

DERLEME / REVIEW

Gözün Refraksiyon Kusurlarında Uygulanabilecek Farklı Göz Egzersizleri

Different Eye Exercises for Refraction Defects of the Eye

Özge ÖKCÜ^{1,2}  Emine Nur DEMİRCAN³ 

¹ İstanbul Rumeli Üniversitesi, Terapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Fizyoterapi Programı, Türkiye

² Haliç Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Türkiye

³ Hacettepe Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Türkiye

Geliş tarihi/Received: 28.10.2022

Kabul tarihi/Accepted: 22.05.2023

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:

Emine Nur DEMİRCAN, Uzm. Fzt.

Anafartalar, Talatpaşa Bulvarı, No:47 06100

Altındağ / Ankara Hacettepe Üniversitesi Fizik

Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi/17 Meram

KONYA, Türkiye

E-posta: enur2206@gmail.com

ORCID: 0000-0002-4270-3543

Özge ÖKCÜ, Uzm. Fzt.

ORCID: 0000-0002-4270-3543

Öz

Işık ışınlarının, ortamlar arası yoğunluk farkı nedeni ile ortam değişikliğine uğrarken hızını ve açısını değiştirmesi refraksiyon (kırılma) olarak isimlendirilir. Gözde bulunan refraksiyon kusurları miyopi, astigmatizma, hipermetropi ve presbiyopi olarak sınıflandırılabilir. Çeşitli yayınlarda, göz refraksiyon kusurlarının görülme sıklığının değiştiği bildirilmiştir. Literatürde yer alan birçok çalışmaya göre, konverjans yetmezliği, akomodasyon disfonksiyonu, gözün hareket bozuklukları, dijital göz yorgunluğu ve göz kuruluğu gibi birçok durumda göz egzersizleri herhangi bir komplikasyon oluşturmaksızın önleyici ve tedavi edicidir. Göz egzersizleri ile oküler bölgede kan dolaşımı artmakta, hümor dolaşım uyarılmakta, ekstraoküler kasların gerilimi azalmakta, göz kasları arasındaki koordinasyon artmakta, göz yorgunluğu ve stres azalmaktadır. Bu etkilerin sonucuna bağlı olarak da görme problemleri üzerinde olumlu yönde değişiklikler görülmektedir. Çalışmalar incelendiğinde genel olarak yoga göz egzersizleri, göz egzersiz protokolü, konverjans göz egzersizleri, oküломotor egzersiz protokolü, kalem takip terapisinin uygulandığı tespit edilmiştir. Bu derlemede literatürde gözün refraksiyon kusurlarında farklı göz egzersizlerini içeren çalışmalar incelenmiş, bu egzersizlerin etkileri ve uygulama yöntemleri özetlenmiştir. Literatürde bu konuda sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu derlemenin, bu alanda yapılacak çalışmalara ışık tutarak, literatüre ve klinisyenlere katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Görme bozukluğu, refraksiyon, oküler, egzersiz.

Abstract

The change in speed and angle of light rays while undergoing a change in the medium due to the density difference between the mediums is called refraction (defects). The refractive errors in the eye can be classified as myopia, astigmatism, hyperopia, and presbyopia. It has been reported in various publications that the incidence of eye refractive errors varies. According to many studies in the literature, eye exercises are preventive and therapeutic in many cases, such as convergence failure, accommodation dysfunction, eye movement disorders, digital eye fatigue, and dry eye without any complications. With eye exercises, blood circulation in the ocular region is increased, humoral circulation is stimulated, the tension of extraocular muscles is reduced, coordination between eye muscles increases, eye fatigue and stress are reduced. Depending on the results of these effects, positive changes are seen in vision problems. When the studies were examined, it was determined that yoga eye exercises, eye exercise protocol, convergence eye exercises, oculomotor exercise protocol, and pencil follow-up therapy were applied in general. In this review, studies in the literature that include different eye exercises for refractive defects of the eye are examined, the effects of these exercises and their application methods are summarized. There are a limited number of studies on this subject in the literature. It is thought that this review will contribute to the literature and clinicians by highlighting the studies to be done in this field.

Keywords: Visual impairment, refraction, ocular, exercise.

1. Giriş

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)'nün 2014'te yayımlanan bildirisine göre, görme bozukluğu %43 oranıyla düzeltilmemiş refraksiyon kusurlarından (miyopi, hipermetropi, astigmatizma) kaynaklanmaktadır (1). Çeşitli yayınlarda, göz kusurlarının farklı prevalans oranları olduğu bildirilmiştir (2, 3).

1.1. Gözün Refraksiyon (Kırma) Kusurları

Işık ışınlarının, ortamlar arası yoğunluk farkı nedeni ile ortam değişikliğine uğrarken hızını ve açısını değiştirmesi "refraksiyon" olarak isimlendirilir. Gözde bulunan refraksiyon kusurları miyopi, astigmatizma, hipermetropi ve presbiyopi olarak sınıflandırılabilir. Refraksiyon kusurları için net bir oran belirlenmemekle birlikte okul çağı çocuklarıyla yapılan göz tarama çalışmalarında değişik oranlarda refraksiyon kusurları tespit edilmiştir (3).

Hindistan'da 2017 yılında 6-14 yaş aralığındaki 2570 ilkokul öğrencisinin değerlendirildiği bir araştırmada ise, refraksiyon kusur oranı %14.7, miyopi oranı %11.9 ve hipermetropi oranı %2.5 olarak tespit edilmiştir (4).

Lens ve korneada normalden daha fazla refraksiyon oluşması, gözün aksiyel uzunluğunun normalden daha uzun olması ve bazı patolojiler nedeniyle lens kırıcılığının artması ve göze yansıyan ışınların retina önünde odaklanmasına miyopi denir (5).

Göz merceklerinin kırıcılığının normalden zayıf olması ya da göz küresinin antero posterior ekseninin kısa olması durumunda, göze paralel gelen ışınların, retinanın arkasında odaklanmasına hipermetropi denir (5).

Işığın farklı meridyenlerde farklı miktarda refraksiyona uğratılması ile retinada tek bir odak nokta oluşturulamaması astigmatizma olarak tanımlanmaktadır. Astigmatizmanın sebebi gözün kırıcılık sağlayan yapılarının eğimindeki düzensizliklerdir. Astigmatizmaya sahip olan bireyler hem uzağı hem de yakını bulanık bir şekilde görmektedirler (5).

Presbiyopi, dünyadaki insan nüfusunun yaklaşık %25'ini etkileyen göz hastalıkları içinde geniş bir yer tutan yaygın bir görme bozukluğudur. Presbiyopi, yaşlanmaya bağlı olarak ve diğer sebepler ile oluşabilmektedir. Yaşlanmaya bağlı gelişen sebepler; lensin elastikiyetinin azalması, siliyer kasın çekiş açısının ve kasılma kuvvetinin değişmesi iken diğer sebepler; kişinin genel durumu, diyeti, genetik faktörleri ve yakın mesafeden çalışmak gibi etkenlerdir (6).

1.2. Göz Problemleri ve Egzersiz

W. H. Bates'in yayımlanan kitabına göre, görme kusurları göz lensi kaynaklı değildir. Görme işlevinin unutulması ya da göz kaslarının zayıf olması nedeniyle oluştuğunu ve görme kusurlarının gözlük kullanılmaksızın tedavi edilebileceğini savunmuştur (7).

2005 yılında yapılan bir sistematik derlemede, göz egzersizlerinin akomodasyon bozuklukları, miyopi, konverjans yetersizlikleri, ambliyopi, öğrenme güçlükleri, disleksi, derinlik algısı, beyin hasarı sonrası motor hastalıkların tedavisi ile rezidüel fonksiyon gibi geniş bir hastalık grubunda olumlu etkilere sahip olduğu belirtilmiştir (8).

Çin'de yapılan bir çalışmada, Çin göz egzersizlerinin, miyopi progresyonunu azalttığı ve bu egzersizlerin göz hastalıklarına karşı koruyucu etkisi olduğu tespit edilmiştir (9).

2008'de yapılan bir çalışmada ise konverjans göz egzersizlerinin gözün akomodasyon ve konverjans yeteneğini artırdığı bildirilmiştir (10).

Cawthorne ve Cooksey tarafından tanımlanan okülomotor egzersizleri ile Herdman ve ark. tarafından tanımlanan bakış stabilizasyon egzersizlerinin dinamik görme keskinliğine ve postural stabilizasyona istatistiksel olarak anlamlı katkı sağladığı, vestibüler sistem bozukluklarında güvenle kullanılabileceği belirtilmiştir (11).

Literatürde yer alan birçok çalışmaya göre, konverjans yetmezliği, akomodasyon disfonksiyonu, gözün hareket bozuklukları, dijital göz yorgunluğu ve göz kuruluğu gibi birçok durumda göz egzersizleri herhangi bir komplikasyon oluşturmaksızın önleyici ve tedavi edicidir (10, 12, 13).

Göz egzersizleri ile oküler bölgede kan dolaşımı artmakta, aköz ve vitröz hümeör dolaşım uyarılmakta ve ekstraoküler kasların gerilimi azalmaktadır. Ayrıca göz kasları arasındaki koordinasyon artmakta, göz yorgunluğu ve stres azalmaktadır. Tüm bu etkileri ile göz egzersizleri presbiyopik kişiler üzerinde fayda sağlamaktadır (14, 15).

Literatür incelendiğinde sıklıkla; yoga göz egzersizleri (16), konverjans göz egzersizleri (3, 17), okülomotor egzersiz protokolü (18-20), kalem takip terapisinin (21, 22) uygulandığı görülmektedir.

1.3. Yoga Göz Egzersizleri

Glokom, trahom ve katarakt gibi hastalıklar dışında, günümüzde en sık görülen göz rahatsızlıkları, kronik zihinsel ve duygusal gerilimle şiddetlenen oküler kaslardaki fonksiyonel bozukluklarla ilgilidir. Yoga göz egzersizleri, miyopi, hipermetropi, presbiyopi ve şaşılık gibi göz kaslarının işlev bozukluğu ile ilgili çeşitli bozuklukların hafifletilmesine yardımcı olmaktadır (16).

Yoga göz egzersizleri glokom, trahom, katarakt, retina dekolmanı, retina arter veya ven trombozu, iritis, keratit veya konjonktivit gibi önemli göz rahatsızlıkları olanlarda, bir göz uzmanına danıştıktan sonra yapılmalıdır. Bununla birlikte, yogik bir yaşam tarzı ve basit bir vejetaryen diyeti benimsemek büyük fayda sağlayabilir (16).

Egzersizlere başlamadan önce eller ile birkaç kez kez temiz, soğuk su göz kapaklarına doğru sıçratılır. Bu su sıçratma işlemi yaklaşık 10 kez tekrar edilir ve ardından egzersizlere başlanır. Bu prosedür, kan akışını artırmaya ve genellikle gözlerde tonus artışının sağlanmasına yardımcı olur.

Göz egzersizleri verilen sıraya göre arka arkaya yapılmalıdır. Egzersiz serisi, sabahın erken saatlerinde ve/veya akşam bir kez olmak üzere uygulanmalıdır. Yorgunluğa ve göz yorgunluğuna neden olabileceğinden eğitim sırasında hatırlanması gereken en önemli şey kişinin tamamen rahat olmasıdır. Yüz kasları, kaşlar ve göz kapakları tümüyle gevşek kalmalıdır. Her egzersizden sonra gözler kapatılmalı ve en az yarım dakika dinlenilmelidir. Göz egzersizleri yapılırken gözlük kullanılmamalıdır. Yoga göz egzersiz örnekleri Tablo 1'de sunulmaktadır.

1.4. Konverjans Göz Egzersizleri

Konverjans göz egzersizleri ile gözün akomodasyon ve konverjans yeteneğinin artırıldığı (10), bu egzersizin özellikle konverjans yetmezliğinde etkili olduğu ve olumlu değişiklikler meydana getirdiği yapılan çalışmalar ile gösterilmiştir (12, 13). Konverjans göz egzersizlerinin görme keskinliğini artırdığı (17), hipermetropi progresyonu ve yaşam kalitesi üzerine olumlu etkisi olduğu (3) da bildirilmiştir.

Görme keskinliğini iyileştirmek için uygulanabilen bu egzersiz 10 adımdan oluşmaktadır (Tablo 2).

1.5. Okülo-Motor Egzersizler:

Okülo-motor egzersizler, görme sisteminin bir hedefe odaklanması ve sabit olmayan bir hedefi sorunsuz takip edebilmeyi veya bir hedeften başka bir hedefe geçişi geliştiren nöromüsküler kontrol becerileri içerir. Okülo-motor egzersizlerin ayrıca neglect (ihmal) sendromunun birçok yönünü modüle ettiği ve mekansal neglecti (ihmal) olan hastalarda vücut oryantasyonunu iyileştirmede

Tablo 1. Örnek Yoga Göz Egzersizleri

Egzersiz İsmi	Egzersiz Etkisi	Egzersiz Uygulaması
Egzersiz I: Palming	Palming, göz kaslarını gevşetir, canlandırır, kornea ile göz merceği arasındaki dolaşımı uyarır ve kusurlu görüşün düzeltilmesine yardımcı olur.	Sessizce oturulur ve gözler kapatılır. Avuçlar, ısınana kadar kuvvetlice ovulur. Avuç içlerine aşırı baskı uygulamadan nazikçe göz kapakları üzerine yerleştirilir. Ellerden gözlere iletilen sıcaklık, enerji ve göz kaslarının gevşemesi hissedilir. Ellerden gelen ısı gözler tarafından emilene kadar bu pozisyonda kalınır. Ardından gözler kapalı tutularak eller indirilir. Avuç içleri tekrar ısınana kadar ovalanır ve kapalı gözler üzerine yerleştirilir. (Gözlerin parmaklar ile değil avuç içleri ile kapatıldığından emin olunulur.) Bu işlem en az 3 kez tekrarlanır.
Egzersiz II: Blinking	Görme kusuru olan birçok kişi düzensiz ve doğal olmayan bir şekilde göz kırpar. Bu, gözlerdeki alışılmış gerilim durumu ile ilgilidir. Bu egzersiz göz kırpmaya refleksinin kendiliğinden olmasını teşvik ederek göz kaslarının gevşemesini sağlar.	Gözler açık olacak şekilde oturulur. Gözler hızlı bir şekilde 10 kez kırpılır. Gözler kapatılır ve 5 veya 6 rahat nefes ile rahatlanır. Göz kırpmaya 10 kez hızlı bir şekilde tekrarlanır, ardından tekrar gözler kapatılır ve rahatlanır. Bu işlem 5 kez tekrarlanır.
Egzersiz III: Sideways viewing	Sideways viewing egzersizi yandan bakmak, sürekli okuma ve yakın çalışma ile gerilmiş kasların gerginliğini gevşetir. Ayrıca şaşılığı önler ve düzeltir. Kollar yorulursa iki tabure ile desteklenebilir.	Nötr pozisyonda nefes alınır. Yanlara bakarken nefes verilir. Nefes alınır ve merkeze gelinilir. Bacaklar vücudun önünde düz olacak şekilde oturma pozisyonunda (uzun oturma pozisyonu) oturulur. Kollarınız omuz hizasında yanlara kaldırılır, düz tutulur, yumruk yapılır ve başparmaklar yukarıya doğru çevrilir. Baş ileriye dönükken başparmaklar sadece çevresel görüşte olmalıdır. Açıkça görünmüyorsa, görünene kadar hafifçe yana yatırılır. Baş hareket etmemelidir. Doğrudan öne ve göz ile aynı seviyede sabit bir noktaya bakılır. Başın pozisyonu bu nötr pozisyonda sabitlenir. Ardından, başı yana hareket ettirmeden, gözler birbirini ardına aşağıdakilere odaklanılır: •sol başparmak •kaşlar arasındaki boşluk •sağ başparmak •kaşlar arasındaki boşluk •sol başparmak Baş ve omurga düz tutularak bu döngü 10 kez tekrarlanır. Son olarak, gözler kapatılır ve dinlendirilir. Palming birkaç kez yapılabilir.
Egzersiz IV: Front and sideways viewing	Önden ve yandan bakış, göz küresinin medial ve lateral kaslarının koordinasyonunu geliştirir.	Nötr pozisyonda nefes alınır. İleriye bakarken nefes verilir. Yan tarafa bakarken nefes alınır. Egzersiz III'teki ile aynı vücut pozisyonunda oturulur, ancak sol yumruk başparmak yukarıya gösterecek şekilde sol dize yerleştirilir. Sağ başparmak yukarıya gösterecek şekilde vücudun sağında tutulur. Başı hareket ettirmeden, gözler sol başparmağa, ardından sağ başparmağa odaklanılır ve ardından sol başparmağa geri döndülür. Bu işlem 10 kez tekrarlanır, ardından dinlenilir ve gözler kapatılır. Aynı işlem sol göz için de tekrarlanır. Baş ve omurga düz tutulur. Son olarak, gözler kapatılır ve dinlendirilir. Palming birkaç kez yapılabilir.
Egzersiz V: Up and down viewing	Up and down viewing egzersizi yukarı ve aşağı bakış, üst ve alt göz küresi kaslarını dengeler.	Gözleri kaldırırken nefes alınır. Gözleri indirirken nefes verilir. Egzersiz IV'teki ile aynı pozisyonda oturulur. Her iki baş parmak yukarıya gösterecek şekilde her iki yumruk dizlerin üzerine koyulur. Kollar düz tutularak, başparmağın hareketini gözlerle takip ederken sol baş parmak yavaşça kaldırılır. Başparmak maksimuma kaldırıldığında, yavaşça başlangıç pozisyonuna döndülür, her zaman başparmağı hareket ettirmeden gözler başparmağa odaklanmış halde tutulur. Aynı hareket sağ başparmak ile uygulanır. Her başparmakla 10 kez tekrarlanır. Baş ve omurga düz tutulur. Son olarak, gözler kapatılır ve dinlendirilir. Palming birkaç kez yapılabilir.

Egzersiz VI: Rotational viewing	Rotational viewing, tüm göz kaslarının koordineli aktivitelerini geliştirir.	Dairenin üst bölümünü tamamlarken nefes alınır. Alt yayı tamamlarken nefes verilir. Nefes pürüzsüz ve mükemmel bir dairenin oluşumuyla senkronize olmalıdır. Egzersiz V ile aynı vücut pozisyonunda oturulur. Sağ el sağ dize yerleştirilir. Sol başparmak yukarıyı gösterecek ve dirsek düz olacak şekilde sol yumruk sol bacağın üzerinde tutulur. Sol kolu sola, ardından yukarı ve sağa hareket ettirdikten sonra başlangıç pozisyonuna dönerek geniş bir dairenel hareket yapılır. Baş hareket ettirmeden gözler başparmağa odaklanılır. Saat yönünde 10 kez ve ardından saat yönünün tersine 10 kez gerçekleştirilir. Sağ başparmak ile tekrarlanır. Baş ve omurga düz tutulur. Son olarak, gözler kapatılır ve dinlendirilir. Palming birkaç kez yapılabilir.
Egzersiz VII: Preliminary Nasikagra Drishti (preliminary nosetip gazing)	Bu egzersiz, göz kaslarının uyum ve odaklanma gücünü geliştirir.	Başparmak buruna doğru çekilirken nefes alınır. Kol düzleşirken nefes verilir. Bacaklar düz bir şekilde uzun oturma pozisyonunda veya bağdaş kurma pozisyonunda olacak şekilde oturulur. Sol kol doğrudan burnun önünde düz tutulur. Başparmak yukarı bakacak şekilde sol el ile yumruk yapılır. Her iki göz de başparmağın ucuna odaklanır. Kol bükülür ve gözleri başparmağın ucuna odaklayarak, başparmak yavaşça burnun ucuna getirilir. Başparmak burnun ucunda tutulmuş ve gözler oraya odaklanmış halde birkaç saniye beklenir. Başparmağın ucuna bakmaya devam ederek kol yavaşça düzeltilir. Bu bir turdur, toplam 10 tur uygulanır. Baş ve omurga düz tutulur. Son olarak, gözler kapatılır ve dinlendirilir. Palming birkaç kez yapılabilir.
Egzersiz VIII: Near and distant viewing	Bu egzersiz, göz kaslarının uyum ve odaklanma gücünü geliştirir ayrıca göz kaslarının hareket açıklığını artırır.	Yakın görüş sırasında nefes alınır. Uzaktan izleme sırasında nefes verilir. Açık bir pencerede, tercihen ufku net olarak görececek şekilde, kollar yanlarda olacak şekilde ayakta durulur veya oturulur. Gözler 5 saniye boyunca burnun ucuna, nasikagra drishti'ye odaklanır. Ardından 5 saniye boyunca ufuktaki uzak bir nesneye odaklanır. Bu işlem 10 kez tekrarlanır. Gözler kapatılır ve rahatlanır. Palming yapılabilir. Tüm egzersizler tamamlandıktan sonra birkaç dakika shavasana (yoga pozisyonu) içinde yatılır.

etkili olduğu bildirilmiştir (18-20). Bu egzersizlerin bileşenleri arasında fiksasyon, sakkadik hareketler, akıcı takip, optokinetik ve vestibüler hareketler bulunmaktadır (18). Bu protokol toplam dört farklı egzersizi içermektedir. Bunlar; sakkadik göz hareketi, akıcı takip egzersizi, adaptasyon 1 ve adaptasyon 2 egzersizleridir.

Sakkadik göz hareketi egzersizi, başı sabit tutarken iki sabit hedef arasında gözlerin yatay olarak hareketidir. Akıcı takip egzersizi, hedefleri yatay olarak hareket ettirmeyi ve kafayı sabit tutarken gözlerle takip etmeyi içerir.

Tablo 2. Konverjans Göz Egzersiz Adımları

1	Öncelikle rahat bir pozisyonunda oturulur.
2	15 saniye boyunca gözler kapatılır.
3	10 saniye boyunca 30-45 santimetre uzaklıktaki bir noktaya odaklanılır.
4	5 saniye boyunca gözler kapatılır.
5	10 saniye boyunca 6 metre uzaklıktaki bir noktaya odaklanılır.
6	5 saniye boyunca gözler kapatılır.
7	10 saniye boyunca 30-45 santimetre uzaklıktaki bir noktaya odaklanılır.
8	5 saniye boyunca gözler kırılır.
9	5 saniye boyunca gözler kapatılır ve göz çizelgesi okunur.

Adaptasyon 1 egzersizi, sabit hedefi odakta tutarken kafayı yatay olarak hareket ettirmeyi içerir.

Adaptasyon 2 egzersizi, hedefi gözlerle takip ederken başın ve hedefin zıt yatay yönlerde hareket etmesini içermektedir (19).

Literatür incelendiğinde egzersizlerin uygulama süresiyle ilgili ortak bir protokol bulunmamasıyla birlikte 4 - 6 hafta arasında sabah ve akşam olmak üzere günde 2 kez 10 dakika süreyle uygulanması uygun bulunmuştur. Egzersiz her iki göz için 10 kere tekrarlanır (20). Egzersizlerin uygulama aşamaları Tablo 3'de sunulmaktadır.

Tablo 3. Okülo-Motor Egzersiz Uygulama Aşamaları

1	Baş orta pozisyonunda sabit iken her iki elde renkli iki nesne tutulur. Baş çevrilmeden sağ eldeki nesneye bakılır ve 10'a kadar sayılır. Aynı işlem sol el için de yapılır.
2	Baş orta pozisyonunda sabit iken sağ elde renkli bir nesne tutulur. Baş çevrilmeden sağ eldeki nesne sağdan-sola doğru hareket ettirilerek gözler ile nesne takip edilir.
3	Baş orta pozisyonunda, sağ el vücudun sol tarafında iken renkli bir nesne sağ elde tutulur. Nesneye gözler sabitlenip, baş sağa ve sola çevrilir.
4	Baş orta pozisyonunda, sağ ya da sol elde renkli bir nesne tutulur.
5	Gözler nesnede sabitken kol ve baş zıt yönlerde çevrilir.

1.6. Kalem Takip Terapisi

Ev temelli kalem takip terapisinin, hem optometristler hem de oftalmologlar tarafından önerilen basit ve uygun maliyetli bir seçenek olmakla birlikte tatmin edici sonuçlar veren de bir egzersiz tekniği olarak kabul edilmiştir (21, 22). Kalem takip terapisi, yakınsama yetersizliği veya el-göz koordinasyonu problemleri için kullanılan maliyeti düşük ve uygulanabilirliği kolay bir egzersizdir (15, 23). Scheiman ve ark. (23) ev-temelli kalem takip terapilerinin semptomatik yakınsama yetersizliği üzerinde anlamlı düzeltme sağladığını saptamışlardır. Gallaway ve ark. (15) kalem takip terapisinin konverjans yetmezliklerinde de etkin bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmalarda, bu egzersizin uygulanma süresi için genellikle 6 hafta, haftada 3 kez ve 5 dakika olacak şekilde önerilmektedir. Kalem ucuna odaklanılırken gözleri kırpılmaktan kaçınılır (21, 22). Egzersiz uygulama basamakları Tablo 4'de sunulmaktadır.

Tablo 4. Kalem Takip Terapisi Uygulama Aşamaları

1	Bir kurşun kalem, dikey konumda ve ucu göz seviyesinin tam altında olacak şekilde gözlerin önünde bir kol uzunluğu kadar uzakta tutulur.
2	Kalemin ucuna konsantre olunur ve yüze doğru yavaşça hareket ettirilir. Bir kalem yerine iki kalem görüldüğünde durulur.
3	Gözleri dinlendirmek için kalemden uzakta oda içinde bir obje üzerine birkaç saniye kadar odaklanılır ve sonra yüze yakın duran kalem ucuna tekrar odaklanılır. Çift görmenin kaybolması yani sadece bir kalem görülmesi gerekir.
4	Çift görüntü ortadan kalktığında kalem tekrar kol uzunluğuna getirilir.
5	Bu durum birkaç saniyeden uzun sürerse uzaklara bakılır ve tekrar denir.
6	Kalem yüzün önünde ileri geri hareket ettirilmeye devam edilir.

2. Sonuç ve Öneriler

Yapılan literatür taraması sonucunda, göz egzersizlerine yönelik çalışmalar bulunmakla birlikte (14, 15) bu çalışmaların sınırlı sayıda olduğu sonucuna varılmıştır. Gözün çeşitli refraksiyon kusurlarına bağlı olarak gözlenen farklı görme problemlerine yönelik farklı göz egzersizleri uygulanmaktadır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde göz egzersizlerinin bu görme problemleri üzerinde faydalı etkileri olduğu görülmüştür (10, 12, 13, 17). Ayrıca yapılan literatür incelemesinde göz egzersizlerinin bireyler üzerinde herhangi bir yan etkisi olduğuna yönelik herhangi bir ifadeye rastlanmamıştır. Bu sonuçların daha iyi anlaşılabilmesi ve ortaya konulabilmesi için daha fazla çalışma yapılması gerektiği düşünülmektedir.

3. Alana Katkı

Göz egzersizlerinin farklı göz problemlerinde etkili olduğu, yapılan çalışmalarda ortaya konulmuş olup, tüm çalışmaların derlendiği bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Bu derlemenin, bu alanda yapılacak çalışmalara ışık tutacağı, literatüre ve klinisyenlere katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Teşekkür

Bu çalışmaya değerli yorumlarıyla destek olan Uzman Diyetisyen Sanem Güven'e katkıları için teşekkür ederiz.

Kaynaklar

1. Blindness and visual impairment. [Internet]. World Health Organization. . 2014.
2. Gursoy H, Basmak H, Yaz Y, Colak E. Vision screening in children entering school: Eskisehir, Turkey. *Ophthalmic Epidemiol.* 2013;20(4):232-8.
3. Aras Bayram G, Kutlutürk Karagöz I, Algun ZC. Investigation of the effect of different eye exercises on hypermetropia in school-aged children: A randomized single-blind trial. *Eastern Journal of Medicine.* 2020.

4. Ghosh S, Mukhopadhyay U, Maji D, Bhaduri G. Visual impairment in urban school children of low-income families in Kolkata, India. *Indian J Public Health.* 2012;56(2):163-7.

5. Doğan M. REFRAKSİYON NEDİR?

6. Khalaj M, Gasemi H, Barikani A, Ebrahimi M, Rastak S. Prevalence of presbyopia among smoking population. *J Eye Ophthalmol.* 2014;1(1):1.

7. Bates WH, Bates W. The cure of imperfect sight by treatment without glasses: Mary I. Oliver, Clark Night; 2011.

8. Rawstron JA, Burley CD, Elder MJ. A systematic review of the applicability and efficacy of eye exercises. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus.* 2005;42(2):82-8.

9. Li SM, Kang MT, Peng XX, Li SY, Wang Y, Li L, et al. Efficacy of Chinese eye exercises on reducing accommodative lag in school-aged children: a randomized controlled trial. *PLoS One.* 2015;10(3):e0117552.

10. The convergence insufficiency treatment trial: design, methods, and baseline data. *Ophthalmic Epidemiol.* 2008;15(1):24-36.

11. Herdman SJ, Schubert MC, Das VE, Tusa RJ. Recovery of dynamic visual acuity in unilateral vestibular hypofunction. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2003;129(8):819-24.

12. Horwood A, Toor S. Clinical test responses to different orthoptic exercise regimes in typical young adults. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2014;34(2):250-62.

13. Horwood AM, Toor SS, Riddell PM. Change in convergence and accommodation after two weeks of eye exercises in typical young adults. *J aapos.* 2014;18(2):162-8.

14. Cacho Martínez P, García Muñoz A, Ruiz-Cantero MT. Treatment of accommodative and nonstrabismic binocular dysfunctions: a systematic review. *Optometry.* 2009;80(12):702-16.

15. Gallaway M, Scheiman M, Malhotra K. The effectiveness of pencil pushups treatment for convergence insufficiency: a pilot study. *Optom Vis Sci.* 2002;79(4):265-7.

16. Saraswati SS, Hiti JK. Asana pranayama mudra bandha: Yoga Publications Trust Bihar, India; 1996.

17. Langer E, Djikic M, Pirson M, Madenci A, Donohue R. Believing is seeing: using mindfulness (mindfully) to improve visual acuity. *Psychol Sci.* 2010;21(5):661-6.

18. Minoonejad H, Barati AH, Naderifar H, Heidari B, Kazemi AS, Lashay A. Effect of four weeks of ocular-motor exercises on dynamic visual acuity and stability limit of female basketball players. *Gait Posture.* 2019;73:286-90.

19. Park SE, Oh DS, Moon SH. Effects of oculo-motor exercise, functional electrical stimulation and proprioceptive neuromuscular stimulation on visual perception of spatial neglect patients. *J Phys Ther Sci.* 2016;28(4):1111-5.

20. Morimoto H, Asai Y, Johnson EG, Lohman EB, Khoo K, Mizutani Y, et al. Effect of oculo-motor and gaze stability exercises on postural stability and dynamic visual acuity in healthy young adults. *Gait Posture.* 2011;33(4):600-3.

21. Momeni-Moghaddam H, Kundart J, Azimi A, Hassanyani F. The effectiveness of home-based pencil push-up therapy versus office-based therapy for the treatment of symptomatic convergence insufficiency in young adults. *Middle East Afr J Ophthalmol.* 2015;22(1):97-102.

22. Singh A, Saxena V, Yadav S, Agrawal A, Ramawat A, Samanta R, et al. Comparison of home-based pencil push-up therapy and office-based orthoptic therapy in symptomatic patients of convergence insufficiency: a randomized controlled trial. *Int Ophthalmol.* 2021;41(4):1327-36.

23. Scheiman M, Mitchell GL, Cotter S, Kulp MT, Cooper J, Rouse M, et al. A randomized clinical trial of vision therapy/orthoptics versus pencil pushups for the treatment of convergence insufficiency in young adults. *Optom Vis Sci.* 2005;82(7):583-95.