



Minnesota Az Görme Okuma Testi'nin Karta Basılı Formundan ve Tablet Uygulama Formundan Elde Edilen Okuma Testi Değişkenlerinin Karşılaştırılması

Comparison of Reading Test Parameters from the Print and Tablet Application Forms of the Minnesota Low Vision Reading Test

Deniz Altınbay*****, Esra Şahlı*****, Şefay Aysun İdil**

*Özel Nivgöz Merkezi, Adana, Türkiye

**Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Görme Araştırmaları ve Az Görme Rehabilitasyonu Birimi, Ankara, Türkiye

***Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye

Öz

Amaç: Minnesota Az Görme Okuma Testi'nin Türkçe sürümünün (MNREAD-TR) karta basılı formu ve aynı testin tablet uygulama formu ile ölçülen okuma değişkenlerini, hem normal gören hem de az gören bireylerde karşılaştırmak.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya toplam 116 kişi (92 normal gören ve 24 az gören) dahil edildi. Tüm katılımcılar hem MNREAD-TR kartının basılı formu (yöntem 1) hem de tablet uygulama formu (yöntem 2) ile test edildi. Okuma keskinliği (OK), kritik baskı boyutu (KBB), maksimum okuma hızı (MOH) ve okuma kolaylık indeksi (OKİ) değişkenleri istatistiksel olarak karşılaştırıldı.

Bulgular: Normal gören bireylerde OK ve KBB'de iki yöntem arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0,083$ ve $p=0,075$, sırasıyla). Az gören hastalarda OK ve OKİ'de iki yöntem arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p=0,159$ ve $p=0,103$, sırasıyla). Ortalama MOH, normal gören grupta yöntem 1'de $233,1 \pm 34,7$ kelime/dakika, yöntem 2'de $169,3 \pm 23,4$ kelime/dakika ($p<0,001$) ve az gören grupta yöntem 1'de $93,2 \pm 50,2$ kelime/dakika, yöntem 2'de $68,2 \pm 34,7$ kelime/dakika idi ($p<0,001$).

Sonuç: Çalışmamızda normal gören bireylerde OK ve KBB, az gören bireylerde OK ve OKİ değişkenlerinin MNREAD'nin her iki formunda da benzer sonuçlar verdiği görüldü. MNREAD'nin tablet uygulama sürümü, değerlendiricilerin karta basılı sürümdeki puanlama yanlılığını ortadan kaldırmak için tercih edilebilir. Ayrıca uygulama sürümünün daha hızlı ve pratik olması ve özellikle az görme rehabilitasyonunda değişkenlerin analizini otomatik olarak vermesi gibi başka avantajları da vardır.

Anahtar Kelimeler: Az görme rehabilitasyonu, MNREAD, yakın görme muayenesi, okuma hızı, okuma keskinliği

Abstract

Objectives: To compare reading parameters measured with the Turkish version of the Minnesota Low Vision Reading Test (MNREAD-TR) printed acuity chart and the tablet application version of the same test for both normally sighted and low-vision individuals.

Materials and Methods: A total of 116 individuals (92 normally sighted and 24 low-vision) were included in the study. All participants were tested with both the print version of the MNREAD-TR chart (method 1) and the tablet application version (method 2). Reading acuity (RA), critical print size (CPS), maximum reading speed (MRS), and reading accessibility index (ACC) were compared statistically.

Results: No statistically significant difference was found in RA and CPS between the two methods for the normally sighted individuals ($p=0.083$ and $p=0.075$, respectively). There was no statistically significant difference in RA and ACC between the two methods for the patients with low vision ($p=0.159$ and $p=0.103$, respectively). The mean MRS was 233.1 ± 34.7 words per minute (wpm) with method

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Deniz Altınbay, Özel Nivgöz Merkezi, Adana, Türkiye

E-posta: denizaltinbay01@gmail.com ORCID-ID: orcid.org/0000-0002-3976-4361

Geliş Tarihi/Received: 25.02.2021 Kabul Tarihi/Accepted: 22.06.2021

Cite this article as: Altınbay D, Şahlı E, İdil ŞA. Comparison of Reading Test Parameters from the Print and Tablet Application Forms of the Minnesota Low Vision Reading Test. Turk J Ophthalmol 2022;52:186-192

©Telif Hakkı 2022 Türk Oftalmoloji Derneği
Türk Oftalmoloji Dergisi, Galenos Yayınevi tarafından yayınlanmıştır.

1 and 169.3±23.4 wpm with method 2 in the normally sighted group ($p<0.001$) and 93.2±50.2 wpm with method 1 and 68.2±34.7 wpm with method 2 in the low-vision group ($p<0.001$).

Conclusion: In our study, it was found that the parameters RA and CPS in the normally sighted individuals and RA and ACC in the low vision individuals provided similar results in both forms of the MNREAD. The tablet application method can be preferred to eliminate evaluators' bias of scoring the printed chart. In addition, applications have other advantages such as being faster and more practical and providing automatic analysis of parameters, especially in low-vision rehabilitation.

Keywords: Low vision rehabilitation, MNREAD, near vision examination, reading acuity, reading speed

Giriş

Okuma yeteneği yaşam kalitesinin güçlü bir belirleyicisidir.^{1,2,3} Wilmer Göz Enstitüsü Görme Rehabilitasyonu Bölümü sonuçlarına göre, tüm az gören hastalarının %64'ünde ana şikayet okuma güçlüğüdür.⁴ Bu nedenle az gören bireylerde okuma performansının ölçülmesi önemlidir. Minnesota Az Görme Okuma Testi ("Minnesota Low Vision Reading Test" [MNREAD]) görme keskinliği kartları kullanılarak normal görme ve az görme düzeyine sahip bireylerin yakın görme ve okuma hızını değerlendirmek için kullanılan metin tabanlı bir testtir.⁵

MNREAD kartları çeşitli dillere çevrilmiştir.⁶ İdil ve ark.⁷ tarafından Türkçe sürümü (MNREAD-TR) oluşturulmuştur. Okuma yeteneğinin değerlendirilmesinde MNREAD kartları yaygın olarak kullanılmaktadır.⁸ Testi yapan kişi, hataları saymaktan, MNREAD parametrelerini hesaplamaktan ve okuma hızı için zaman tutmaktan sorumludur. Bu nedenle hesaplanan puanlar öznel olabilir ve yanlışlık oluşabilir. Özellikle az gören bireylerde objektif ve tekrarlanabilir ölçüm yapılabilmesi standardizasyon için gereklidir.^{9,10,11} Teknolojik gelişmeler bu tür sorunların çözümü için umut verici fırsatlar yaratmıştır. Örneğin, tıbbi tarama testleri için tablet kullanımı dijital okumayı aklı getirmiştir.^{12,13} Tabletlerle erişim kolaylığı sayesinde MNREAD testleri bir iPad uygulaması ile yapılabilmektedir. Okuma parametrelerinin ölçümünü standartlaştırmak ve testi daha pratik hale getirmek için MNREAD iPad uygulaması klinik kullanıma sunulmuştur.^{9,14} MNREAD iPad uygulaması, Calabrè ve ark.¹⁴ tarafından "MNREAD iPad App ©2017" versiyonu ile kullanılmak üzere hazırlanmıştır. Yazarlar, MNREAD basılı kartları ve MNREAD iPad uygulamasını parametreler açısından karşılaştırmışlar ve normal gören ve az gören bireylerde her iki yöntemle benzer MNREAD sonuçlarına ulaşıldığını bildirmişlerdir. Ayrıca MNREAD'in uygulama formunun sonuçların standardizasyonu için yararlı olacağı sonucuna varmışlardır.

Bu çalışmada, orijinal dildeki form için daha önce bildirilen MNREAD kartları ile MNREAD iPad uygulaması arasındaki tutarlılığın farklı dil versiyonlarında da olup olmadığını değerlendirmeyi amaçladık. Bu amaçla normal gören ve az gören bireylerde MNREAD Türkçe versiyonu için benzer bir çalışma yapmayı planladık. Bu değerlendirmenin bulguları, az görme rehabilitasyon merkezlerine başvuran hastaların okuma parametrelerinin değerlendirilmesinde geleneksel karta basılı form yerine daha pratik bir yöntem gibi görünen tablet uygulamasını kullanıp kullanamayacağımızı belirlememize yardımcı olacaktır.

Gereç ve Yöntem

Çalışma Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Görme Araştırmaları ve Az Görme Rehabilitasyon Merkezi'nde gerçekleştirildi ve çalışmaya 92 normal gören ve 24 az gören olmak üzere toplam 116 birey dahil edildi. Tüm katılımcılar MNREAD-TR eşelinin hem basılı kartları hem de tablet uygulaması (MNREAD iPad App ©2017) ile test edildi ve iki yöntem ile elde edilen MNREAD parametre sonuçları karşılaştırıldı. Normal gören gruptaki katılımcıların görme keskinliği refraktif düzeltme ile veya düzeltme olmadan 0,00 logMAR'dı ve bilişsel veya okuma bozuklukları yoktu. Az görme grubundaki katılımcılar çeşitli tanılar almıştı ve görme keskinlikleri farklı düzeylerdeydi, ancak daha önce yapılan muayenelerinde bilişsel bozukluk veya okuma bozukluğu tanısı almamışlardı. Tüm katılımcıların ana dili Türkçe idi. Çalışmaya başlamadan ve katılımcılar çalışmaya dahil edilmeden önce etik kurul onayı alındı. Çalışmaya dahil edilen tüm bireylerden bilgilendirilmiş onam formu alındı. Çalışma boyunca Helsinki Bildirgesi'nin şartlarına uyuldu.

MNREAD'in basılı formunda, en büyük baskı boyutu 1,3 logMAR ve en küçük baskı boyutu -0,5 logMAR'a karşılık gelen 8 M ila 0,12 M (M birimine göre, 1 M=8 punto) arasında değişen baskı boyutlarına sahip 19 cümle vardır. Her cümle 60 karakterden oluşmaktadır ve ardışık her cümlede baskı boyutu 0,1 logMAR azalmaktadır. Kartlardaki değerler 40 cm görüş mesafesine göre ayarlanmıştır. Ancak az görenler için değişen mesafelerde test yapılmasını sağlayan bir düzeltme tablosu bulunmaktadır. Kartlar, siyah üzerine beyaz ve beyaz üzerine siyah polaritede mevcuttur. Bu çalışmada MNREAD-TR kullanılmış ve okuma performansının dört parametresi değerlendirilmiştir. İlk üç parametre okuma keskinliği (OK; önemli bir hata yapmadan okunabilen en küçük baskı boyutu), kritik baskı boyutu (KBB; maksimum okuma hızıyla okunabilen en küçük baskı boyutu) ve maksimum okuma hızıdır (MOH; baskı boyutundan bağımsız okuma hızı).⁵ Okuma kolaylık indeksi (OKİ) 2016 yılında tanımlanan yeni bir parametredir.¹⁵ OKİ, MNREAD kartlarının ilk 10 cümlesinde elde edilen okuma hızının 200'e bölünmesiyle hesaplanır. Bu cümleler günlük hayatta en sık kullanılan baskı boyutlarında hazırlanmıştır. Normal okuma hızı 200 kelime/dakika'ya karşılık geldiğinden, normal OKİ değeri 1'dir. Bu parametre, yaygın olarak karşılaşılan basılı materyalin görsel erişilebilirliğini gösterir ve 0, erişilebilir baskı olmadığı ve 1 ise ortalama normal erişilebilirlik anlamına gelmektedir.^{15,16,17} Uygulayıcı, basılı formda okuma süresini, hata sayısını ve okuma mesafesini kaydeder. Bu nedenle, uygulayıcı dört MNREAD parametresini hesaplamaktan sorumludur.

Minnesota Üniversitesi tarafından iPad için geliştirilen MNREAD tablet uygulamasının Türkçe versiyonu da bulunmaktadır. Basılı ve tablet uygulaması formları için önceden hazırlanmış bir cümle havuzundan standart yönergeleri karşılayan farklı cümleler seçilir. Bu uygulama üçüncü nesil veya daha sonraki iPad'lerde çalıştırılabilir ve minimum iOS 7,0 işletim sisteminin yüklü olmasını gerektirir (<http://www.precision-vision.com/product/mnreadchart1>). Şimdilik, MNREAD Android uygulaması henüz geliştirilmekte olup MNREAD'in tablet formu sadece iOS işletim sistemi için mevcuttur.

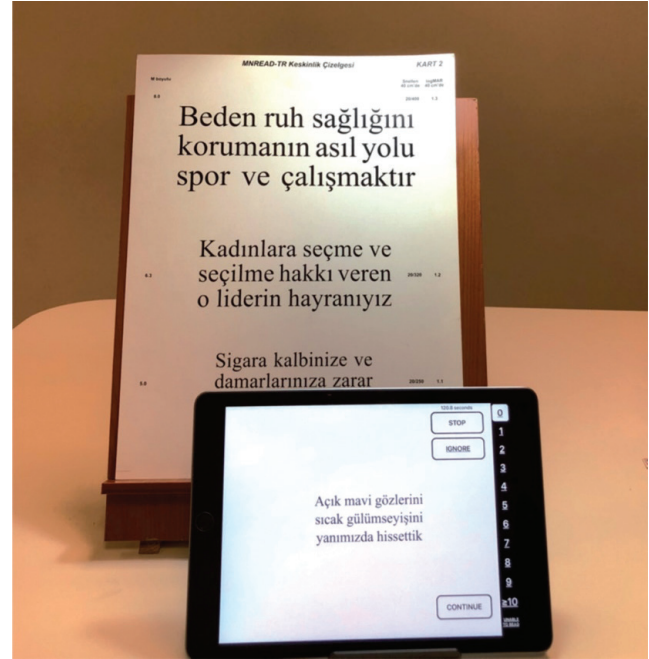
MNREAD iPad uygulamasının rutin klinik uygulamadaki performansını değerlendirmek için iki sorunun cevaplanması gerekir: MNREAD iPad uygulaması ile elde edilen otomatik sonuçlar, basılı MNREAD kartları ile elde edilen sonuçlarla tutarlı mıdır? Ekran boyutu ve ekran çözünürlüğünden kaynaklanan sorunlar için neler yapılabilir? Calabrèse ve ark.¹⁴, iPad uygulaması ile ilgili ikinci soruda belirtilen kısıtlılıkları çözmek için okuma mesafesini değiştirmeyi ve testteki cümle sayısını azaltmayı önermiştir. Tablet yöntemindeki ekran boyutu ve çözünürlük sınırlamaları nedeniyle ilk cümle ve son 4 cümle kaldırılmış ve toplam 14 cümle kullanılmıştır.¹⁴ Baskı boyutu 1,2 ile -0,1 logMAR (6,3-0,32M) arasındadır. Her ekran gösterilirken MNREAD için hazırlanan havuzdan bir cümle seçilir ve Times New Roman fontunda ortalınmış olarak ekranda görüntülenir (Şekil 1).

Normal gören katılımcılara, basılı MNREAD kartları 40 cm mesafeden gösterildi. Tablet uygulaması için, baskı boyutu aralığını daha küçük olduğundan bu kısıtlılığı telafi etmek için test mesafesi 80 cm'ye çıkarıldı.¹⁴ Az gören bireyler her iki yöntemde de tercih ettikleri mesafeden test edilmiş ve okuma mesafesi kaydedilmiştir. Her iki grupta da tercih edilen uzaklık 4. en büyük baskı boyutuna göre ayarlandı.¹⁴ Test her iki yöntem için de beyaz zemin üzerine siyah polarite ile yapıldı. Tüm katılımcılara test öncesi yakın görme muayenesi yapıldı. Katılımcıların bir önceki yöntemde okudukları cümleleri hatırlama olasılığını ortadan kaldırmak için basılı kart ve uygulama için farklı cümle setleri kullanılmıştır.

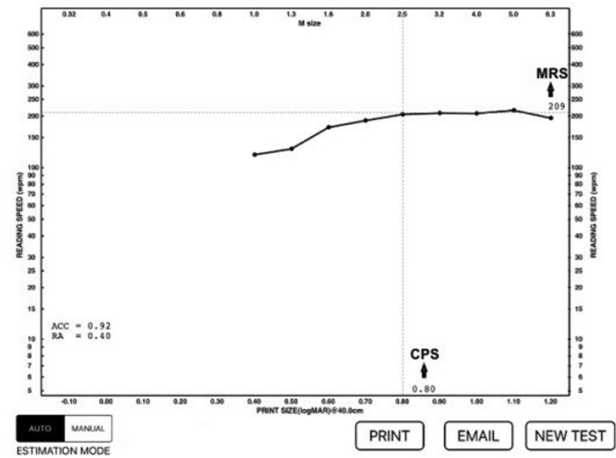
Basılı MNREAD kartları ile yapılan test sırasında, tavan aydınlatmasına ek olarak kağıda (200 cd/m²'lik bir masa lambası kullanılarak) ek bir ışık kaynağı yönlendirilmiştir.¹⁸ Oda aydınlatması 300 lüks iken MNREAD iPad uygulaması 200 cd/m² parlaklığa ayarlanmıştır. Cümleler her iki yöntemde de bir kez gösterilmiş ve katılımcılardan hiçbir kelimenin okunamayacağı bir baskı boyutuna ulaşıncaya kadar cümleleri mümkün olduğunca hızlı ve doğru bir şekilde yüksek sesle okumaları istenmiştir. Uygulayıcı, okuma süresini bir kronometre ile ölçtü ve basılı MNREAD kartları testinin her cümlesi için yanlış/eksik kelime sayısını kaydetti. MNREAD parametreleri aynı uygulayıcı (D.A.) tarafından hesaplandı.

Tablet uygulaması yöntemi, yatay konumda tutulan Retina ekranlı bir iPad'e (MP2F2TU/A, 32 GB, 9,7 inç, 5. nesil, 264 piksel/inç veya 104 piksel/cm çözünürlük, LED, arkadan aydınlatmalı) yüklenmiş MNREAD iPad Uygulaması (©2017) kullanılarak gerçekleştirildi. Tavan aydınlatması açık tutuldu,

ek ışıklandırma yapılmadı ve iPad 200 cd/m²'ye aydınlatmaya ayarlandı. Bu ışık seviyesi, albinizm ve koni distrofisi olan az görme hastalarını rahatsız edecek kadar güçlü değildi. Bu tanılara sahip katılımcıların hiçbirisi, ışık seviyesinden rahatsız olduklarını veya daha iyi görebilmek için ışığı azaltmaları gerektiğini belirtmemişlerdir. Yanlış/eksik kelimeler uygulayıcı tarafından kaydedildi ve parametrelerin grafikleri uygulama tarafından otomatik olarak oluşturuldu. Normal gören bireylerin okuma hızı eğrisi genel olarak benzerdi (Şekil 2). Ancak



Şekil 1. Minnesota Az Görme Okuma ("Minnesota Low Vision Reading", MNREAD) testinin Türkçe sürümünün basılı kart ve tablet uygulaması formları (Aysun İdil'in izni ile)



Şekil 2. Normal gören bir katılımcının MNREAD eğrisine örnek: OK=0,40 logMAR KBB=0,80 logMAR, OKI=0,92 ve MOH=209 kelime/dk. Okuma hızı bir platoya ulaşıyor
OK: Okuma keskinliği, KBB: Kritik baskı boyutu, OKI: Okuma kolaylık indeksi, MOH: Maksimum okuma hızı

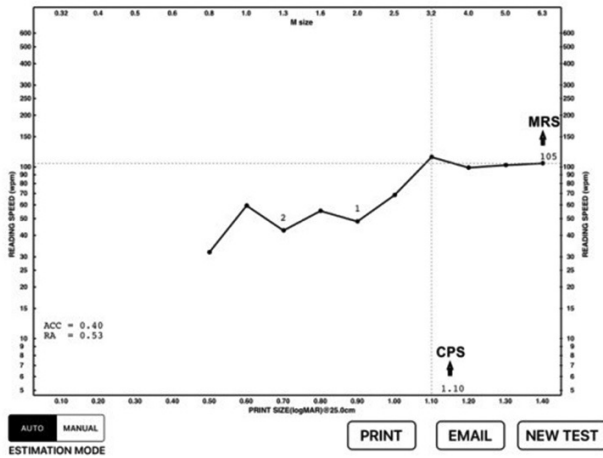
az gören bireylerde okuma hızı ölçülürken bu standart eğri çizilememektedir (Şekil 3).⁹

İstatistiksel Analiz

Bu deneysel çalışmada iki test yönteminin karşılaştırılmasında eşleştirilmiş örneklem t-testi/Wilcoxon işaretli sıra testi kullanılmıştır. MNREAD basılı kartları/uygulama performansının karşılaştırmalı analizi için Bland-Altman grafikleri kullanıldı. Tüm istatistiksel analizler IBM SPSS Statistics Sürüm 20,0 (IBM Corp, Armonk, NY, ABD) istatistik paket programı ile yapıldı. P değerinin 0,05'in altında olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

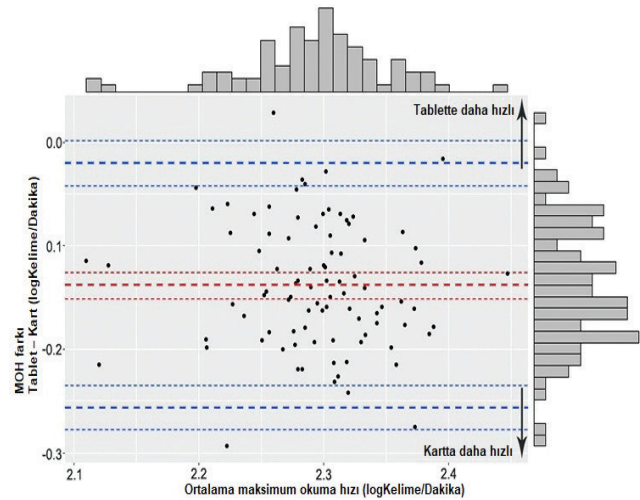
Normal gören grupta yaş ortalaması $26,24 \pm 5,97$ yıl (medyan, 25 yıl) olan 92 kişi (37 erkek, 55 kadın) vardı. Az görme grubuna ise yaş ortalaması $50,92 \pm 29,45$ yıl (medyan, 57 yıl) olan 24 kişi (12 erkek ve 12 kadın) dahil edildi. Az görme grubundaki bireylerin 13'ünde (%54) yaşa bağlı makula dejenerasyonu (YBMD), 7'sinde (%29) albinizm ve 4'ünde (%17) koni distrofisi mevcuttu. Bu grupta ortalama uzak görme keskinliği $0,73 \pm 0,20$ logMAR ($0,21 \pm 0,09$ ondalık) idi.



Şekil 3. Az gören bir katılımcının MNREAD eğrisine örnek: OK=0,53 logMAR, KBB=1,10 logMAR, OKİ=0,40 ve MOH=105 kelime/dk. Okuma hızında plato görülmektedir
OK: Okuma keskinliği, KBB: Kritik baskı boyutu, OKİ: Okuma kolaylık indeksi, MOH: Maksimum okuma hızı

Normal gören bireylerin basılı kart ve tablet uygulaması ile elde edilen okuma parametreleri Tablo 1'de verilmiştir. Yöntemler arasında OK ve KBB açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (sırasıyla $p=0,083$ ve $p=0,075$). Ancak yöntemler arasında MOH ve OKİ anlamlı olarak farklıydı (her ikisi için de $p<0,001$) (Tablo 1). Basılı kart yönteminde ortalama MOH ($2,36$ logKelime/Dk, %95 güven aralığı [GA]: $2,35-2,38$) tablet uygulama yönteminden ($2,22$ logKelime/Dk, %95 GA: $2,21-2,24$) anlamlı olarak daha hızlıydı (Şekil 4). Basılı kartlar ile OKİ ortalaması ($1,19$, %95 GA: $1,16-1,23$) normal gören bireylerde uygulamadan ($0,86$, %95 GA: $0,83-0,88$) anlamlı olarak daha yüksekti (her ikisi için de $p<0,001$).

Tablo 2'de az gören bireylerde iki yöntemle elde edilen okuma parametreleri yer almaktadır. Yöntemler arasında OK ve OKİ açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken (sırasıyla $p=0,159$ ve $p=0,103$), MOH ve KBB açısından anlamlı fark vardı (sırasıyla $p<0,001$ ve $p=0,015$) (Tablo 2). Basılı kart yöntemi ile ortalama MOH ($1,89$ logKelime/Dakika, %95 GA: $1,78-2,01$) tablet uygulamasına ($1,77$ logKelime/Dakika, %95 GA: $1,68-1,87$) göre anlamlı olarak daha hızlıydı (Şekil 5).



Şekil 4. Normal gören grupta MNREAD maksimum okuma hızının (MOH) tablet uygulaması ile basılı kart formları arasında karşılaştırılması. Normal gören bireylerde ölçülen MOH farklarına karşı çizilen ortalama MOH'yi gösteren Bland-Altman grafikleri. Kırmızı kesikli çizgiler ortalama farkı, mavi kesikli çizgiler uzaşma sınırlarını ($\pm 1,96$ SD) göstermektedir. Noktalı çizgiler %95 güven aralığını temsil etmektedir

Tablo 1. Normal gören grupta basılı kart ve tablet uygulaması formundaki MNREAD parametrelerinin karşılaştırılması

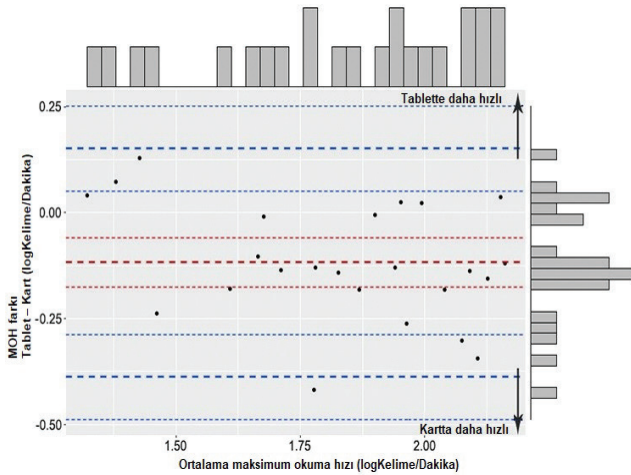
	MOH (K/dk)	MOH (logK/dk)	OKİ	OK (logMAR)	KBB (logMAR)
Basılı kart	$233,1 \pm 34,7$	$2,36 \pm 0,07$	$1,19 \pm 0,17$	$-0,04 \pm 0,10$	$0,06 \pm 0,10$
Tablet uygulaması	$169,3 \pm 23,4$	$2,22 \pm 0,06$	$0,86 \pm 0,11$	$-0,01 \pm 0,20$	$0,11 \pm 0,30$
p-değeri	$<0,001$	$<0,001$	$<0,001$	$0,083$	$0,075$

K/dk: Kelime/dakika, MOH: Maksimum okuma hızı, OKİ: Okuma kolaylık indeksi, OK: Okuma keskinliği, KBB: Kritik baskı boyutu

Tablo 2. Az görme grubunda basılı kart ve tablet uygulaması formundaki MNREAD testi parametrelerinin karşılaştırılması

	MOH (K/dk)	MOH (logK/dk)	OKİ	OK (logMAR)	KBB (logMAR)
Basılı kart	93,2±50,2	1,89±0,29	0,39±0,29	0,77±0,27	0,88±0,21
Tablet uygulaması	68,2±34,7	1,77±0,24	0,33±0,16	0,70±0,27	0,71±0,31
p-değeri	<0,001	<0,001	0,103	0,159	0,015

K/dk: Kelime/dakika, MOH: Maksimum okuma hızı, OKİ: Okuma kolaylık indeksi, OK: Okuma keskinliği, KBB: Kritik baskı boyutu



Şekil 5. Az gören grupta MNREAD maksimum okuma hızının (MOH) tablet uygulaması ile basılı kart formları arasında karşılaştırılması. Az gören bireylerde ölçülen MOH farklarına karşı çizilen ortalama MOH'yi gösteren Bland-Altman grafikleri. Kırmızı kesikli çizgiler ortalama farkı, mavi kesikli çizgiler uzlaşma sınırlarını ($\pm 1,96$ SD) göstermektedir. Noktalı çizgiler %95 güven aralığını temsil etmektedir

Az gören bireylerde KBB ortalamasının basılı kart yöntemi ile (1,19, %95 GA: 1,16-1,23) uygulamaya göre (0,86, %95 GA: 0,83-0,88) istatistiksel olarak daha yüksek olduğu görüldü (her ikisi için de $p<0,001$).

Tartışma

Az görme rehabilitasyonunda okuma performansının değerlendirilmesi, okuma yardımcıları ve rehabilitasyon stratejilerinin belirlenmesi ve rehabilitasyon sürecinin izlenmesi açısından değerlidir.¹⁹ Calabrè ve ark.¹⁴ basılı MNREAD kartları ve tablet uygulamasından elde edilen sonuçları karşılaştırmış ve tutarlı olduğunu bulmuşlardır. Çalışmamız MNREAD'ın Türkçe versiyonunun kullanıldığı benzer bir çalışmadır. Bu çalışmada normal gören ve az gören bireylerde her iki yöntemle elde edilen OK sonuçları benzerdi. Yakın görme rehabilitasyon için önemli olan OK ve OKİ sonuçları az gören bireylerde benzer bulunmuştur. Bu, MNREAD tablet uygulamasının özellikle az görme rehabilitasyonunda yararlı olabileceğini düşündürmektedir. MNREAD iPad uygulamasının; pratik ve hızlı olması, iki polarite ve farklı dil seçenekleri sunması, okuma hızını kaydetmesi, sonuçları grafik olarak göstermesi,

MNREAD eğrisini tahmin etmesi, MNREAD parametrelerinin hesaplamalarını yapması, verileri kaydetmesi ve paylaşması gibi avantajları bulunmaktadır.²⁰ Bu avantajlar MNREAD uygulamasını kullanılma olasılığını artırmaktadır.¹⁴

Yakın görme muayenesinde tablet kullanımı ile ilgili literatürde sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Varadaraj ve ark.²¹ yakın görme keskinliği testinde tablet tabanlı testlerin ve MNREAD keskinlik kartları testinin sonuçlarını karşılaştırmış ve OK değerlerinin tutarlı olduğunu bulmuşlardır. Çalışmalarının sonuçları değerli olmasına rağmen OK dışındaki parametreler değerlendirilmemiştir. Calabrè ve ark.¹⁴ MNREAD okuma testinin tüm parametrelerini değerlendirmiştir. Okuma performansının araştırıldığı çalışmalarda genellikle okuma hızı birincil parametre olarak kabul edilmektedir.^{22,23} Calabrè ve ark.¹⁴, normal gören grupta tablet uygulamasına kıyasla, basılı kartlar ile elde edilen MOH değerlerinin daha yüksek olduğunu bulmuşlardır ve bu farkın MOH değeri yüksek olanlarda daha da yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Basılı kart ve uygulama yöntemleri arasındaki MOH değerlerindeki farkı zamanlama yöntemlerindeki farklılığa bağlamışlar ve MOH sonuçlarını iki yöntem arasında eşdeğer hale getirmek için bir katsayı kullanılabileceğini öne sürmüşlerdir.¹⁴ Çalışmalarında normal gören grupta MOH sonuçları için bu eşdeğerlik katsayısını 1,1 olarak belirlemişlerdir. Biz de çalışmamızda hem normal gören hem de az gören grupta basılı kart ile MOH değerlerinin uygulamaya göre daha yüksek olduğunu, her iki grup arasında eşdeğerlik katsayısının 1,37 olduğunu saptadık. Bu katsayının normal gören grupta OKİ için de kullanılabileceği görüldü.

Calabrè ve ark.¹⁴ yaptıkları çalışmada normal gören grupta basılı kart ve uygulama yöntemleri ile belirlenen OK arasında anlamlı fark saptamamıştır. Çalışmamızda iki grupta her iki yöntemle ölçülen OK değerleri benzerdi. Xiong ve ark.²⁴, OK'nın yakın görme keskinliğini ölçmekten daha önemli bir okuma performansı kriteri olduğunu bildirmiştir. Bu nedenle yakın görme muayenesinde her iki yöntemle de benzer OK değerlerinin elde edilmesi okuma performansının değerlendirilmesi açısından önemlidir.

Calabrè ve ark.¹⁴ az görme grubunda tablet uygulaması ile KBB, MOH ve OKİ değerlerinin benzer ancak OK değerlerinin daha iyi olduğunu bildirmişlerdir. Biz de çalışmamızda OK ve OKİ değerlerini az görme grubunda benzer bulduk. Önceki

sonuçların aksine bizim çalışmamızda az görme grubunda tablet uygulaması ile ölçülen KBB değeri daha düşüktü. Cümlelerin tek tek gösterilmesinin kafa karışıklığını önlemiş olabileceğine inanıyoruz.

Çalışmalar arasındaki farklılıklar MNREAD'ın Türkçe versiyonunu kullanmamızla ilişkili olabilir. Çeşitli diller arasındaki okuma hızı farklılıkları Uluslararası Okuma Hızı Testi ("International Reading Speed Test", IReST) kullanılarak gösterilmiştir. Bu çalışmada 18-35 yaş grubunda Türkçe okuma hızı 166 kelime/dakika, İngilizce okuma hızı 228 kelime/dakika olarak bulunmuştur.²⁵ Sonuçlar arasındaki farklılık çalışmalardaki farklı yaş aralıkları ile de ilişkili olabilir. Yaş, eğitim ve cinsiyetin okuma hızına etkisini araştıran bir çalışmada 20-35 yaş aralığındaki katılımcıların okuduğu ortalama hece sayısının, 46-55 yaş aralığındaki katılımcıların okuduğu ortalama hece sayısından daha yüksek olduğu bildirilmiştir.²⁶ Çalışmamızda normal gören bireylerin yaş aralığı 18-49 yıl, az gören bireylerin yaş aralığı ise 18-89 yıl iken Calabrèse ve ark.'nın¹⁴ çalışmasında normal gören bireyler 8-72 yıl, az gören bireyler ise 22-93 yıl aralığındadır. Çalışmamızdaki gruplar arasında yaş açısından farklılık olsa da gruplar arası karşılaştırma yapılmamıştır. Her grup ayrı ayrı iki yöntemle test edilmiş ve yöntemlerden elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır.

OKİ'nin, az gören kişilerde günlük yaşamda okuma performansının önemli bir göstergesi olduğu bildirilmiştir.¹⁵⁻¹⁷ Çalışmamızda az gören katılımcılarda OKİ sonuçlarının her iki yöntemle de benzerlik göstermesi özellikle bu grupta MNREAD tablet uygulamasının kullanımı açısından umut verici bir sonuçtu. Az gören bireylerde MNREAD-TR sürümünün tablet ve basılı kart formları arasında okuma performansının (OK ve OKİ) önemli göstergelerinin tutarlı olması, MNREAD iPad uygulamasının kullanımının yaygınlaşması açısından kritik öneme sahiptir.

iPad uygulaması ile basılı kartlar arasındaki temel farkın metnin dijital görüntüsü ile ilgili olduğu bildirilmiştir. Ancak, Retina ekranda iPad uygulamasının tasarımı sayesinde, okuma hızının büyük ölçüde basılı kartlara eşdeğer olduğu öne sürülmüştür. Uygulama ekranında baskı boyutu aralığının azaltılmasının getirdiği dezavantaj, görüntüleme mesafesinin artırılmasıyla aşılmıştır.¹⁴

Görme performansının ölçülmesi, hastanın fonksiyonel görmesinin değerlendirilmesi, hastalığın progresyonu ve tedavi veya rehabilitasyonun başarısının değerlendirilmesi gibi çeşitli durumlarda gereklidir. Bir kişinin görme performansının ölçülmesinde sürekli metin tabanlı yöntemlerin kullanılmasının önemini vurgulamak istiyoruz. MNREAD tablet uygulaması birçok avantajı ile klinik uygulama için iyi bir seçenek olarak görünmektedir.

Çalışmanın Kısıtlılıkları

Çalışmamızın kısıtlılıklarından arasında az gören hastaların tanılarının heterojenik dağılımı, az görme grubundaki hasta sayısının azlığı, az görme grubundaki ve normal görme grubundaki hastaların yaş ve cinsiyet açısından farklılık göstermesi sayılabilir. Ancak çalışmadaki gruplar birbirleriyle

karşılaştırılmadığı için bu kısıtlılıkların kritik olduğunu düşünmüyoruz, çünkü her grup kendi içinde MNREAD parametreleri açısından değerlendirilmiştir.

Sonuç

Çalışmamız MNREAD tablet uygulamasının İngilizce dışında bir dilde kullanımını değerlendirerek literatüre katkı sağlamaktadır. Sonuçlarımıza göre okuma performansının en önemli belirleyicileri olan OK ve OKİ parametrelerinin değerlendirilmesinde özellikle az görme grubunda MNREAD tablet uygulaması tercih edilebilir. İki yöntem arasındaki okuma hızı farkı ve eşdeğerlik katsayısı ileri çalışmalarda araştırılmalıdır. Daha fazla sayıda aynı tanıya sahip hastanın dahil edildiği, benzer yaş aralığı ve görme keskinliği olan özgül gruplarda farklı diller için benzer çalışmaların planlanması gerekmektedir.

Etik

Etik Kurul Onayı: Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu/24.09.2018/karar no: 15-1023-18.

Hasta Onayı: Hastalardan bilgilendirilmiş onam formu alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: D.A., E.Ş., A.İ., Konsept: D.A., E.Ş., A.İ., Dizayn: D.A., Veri Toplama veya İşleme: D.A., E.Ş., Analiz veya Yorumlama: D.A., E.Ş., A.İ., Literatür Arama: D.A., E.Ş., Yazan: D.A., E.Ş.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

Kaynaklar

1. Murro V, Sodi A, Giacomelli G, Mucciolo DP, Pennino M, Virgili G, Rizzo S. Reading Ability and Quality of Life in Stargardt Disease. *Eur J Ophthalmol.* 2017;27:740-745.
2. Kaltenegger K, Kuester S, Altpeter-Ott E, Eschweiler GW, Cordey A, Ivanov IV, Martus P, Knipp C, Trauzettel-Klosinski S. Effects of home reading training on reading and quality of life in AMD-a randomized and controlled study. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2019;257:1499-1512.
3. Orr P, Rentz AM, Margolis MK, Revicki DA, Dolan CM, Colman S, Fine JT, Bressler NM. Validation of the National Eye Institute Visual Function Questionnaire-25 (NEI VFQ-25) in age-related macular degeneration. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2011;52:3354-3359.
4. Rubin GS. Vision rehabilitation for patients with age-related macular degeneration. *Eye (Lond).* 2001;15:430-435.
5. Mansfield JS, Ahn S, Legge GE, Luebker A. A new reading-acuity chart for normal and low vision. *Ophthalmic and Visual Optics/Noninvasive Assessment of the Visual System Technical Digest.* 1993;3:232-235.
6. Virgili G, Cordaro C, Bigoni A, Crovato S, Cecchini P, Menchini U. Reading acuity in children: evaluation and reliability using MNREAD charts. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2004;45:3349-3354.
7. İdil ŞA, Çalışkan D, İdil NB. The development and validation of MNREAD acuity charts in Turkish. *Turk J Ophthalmol.* 2009;39:84-90.
8. Subramanian A, Pardhan S. Repeatability of reading ability indices in subjects with impaired vision. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2009;50:3643-3647.

9. Baskaran K, Macedo AF, He Y, Hernandez-Moreno L, Queirós T, Mansfield JS, Calabrèse A. Scoring reading parameters: An inter-rater reliability study using the MNREAD chart. *PLoS One*. 2019;14:e0216775.
10. Macedo AF, Nascimento SM, Gomes AO, Puga AT. Fixation in patients with juvenile macular disease. *Optom Vis Sci*. 2007;84:852-858.
11. Rubin GS. Measuring reading performance. *Vision Res*. 2013;90:43-51.
12. Berger E. The iPad: gadget or medical godsend? *Ann Emerg Med*. 2010;56:A21-A22.
13. Xu R, Bradley A. IURead: a new computer-based reading test. *Ophthalmic Physiol Opt*. 2015;35:500-513.
14. Calabrèse A, To L, He Y, Berkholtz E, Rafian P, Legge GE. Comparing performance on the MNREAD iPad application with the MNREAD acuity chart. *J Vis*. 2018;18:8.
15. Calabrèse A, Owsley C, McGwin G, Legge GE. Development of a Reading Accessibility Index Using the MNREAD Acuity Chart. *JAMA Ophthalmol*. 2016;134:398-405.
16. Tarita-Nistor L, González EG, Mandelcorn MS, Brent MH, Markowitz SN, Steinbach MJ. The reading accessibility index and quality of reading grid of patients with central vision loss. *Ophthalmic Physiol Opt*. 2018;38:88-97.
17. Latham K. Benefits of low vision aids to reading accessibility. *Vision Res*. 2018;153:47-52.
18. Black JM, Jacobs RJ, Phillips G, Chen L, Tan E, Tran A, Thompson B. An assessment of the iPad as a testing platform for distance visual acuity in adults. *BMJ Open*. 2013;3:e002730.
19. Erbezci M. Central Scotoma and Reading. *Turkiye Klinikleri J Ophthalmol-Special Topics*. 2015;8:136-142.
20. Patel PJ, Chen FK, Da Cruz L, Rubin GS, Tufail A. Test-retest variability of reading performance metrics using MNREAD in patients with age-related macular degeneration. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2011;52:3854-3859.
21. Varadaraj V, Assi L, Gajwani P, Wahl M, David J, Swenor BK, Ehrlich JR. Evaluation of Tablet-Based Tests of Visual Acuity and Contrast Sensitivity in Older Adults. *Ophthalmic Epidemiol*. 2021;28:293-300.
22. Hamade N, Hodge WG, Rakibuz-Zaman M, Malvankar-Mehta MS. The Effects of Low-Vision Rehabilitation on Reading Speed and Depression in Age Related Macular Degeneration: A Meta-Analysis. *PLoS One*. 2016;11:e0159254.
23. Markowitz SN. Principles of modern low vision rehabilitation. *Can J Ophthalmol*. 2006;41:289-312.
24. Xiong YZ, Calabrèse A, Cheong AMY, Legge GE. Reading Acuity as a Predictor of Low-Vision Reading Performance. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2018;59:4798-4803.
25. Trauzettel-Klosinski S, Dietz K; IReST Study Group. Standardized Assessment of Reading Performance: The New International Reading Speed Texts IReST. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2012;53:5452-5461.
26. İyigün E, Bekircan M, Maviş İ. Effects of Age, Education and Gender on Reading Speed of Adults. *Journal of Language, Speech and Swallowing Research (DKYAD)*. 2018;1:162-178.