

IMI – Kıırma Kusuru Gelişimi ve Miyopide Işığın Rolü

Dr. Elise Harb

OD, PhD, FAAO

Biyomedikal Bilimler, Bilim Fakültesi, Canberra Üniversitesi, Avustralya
John Curtin Tıbbi Araştırmalar Okulu, Avustralya Ulusal Üniversitesi, Avustralya

Dr. Regan Ashby

PhD

Biyomedikal Bilimler, Bilim Fakültesi, Canberra Üniversitesi, Avustralya
John Curtin Tıbbi Araştırmalar Okulu, Avustralya Ulusal Üniversitesi, Avustralya

Çocuklarda dışarıda geçirilen sürenin, güneş ışığına maruziyetle ilişkili olabilecek şekilde, miyopi başlangıcının gecikmesiyle tutarlı ve koruyucu bir ilişkisi vardır. Birçok ülke çocuklar için (örneğin günde iki saat gibi) açık hava zamanı önerilerini benimsemiştir ve klinik çalışmalar ile ulusal programlar (ör. Singapur, Tayvan, Çin) bu müdahaleleri takiben miyopi insidansında azalma gözlemlemiştir. Çocuklarda miyopinin ilerlemesi (progression) konusunda dışarıda zaman geçirmenin etkisiyle ilgili kanıtlar daha zayıftır. Yine de mevsimsel değişiklikler ve özellikle pandemi döneminde (örneğin COVID-19 sırasında) dışarıda geçirilen sürenin belirgin şekilde azalması, miyopi görülme sıklığında ve ilerleme hızında artışlarla ilişkilendirilmiştir. Buna rağmen, ışığa maruz kalmanın tam olarak hangi mekanizmalarla etki ettiği ve en iyi yararı sağlamak için ışığın yoğunluğu, spektrumu ve zamanlaması gibi özelliklerin nasıl olması gerektiği konusunda hâlâ önemli ölçüde belirsizlik vardır.

Parlak ışığa maruz kalmanın rolü

Hayvan modellerinden elde edilen güçlü kanıtlar, ışığın özelliklerinin — şiddeti, rengi (kromatisite) ve aydınlık-karanlık süresi (fotoperiyot) — gözün gelişimini ve kırma kusurlarının düzenlenmesini etkileyebileceğini göstermektedir. Bu etkilerin, retinal dopaminin modülasyonu yoluyla ortaya çıkması muhtemeldir. Özellikle parlak ışığa maruz kalma, retina dopamin salgısını artırır ve aşırı aksiyel uzamayı yavaşlatan düzenleyici bir “fren” görevi görür. Aksiyel uzamanın kontrolü, miyopi gelişiminde kilit bir süreçtir. İnsanlarda yapılan epidemiyolojik çalışmalar ve ışık sensörlü giyilebilir cihazlarla yapılan objektif ölçümler, dışarıda geçirilen zamanın (örneğin 1000 lux üzeri ortam ışığı gibi göstergelerle ölçülen) çocuklarda miyopi başlangıcını yavaşlattığını doğrulamaktadır. Bu etki, büyük ölçekli toplum sağlığı programlarına da dahil edilmiştir. Dolaylı insan verileri, parlak ışığa maruz kalmanın daha az miyop bir kırma kusuruyla ilişkili olabileceğini düşündürmektedir. Bununla birlikte, mevcut insan verileri parlak ışığın kırma kusurunun gelişimini doğrudan etkileyip etkilemediğini net olarak göstermemektedir. Parlak ışık yalnızca dışarıda geçirilen zamanın bir göstergesi olabilir ve koruyucu etki aslında dış ortamla ilişkili diğer faktörlerden kaynaklanıyor olabilir (örneğin: daha geniş spektral ışık dağılımı, daha az periferik defokus, dış mekânın farklı mekansal frekans özellikleri gibi).

Işık spektrumu ve modern aydınlatma kaynakları

Hayvan çalışmalarından elde edilen bulgular, ışığın spektral bileşiminin (yani ışığın renk dağılımının) gözün kırma kusuru gelişimini de etkileyebileceğini göstermektedir. Deneysel miyopi modellerinde dar bantlı ya da tek renkli (monokromatik) aydınlatmanın kırma kusurunda değişikliklere yol açabildiği gösterilmiştir; ancak bu sonuçlar türler arasında farklılık göstermektedir ki bu durum büyük olasılıkla fizyolojik farklılıklardan kaynaklanmaktadır. Miyopi kontrolü için ışığa dayalı bazı yeni tedavi yöntemleri araştırılmaktadır, ancak bu yöntemlerin etkinlik ve güvenlik açısından yeterince güçlü kanıtları henüz bulunmamaktadır. Güneş ışığı ile yapay ışık kaynakları arasında, özellikle retinal fotoreseptörlerin (opsinlerin) uyarılma biçimleri bakımından belirgin farklar olduğu düşünülmektedir. Bunun nedeni, “beyaz ışık” olarak adlandırılan yapay aydınlatmanın aslında tek tip olmaması; farklı ışık kaynaklarının spektral dağılımlarının ve buna bağlı olarak opsin aktivasyonunun değişiklik göstermesidir. Dolayısıyla LED ışıkları ve ekran ışıkları gibi modern yapay aydınlatmanın yoğun olduğu yaşam ortamlarının, insanlarda miyopi riskine etkisi bakımından daha fazla araştırılması gereken bir başka önemli alan olduğu değerlendirilmektedir.

Uyku ve ekran süresi

Normal göz büyümesi, sirkadiyen (gün–gece) ritim tarafından düzenlenir ve bu ritmi yönlendiren en önemli dış uyarı ışıktır. Hayvan çalışmalarında, sirkadiyen ritmin bozulmasının (örneğin sürekli ışıkta veya sürekli karanlıkta kalmak ya da uyku düzeninin bozulması) kırma kusurlarının anormal gelişimine yol açtığı gösterilmiştir. Çocuklarda yetersiz uyku veya uyku zamanının kayması (aşırı ekran kullanımı ya da gece geç saatlerde ışığa maruz kalma nedeniyle) miyopi gelişimine net olmayan ama muhtemel bir katkı sağlayabilir. Elektronik cihaz kullanımının miyopi gelişimi ve ilerlemesi üzerindeki etkisi ise, mevcut bilimsel kanıtlar ışığında kesin değildir; yani ekran süresinin miyopiyi doğrudan artırdığını kesin olarak söylemek mümkün değildir.

Mekanizmalar ve bilgi eksiklikleri

Hayvan araştırmaları, parlak ışığa maruz kalmanın koruyucu bir mekanizma olduğunu güçlü biçimde desteklese de, bunu insanlara uyarlamak zorludur.

İnsanlarda optimal koruma sağlayan ışığın kesin yoğunluk eşiği, maruz kalma süresi, spektral bileşimi ve zamanlaması konusunda önemli bilgi eksikleri vardır. Ayrıca çevresel etkenler çok boyutludur: Örneğin dış ortamlar, iç mekânlara kıyasla göz gelişimini etkileyebilecek çok farklı görsel uyarılar sunar (diyoptrik aralık, periferik bulanıklık, zamansal görsel ipuçları gibi).

Kanıt dayalı klinik öneriler

Mevcut klinik öneri, miyopi başlangıcını geciktirmek için çocukların günde en az iki saatini dışarıda geçirmesini teşvik etmektedir. Işıkla ilgili ideal parametreler (şiddet, spektrum ve zamanlama) konusunda hâlâ bazı eksikler bulunsa da, miyopi başlangıcını geciktirmek için dışarıda geçirilen sürenin artırılmasının kanıt dayalı bir strateji olduğu konusunda güçlü bir görüş birliği vardır.

- Birçok ışık temelli tedavi — özellikle kromatik manipülasyon (örneğin kırmızı ışık tedavisi) — klinik araştırma aşamasındadır. Bazı erken dönem çalışmalar, miyopi kontrolü açısından potansiyel faydalar göstermiş olsa da bu yöntemler hâlâ deneysel kabul edilmektedir ve güvenlik ile uzun dönem etkileri konusunda soru işaretleri vardır. IMI, kanıtlar ve güvenlik verileri olgunlaştıkça bu yaklaşımları izlemeye ve değerlendirmeye devam etmektedir.
- Klinisyenler, ebeveynlere şu konuda güven verebilir: Çocukların dışarıda zaman geçirmesi — hava güneşli ya da bulutlu olsun — miyopi başlangıcını geciktirmede faydalıdır. Ayrıca şapka veya güneş gözlüğü kullanmak, dış ortamın sağladığı koruyucu etkiyi ortadan kaldırmaz.

Gelecek Perspektifleri

Işığa maruziyetin miyopinin önlenmesi ve yönetimindeki rolünü ve mekanizmalarını netleştirmek için; ışık şiddeti, spektrumu ve zamanlamasını içeren konularda daha fazla, titizlikle tasarlanmış, standart ölçümler kullanan ve giyilebilir teknolojilerden yararlanan randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır.

Bu kanıt tabanının güçlenmesi, IMI'nin ve geniş klinik toplumun, yalnızca "daha fazla açık hava süresi" önerisinin ötesine geçen, ışık maruziyetine ilişkin daha hassas ve bilimsel kanıtlara dayalı yönergeler tanımlamasını sağlayacaktır.

Sonuç olarak, 2025 IMI beyaz kitabının klinisyenler için sunduğu öneriler şu şekilde özetlenebilir:

Çocuklarda miyopi başlangıcını geciktirmek için kanıtlanmış bir halk sağlığı uygulaması olan açık havada geçirilen süreyi mümkün olduğunca artırmak temel strateji olmayı sürdürmektedir. Bununla birlikte, ışık maruziyetinin yoğunluk, spektrum ve zamanlama gibi daha hassas bileşenleri konusunda ileride daha ayrıntılı, bilimsel dayanağı güçlü önerilerin geliştirilmesine ihtiyaç vardır. Ayrıca, yalnızca ışık miktarına değil, geniş anlamda görsel çevrenin tüm özelliklerine odaklanan bir yaklaşımın önem kazandığı vurgulanmaktadır.

Bu doğrultuda, gelecekte yapılacak çalışmalar ve yeni kanıtlarla birlikte, klinisyenler için çok daha net ve kişiselleştirilmiş rehberlik sağlanabilecektir.

TEŞEKKÜRLER

IMI görev gücü üyelerinin tam listesine ve tüm IMI kılavuzlarının tamamına myopiainstitute.org adresinden ulaşılabilir. Bu klinik özeti yayımlanması ve tercüme edilmesine ilişkin maliyetler, BHVI, ZEISS, EssilorLuxottica, CooperVision, Alcon, HOYA, Théa ve Oculus tarafından yapılan bağışlarla desteklenmiştir.

KAYNAK

Ashby R, Harb EN, Ostrin LA, et al. IMI—The Role of Light in Refractive Development and Myopia: Evidence from Animal and Human Studies. *Investigative Ophthalmology & Visual Science* 2025

İLETİŞİM

Brien Holden Vision Institute Ltd
Level 4, North Wing, Rupert Myers Building, Gate 14 Barker Street,
University of New South Wales, UNSW NSW 2052