้แบบคนปกติได้ จึงไม่ได้เป็นที่นิยมใช้ในปัจจุบัน¹⁸

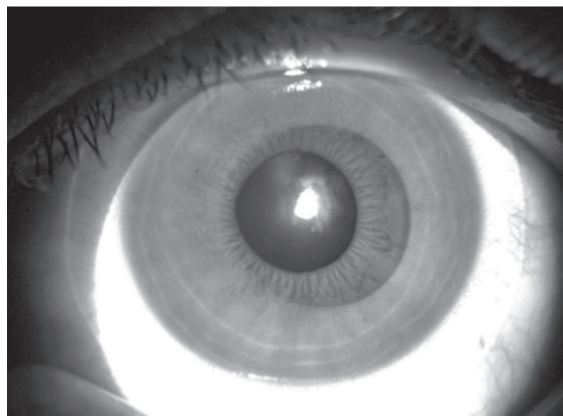
2. เลนส์สัมผัสที่เคลือบสีใส่เล่นกีฬา (sport-tinted contact lens) โดยจะเพิ่ม contrast, การมองเห็นที่ดีขึ้นในที่ที่มีแสงจ้า¹⁹ ซึ่งมีจำหน่ายในปัจจุบัน

เลนส์สัมผัสในอนาคต (Future contact lens)

1. ใช้วัดระดับน้ำตาลในผู้ป่วยเบาหวาน โดยมีการศึกษาการทดลองฝัง glucose-sensing probe ใน soft disposable contact lens เพื่อวัดระดับน้ำตาลในน้ำตา แต่ผลที่ได้ยังไม่สามารถนำไปใช้แปลผลได้จริง²⁰ ต่อมาในปี ค.ศ. 2557 ได้มีการเปิดตัวงานวิจัยชื่อ Google's smart lens เพื่อวัดระดับน้ำตาลในน้ำตาในผู้ป่วยเบาหวานทดแทนการเจาะเลือด ซึ่งในขณะนี้ยังไม่มีการจำหน่าย



รูปที่ 6: A, post corneal ring with epithelial defect from RGP; B, post corneal ring with scleral lens (รูปโดย ดร. วุฒิพงษ์ พิงพิพัฒน์ ได้รับอนุญาตแล้ว)



รูปที่ 7: X-chrom contact lens (รูปโดย ดร. วุฒิพงษ์ พึ่งพิพัฒน์ ได้รับอนุญาตแล้ว)

2. มีการคิดค้นการถ่ายภาพโดยมีกล้องขนาดเล็กฝังในตัวเลนส์สัมผัสและควบคุมการถ่ายภาพโดยการกระพริบตาเน้นในช่วยให้ผู้ป่วยที่มีการมองเห็นไม่ดี ใช้ชีวิตประจำวันดีขึ้น เช่นการข้ามถนนอย่างปลอดภัย ซึ่งมีการเปิดตัวใน 2 -3 บริษัท และอยู่ในระหว่างการพัฒนาวิจัยจึงยังไม่มีตีพิมพ์ในวารสารทางการแพทย์

3. Sustain drug release จากเลนส์สัมผัส ซึ่งอยู่ในระหว่างการพัฒนาวิจัย เช่น ยาต้อหิน²¹ ยา anti-muscarinic เพื่อชะลอภาวะสายตาสั้น²² และยาฆ่าเชื้อ²³ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในอนาคต เพราะจะช่วยลดการหยอดยาของผู้ป่วยลงได้ และเป็นผลดีอย่างยิ่งในกรณีผู้ป่วยไม่สามารถหยอดยาเองได้

4. Adjustable electric contact lens (Flexible dynamic electro-active lens) โดยในเลนส์สัมผัสชนิดนี้จะมีสาร electro-active materials และมี liquid crystal layer เคลือบรอบ ๆ ผิวเลนส์สัมผัส เมื่อเชื่อมต่อกับ electrode จะสามารถปรับรูปแบบค่าสายตาของเลนส์สัมผัสได้ตามที่ผู้ใช้ต้องการในขณะนั้น ๆ เช่น อ่านหนังสือ หรือขับรถ

สรุป

บทความนี้ได้กล่าวถึงประโยชน์ของเลนส์สัมผัสในด้านต่าง ๆ ไม่เพียงแต่สามารถแก้ไขสายตาผิดปกติทดแทนแว่นสายตาแล้ว ยังสามารถควบคุมโรคตาในหลายด้าน อาทิเช่น โรคกระจกตาบางชนิด ชะลอภาวะสายตาสั้นในเด็ก รักษาภาวะตาขี้เกียจในทารกที่ได้รับการผ่าตัดนำเลนส์ตาออก นอกจากนี้ในปัจจุบันยังมีการพัฒนาเลนส์สัมผัสเพื่อใช้ในสายตาสูงอายุซึ่งมีความต้องการมองเห็นชัดที่ระยะไกลและระยะใกล้

ในอนาคตเลนส์สัมผัสยังอาจทดแทนการเจาะเลือดวัดระดับน้ำตาลในผู้ป่วยเบาหวาน ลดความถี่ของการหยอดยาทางตา และสามารถปรับกำลังเลนส์จากการควบคุมโดยเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ ตอบสนองการมองในระยะต่าง ๆ ขณะใส่เลนส์สัมผัส

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ดร. วุฒิพงษ์ พึ่งพิพัฒน์ สำหรับภาพถ่ายเลนส์สัมผัสชนิดพิเศษแบบต่าง ๆ และเอื้อเฟื้อรูปบางส่วนที่ใช้ประกอบในบทความ

เอกสารอ้างอิง

1. Farley D. Keeping an eye on contact lenses: safety, options shape contact lens decisions. U.S. Food and drug administration: FDA consumer. 1998.
2. Cope JR, Collier SA, Rao MM, Chalmers R, Mitchell GL, Richdale K, et al. Contact lens wearer demographics and risk behaviors for contact lens-related eye infections — United States, 2014: Morb Mortal Wkly Rep (MMWR). 2015;64(32): 865-70
3. Cox SM, Berntsen DA, Brickley KM, Mathew JH, Powell DR, Little BK, et al. Efficacy of toric contact lens in fitting and patient-reported outcomes in contact lens wearers. Eye Contact lens. 2017 Sep 21. [Epub ahead of print]

4. Nau CB, Harthan J, Shorter E, Baw J, Nau A, Chimento NT, et al. Demographic characteristics and prescribing patterns of scleral lens fitters: The SCOPE study. *Eye Contact Lens*. 2017 Jun 14. [Epub ahead of print]
5. Nombela-Palomo M, Felipe-Marquez G, Teus MA, Hernandez-Verdejo JL, Nieto-Bona A. Long-term impacts of orthokeratology treatment on sub-basal nerve plexus and corneal sensitivity responses and their reversibility. *Eye Contact Lens*. 2017 Apr 13. [Epub ahead of print]
6. Lum E, Golebiowski B, Swarbrick HA. Reduced corneal sensitivity and sub-basal nerve density in long-term orthokeratology lens wear. *Eye Contact Lens*. 2017; 43(4):218-24.
7. Contact lens. In: American academy of ophthalmology. *Clinical optics BCSC basic and clinical course*; 2016-2017. P 151-193
8. Wahl S, Fornoff L, Ochakovski GA, Ohlendorf A. Disability glare in soft multifocal contact lenses. *Cont Lens Anterior Eye*. 2018;41(2):175-9.
9. Perez-Prados R, Pinero DP, Perez-Cambrodi RJ, Madrid-Costa D. Soft multifocal simultaneous image contact lenses: a review. *Clin Exp Optom*. 2017;100(2): 107-27
10. Sankaridurg P. Contact lenses to slow progression of myopia. *Clin Exp Optom*. 2017;100(5):432-7
11. Smith MJ, Walline JJ. Controlling myopia progression in children and adolescents. *Adoles Health Med Ther*. 2015;6: 133-40
12. Li SM, Kang MT, Wu SS, Meng B, Sun YY, Wei SF, et al. Studies using concentric ring bifocal and peripheral add multifocal contact lenses to slow myopia progression in school-aged children: a meta-analysis. *Ophthalmic Physiol Opt*. 2017;37(1): 51-9
13. Aller TA, Lui M, Wildsoet CF. Myopia control with bifocal contact lenses: A randomized clinical trial. *Optom Vis Sci*. 2016; 93(4): 344-52
14. Cooper J, O'Connor B, Watanabe R, Fuerst R, Berger S, Eisenberg N, et al. Case series analysis of myopia progression control with a unique extended depth of focus multifocal contact lens. *Eye Contact Lens*. 2017 Oct 19. [Epub ahead of print]
15. Kang P, McAlinden C, Wildsoet CF. Effects of soft contact lenses used to slow myopia progression on quality of vision in young adults. *Acta Ophthalmol*. 2017; 95(1):e43-53.
16. Santadomingo-Rubido J, Villa-Collar C, Gilmarin B, Gutierrez-Ortega R, Sugimoto K. Long-term efficacy of orthokeratology contact lens wear in controlling the progression of childhood myopia. *Curr Eye Res*. 2017; 42(5): 713-20.
17. Russell B, Dubois L, Lynn M, Ward MA, Lambert SR, Infant aphakia treatment study group. The infant aphakia treatment study contact lens experience to age 5 years. *Eye Contact Lens*. 2017;43(6): 352-7.
18. Siegel IM. The X-Chrom lens. On seeing red. *Surv Ophthalmol*. 1981;25(5): 312-24
19. Erickson GB, Horn FC, Barney T, Pexton B, Baird RY. Visual performance with sport-tinted contact lenses in natural sunlight. *Optom Vis Sci*. 2009; 86(5):509-16
20. Badugu R, Lakowicz JR, Geddes CD. Noninvasive continuous monitoring of physiological glucose using a monosaccharide-sensing contact lens. *Anal Chem*. 2004;76(3): 610-8
21. Carvalho IM, Marques CS, Oliveira RS, Coelho PB, Costa PC, Ferreira DC. Sustained drug release by contact lenses for glaucoma treatment-A review. *J Control Release*. 2015;202: 76-82
22. Hui A, Bajgrowicz-Cieslak M, Phan CM, Jones L. In vitro release of two anti-muscarinic drugs from soft contact lenses. *Clin Ophthalmol*. 2017;11: 1657-65
23. Malakooti N, Alexander C, Alvarez-Lorenzo C. Imprinted contact lenses for sustained release of polymyxin B and related antimicrobial peptides. *J Pharm Sci*. 2015;104(10): 3386-94