

Araştırma Makalesi

# Görme Keskinliği ile Fonksiyonel Denge Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Investigation of the Relationship Between Visual Acuity and Functional Balance

Meral HURİ<sup>1</sup>, Banu Altunay ARSLANTEKİN<sup>2</sup>, Onur ALTUNTAŞ<sup>3</sup>, Esra AKI<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Dr.Fzt. Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ergoterapi Bölümü, Ankara

<sup>2</sup> Yrd.Doç.Dr. Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Görme Engellilerin Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara

<sup>3</sup> Dr.Fzt. Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ergoterapi Bölümü, Ankara

<sup>4</sup> Prof.Dr. Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ergoterapi Bölümü, Ankara

## ÖZ

**Amaç:** Çalışmamızın amacı; görme yetersizliği olan ve olmayan bireylerin fonksiyonel dengelerini karşılaştırmaktır. **Gereç ve Yöntem:** Çalışmaya görme keskinlikleri Snellen E eşeli ile değerlendirilen 74 birey dahil edildi. Bireyler görme keskinliği seviyesine göre görme yetersizliği olmayan (Grup 1), hafif görme yetersizliği olan (Grup 2) ve orta seviye görme yetersizliği olanlar (Grup 3) olarak üç gruba ayrıldı. Demografik bilgiler kaydedildi. Alt ekstremitelerde normal eklem hareketi gonyometrik ölçüm ile kas gücü kas testi ile ağırlı Görsel Analog Skala ile ve fonksiyonel denge Berg Denge Testi (BDT) ile değerlendirildi. Gruplar istatistiksel olarak karşılaştırıldı. **Sonuçlar:** 39 (%52,7) kadın; 35 (%47,2) erkekten oluşan örneklemede Tek yönlü varyans analizine göre (ANOVA) Grup 1'in BDT sonuçları Grup 2 ve Grup 3'ten farklı idi ( $p<0,001$ ). Grup 1'in ortalama BDT puanı Grup 2 ( $p:0,03$ ) ve Grup 3'e göre ( $p<0,001$ ) daha yüksek idi. Grup 2'nin BDT ortalama puanı Grup 3'ten farklı ve daha yüksek idi ( $p:0,002$ ). Normal eklem hareketi, kas gücü ve ağırlı gibi dengeyi etkileyebilecek faktörlerin varyans analizi sonuçlarını etkilemediği tespit edildi. **Tartışma:** Görme yetersizliği fazla olan bireylerde fonksiyonel denge puanının daha düşük olduğu tespit edildi. Görme yetersizliği olan bireylere yönelik hazırlanacak rehabilitasyon programlarının görme keskinliği derecesine göre interdisipliner bakış açısı ile planlanması bireylerin fonksiyonel dengesinin geliştirilebilmesinde önemlidir.

**Anahtar Kelimeler:** Görme yetersizliği; Görme keskinliği; Postural denge

## ABSTRACT

**Purpose:** The aim of our study is to compare the functional balance ability of adult individuals with and without visual impairment. **Materials and Method:** 74 individuals were divided into 3 groups according to visual acuity evaluated by Snellen Chart. Group 1 was individuals without visual impairment while Group 2 and Group 3 were individuals with mild and moderate visual impairment. Demographic data was evaluated by manual muscle test, range of motion was assessed by goniometry and functional balance was evaluated by Berg balance test. Groups were compared statistically. **Results:** 39 (52.7%) female and 35 (47.2%) male totally 74 individuals were included. The one way ANOVA test showed the mean Berg balance scores of Group 1 were significantly different ( $p<0.001$ ) than Group 2 and Group 3. Group 1 had higher mean balance scores than Group 2 ( $p:0.03$ ) and Group 3 ( $p<0.001$ ). The balance scores of Group 2 was significantly different than Group 3 ( $p: 0.002$ ). Factors related to balance, such as range of motion, pain and strength, did not affect the variance analyses. **Conclusion:** Functional balance was more impaired with individuals with greater visual impairment. Preparation of interdisciplinary rehabilitation programs for individuals with visual impairment is important.

**Key Words:** Visual impairment; Visual acuity; Postural balance

**Sorumlu Yazar (Corresponding Author):** Meral HURİ, e-mail: meralhuri@yahoo.com

Geliş Tarihi (Received): 19.03.2015; Kabul Tarihi (Accepted): 03.04.2015

Görme yetersizliği olan bireylerde fonksiyonel-lik seviyesinin en önemli göstergeleri arasında bireyin iyi yönelim ve bağımsız hareket becerisine sahip ve günlük yaşam aktivitelerinde bağımsız olması becerileri yer alır (Arslantekin, 2014). Denge; pozisyonun devam ettirilebilmesi, pozisyon değişikliklerine karşı stabilitenin sağlanabilmesi, bağımsız hareket becerilerinin geliştirilebilmesi için gerekli en önemli parametrelerden biridir. Görme yetersizliği olan bireyler görme keskinliğine göre incelendiğinde görme keskinliği  $\geq 0,5$  olan bireyler görme yetersizliği olmayan bireyler olarak;  $0,5$  ile  $\geq 0,3$  arası olanlar hafif görme yetersizliği olan bireyler ve  $0,3$  ile  $\geq 0,1$  arası olan bireyler orta seviye görme yetersizliği olan bireyler olarak sınıflandırılırken; görme keskinliği  $0,1$ 'den küçük olan bireyler ağır görme yetersizliği olan bireyler olarak tanımlanır (Khan, Lin, Guan ve Guo, 2014). Görme yetersizliği olan bireylerde denge kayıpları; bağımsız hareket becerilerinde azalma, artmış yaralanma, düşme ve mortalite riski ile fonksiyonellik seviyesini etkileyebilir (Chen, Fu, Chan ve Tsang, 2012). Farklı yaş gruplarında yapılan araştırmalara göre görme yetersizliği olan bireylerde düşme oranı işitsel yetersizliği olan veya görme yetersizliği olmayan bireylere göre daha fazladır (Atasavun ve Akı, 2009). Bununla beraber görme yetersizliği olan bireylerin en önemli rehabilitasyon hedefleri arasında denge ve yürüme becerilerinin artırılması yer almaktadır. Fakat çalışmalarda minimal görme becerisi olanların görme becerilerinin objektif olarak değerlendirilememiş olması görme ile denge arasındaki ilişkiyi ortaya koymayı zorlaştırmaktadır (Pascolini ve Mariotti, 2011).

Literatürde görme ile denge arasındaki ilişkiyi değerlendirmek amacıyla yapılmış çalışmalar yer alsa da bu çalışmaların bir kısmında görme objektif olarak değerlendirilmemişken; bir kısmında da fonksiyonel denge özel testler ile incelenmemiştir (Chen ve ark., 2011). Ek olarak dengenin yaş, cinsiyet, eklem hareket açıklığı, kas kuvveti, endurans ve vestibüler fonksiyon gibi birçok parametreden etkilenen yapısı görme işlevi ile denge arasındaki ilişkinin incelenmesini zorlaştırmaktadır (Matti, Pseudovs, Daly, Brown ve Chen, 2011). Görme yetersizliği olan bireylerde dengeyi inceleyen çalışmaların halen yetersiz olması; görme keskinliği ile denge arasındaki karmaşık ilişkiye olan ilgiyi hala canlı tutmaktadır (Chen ve ark., 2011). Farklı seviyelerde

görme yetersizliği olan bireylerin fonksiyonel dengeleri farklıdır hipotezinden yola çıkarak planlanan çalışmamızda amacımız; görme yetersizliği olmayan ve farklı seviyelerde görme yetersizliği olan yetişkin bireylerde fonksiyonel denge becerilerini karşılaştırmaktır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamıza Ankara Altı Nokta Körler Vakfı Lokaline devamlı gelen 74 birey dahil edildi. 18 yaşını geçmiş olmak; okuma yazma bilmek; sağ, sol, yukarı ve aşağı gibi basit kavramları bilmek ve takip edebilmek çalışmaya dahil edilme kriterleri olarak belirlendi. Total körlük, romatoid artrit veya osteoartrit gibi kronik hastalıklar, bel ağrısı, yardımcı cihazlı veya cihazsız mobilize olamama veya mobilizasyonu etkileyebilecek şiddetli alt ekstremitte deformitesi, inme geçmişi olmak, vestibüler problemler, ciddi demans ve hafıza problemleri sergilemek çalışmaya dahil edilmeme kriterleri olarak belirlendi.

Çalışma Helsinki Deklerasyon Kriterlerine uygun olarak hazırlandı ve her katılımcıya Bilgilendirilmiş Onam Formu imzalatıldı. Çalışma kriterlerine uyan ve çalışmaya katılmayı kabul eden bireylere ait cinsiyet, yaş, medeni durum, eğitim durumu, meslek ve Snellen E eşeline (McGraw, Winn ve Whitaker, 1995) göre görme keskinliği değerlendirme sonuçları kaydedildi. Katılımcı bireyler görme keskinliği sonuçlarına göre görme yetersizliği olmayanlar (Grup 1), hafif (Grup 2) ve orta (Grup 3) görme yetersizliği olanlar olarak 3 gruba ayrıldı. Fonksiyonel denge; Berg denge testi ile değerlendirildi. Berg denge testi fonksiyonel dengeyi 14 parametre ile değerlendiren ve her bir parametrenin 0-4 puan arasında puanlandığı ve toplam puanın 0-56 arasında değiştiği gözleme dayanan bir testtir (Stevenson, Tsang, 1996). Alt ekstremitte ağırlık seviyesi Görsel Analog Skala (GAS) ile değerlendirilirken (Bijur, Silver ve Gallagher, 2001); kalça, diz ve ayak bileği eklemlerine ait normal eklem hareketi gonyometrik ölçüm (Ekstrand, Wiktorsson, Oberg ve Gillquist, 1982) ile yine aynı bölgede yer alan kasların kuvveti ise manuel kas testi (Kendall, McCreary ve Kendall, 1983) ile değerlendirildi. Kas testi her bir kas için 1'er dakika ara ile 3 defa tekrarlandı ve en yüksek değer sonuç olarak kaydedildi.

Araştırma verileri bilgisayar ortamında Statistical Package in Social Science (SPSS) 17 paket programında değerlendirildi. Ölçümle belirlenen

değişkenler için ortalama±standart sapma ( $X\pm SS$ ) belirlendi. Uygulanan testlerin sonuçları sayısal değişkenler idi. Nitelik olan değişkenler de sayısal değerler ile ifade edildi. Görme yetersizliği olan (hafif-orta) ve olmayan bireylerin Berg denge testi sonuçları tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile değerlendirildi. Tek yönlü varyans analizi sonucunda anlamlı bulunan farklılıkların ortalamaları arasındaki fark Scheffe testi ile değerlendirildi. Denge ve görme arasındaki ilişkiyi etkileyebilecek her bir faktör ANCOVA ile incelendi. İstatistiksel analiz testlerinde alfa yanılma düzeyi 0,05 olarak kabul edildi (Green, Salkind ve Akey, 2000).

### SONUÇLAR

Çalışmamıza toplamda 74 görme yetersizliği olan birey dahil edildi. Bireylerin 39'u (%52,7) kadın; 35'i (%47,2) erkek idi (Tablo 1). Grup 1, Grup 2

**Tablo 1.** Bireylerin demografik özellikleri.

Gruplar	Cinsiyet (n)		Yaş (yıl) ( $X\pm SS$ )
	Kadın	Erkek	
Grup 1 (n:25)	12	13	42,23 $\pm$ 3,47
Grup 2 (n:24)	14	10	39,42 $\pm$ 4,03
Grup 3 (n:25)	13	12	41,58 $\pm$ 2,42

ve Grup 3'ün katılımcı sayıları ve yaş ortalamaları sırası ile; n:25, 42,23 $\pm$ 3,47; n:24, 39,42 $\pm$ 4,03 ve n: 25, 41,58 $\pm$ 2,42 yıl idi. Grupların ortalama normal eklem hareketi sınırları ve kas kuvvetine ait bulguları Tablo 2 ve Tablo 3'te verilmiştir. Bireylerin GAS'a göre alt ekstremite bölgesindeki ağrı seviyeleri Tablo 4'te verilmiştir.

Grup 1, Grup 2 ve Grup 3'e ait Berg denge testi ortalama sonuçları sırası ile 53,23  $\pm$ 4,21; 42,12 $\pm$ 3,43 ve 33, 42 $\pm$ 7,52 idi (Tablo 5). Tek yön-

**Tablo 2.** Grupların normal eklem açıklığı değerleri.

	Grup 1 ( $X\pm SS$ )	Grup 2 ( $X\pm SS$ )	Grup 3 ( $X\pm SS$ )
<b>Kalça</b>			
Sağ	108,31 $\pm$ 7,32	104,63 $\pm$ 12,53	98,58 $\pm$ 12,11
Sol	107,42 $\pm$ 6,13	105,42 $\pm$ 10,45	99,51 $\pm$ 9,59
<b>Diz</b>			
Sağ	138,12 $\pm$ 3,61	131,72 $\pm$ 4,21	114,96 $\pm$ 12,92
Sol	136,32 $\pm$ 15,13	124,57 $\pm$ 7,37	111,62 $\pm$ 11,94
<b>Ayak bileği</b>			
Sağ	44,21 $\pm$ 4,12	38,72 $\pm$ 6,17	41,51 $\pm$ 7,71
Sol	43,58 $\pm$ 4,53	39,45 $\pm$ 5,81	39,23 $\pm$ 8,32

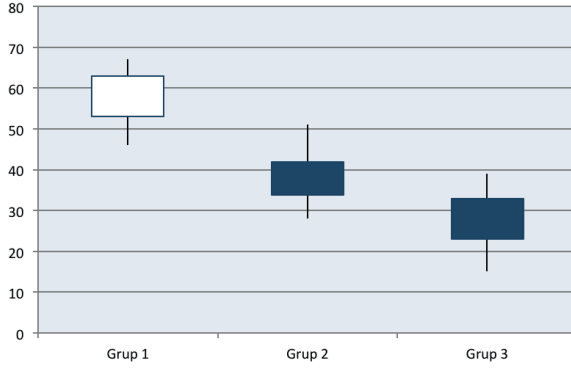
**Tablo 3.** Grupların normal kas testi ortalama değerleri.

	Grup 1 ( $X\pm SS$ )	Grup 2 ( $X\pm SS$ )	Grup 3 ( $X\pm SS$ )
<b>Diz ekstansiyonu</b>			
Sağ	4,5 $\pm$ 0,3	3,9 $\pm$ 0,9	3,1 $\pm$ 1,1
Sol	4,3 $\pm$ 0,4	3,5 $\pm$ 0,5	3,0 $\pm$ 0,8
<b>Diz fleksiyonu</b>			
Sağ	4,6 $\pm$ 0,7	3,6 $\pm$ 0,7	3,3 $\pm$ 1,2
Sol	4,3 $\pm$ 0,5	3,5 $\pm$ 1,2	2,9 $\pm$ 1,1
<b>Dorsi fleksiyon</b>			
Sağ	4,4 $\pm$ 0,4	3,4 $\pm$ 1,1	3,0 $\pm$ 0,7
Sol	4,2 $\pm$ 0,5	3,3 $\pm$ 0,8	2,8 $\pm$ 0,6

**Tablo 4.** Grupların GAS'a göre ortalama ağrı puanları.

	Grup 1 ( $X\pm SS$ )	Grup 2 ( $X\pm SS$ )	Grup 3 ( $X\pm SS$ )
<b>Ağrı puanı</b>	2,5 $\pm$ 1,2	2,4 $\pm$ 0,9	2,7 $\pm$ 1,1

**Tablo 5.** Grupların Berg denge testi ortalama puanları.



lü varyans analizi (ANOVA)'ne göre her üç grubun ortalama Berg denge testi puanları birbirinden farklı idi ( $F(2,63)=18,17$ ,  $p<0,001$ ). ANOVA sonucunda anlamlı bulunan farklılıkların ortalamaları arasındaki fark Scheffe testine göre incelendiğinde Grup 1 ile Grup 2 arasında ( $p=0,03$ , ortalama fark: 10,3; %95); Grup 1 ile Grup 3 arasında ( $P<0,001$ , ortalama fark: 20,14, %95) arasında ve Grup 2 ve Grup 3 arasında ( $p=0,002$ , ortalama fark: 9,94, %95) ortalama Berg denge testi puanları arasında fark olduğu tespit edildi. Yaş, cinsiyet, vücut kitle indeksi, normal eklem açıklığı, kas gücü ve ağırlık puanları ANCOVA'ya göre incelendiğinde Grup 1 ile Grup 2 ve Grup 3 arasında fark tespit edildi ( $p<0,05$ ).

## TARTIŞMA

Çalışmamız sonuçlarına göre Altı Nokta Körler Vakfı Lokaline düzenli olarak giden bireylerin görme keskinliği denge becerilerini etkilemektedir. Bu sonucumuz literatürde görme yetersizliğinin denge üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalar ile benzer özelliktedir (Willis, Vitale, Agrawal ve Ramulu, 2013; Rynearson, Yu, 2013; Reed-Jones, Solis, Lawson, Loya, Cude ve Berger, 2013; Mason ve McCall, 2013). Bununla beraber çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar görme fonksiyonu, ayakta durma dengesi ve yürüme arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalarda belirtildiği gibi görme fonksiyonu problemleri olan bireylerin fiziksel performanslarının olmayanlara göre daha düşük olduğu sonucunu destekler (Franz, Francis, Allen, O'Connor ve Thelen, 2015; Swenor, Bandeen-Roche, Munoz ve West, 2014; Swenor, Munoz ve

West, 2013). Çalışmamız da literatürdeki kanıt temelli bu çalışmalarda belirtilen görme fonksiyonları azaldıkça fonksiyonel denge becerilerinin de azalacağı sonucunu destekler yöndedir.

Çalışmamızda testler sırasında yapılan gözlemsel değerlendirmelere göre görme yetersizliği olmayan bireylerin de ayakta öne uzanma, merdivende sağ ve sol ayak alternatif adım atma, tek ayak önde denge sağlanması ve tek ayak üzerinde durma pozisyonlarında zorlandıkları gözlenmiştir. Bu gözlemler Stevenson ve arkadaşlarının da çalışmalarında belirgin şekilde ortaya koydukları sonuçlar ile benzerlik göstermektedir (Stevenson ve Tsang, 1996). Bu sonuçlar göz önüne alındığında görme becerisinin dengeyi oluşturulması ve devam ettirilmesinde önemli bir rolü olduğu düşünülmektedir. Bununla beraber farklı çalışmalarda çevreden alınan görsel ipuçlarının dengeyi sağlanması ve devam ettirilmesinde önemli bir geri bildirim olduğu sonucunu desteklemektedir (Anson, Rosenberg, Ağada, Kiemel, & Jeka, 2013; Moon, Kim ve Kim, 2012).

Berg denge testi sonuçlarına göre 45'ten düşük puanlar denge yetersizlikleri ve düşme sınırı olarak kabul edilmektedir. Bu puan yürüme yardımcısı kullanma için de sınır kabul edilmektedir (Noohu, Dey ve Hussain, 2014). Çalışmamızda görme yetersizliklerinin denge problemlerine neden olduğunu ve sonuçlarımızda 45 puanı ile uyumlu olduğunu tespit edilmiştir.

Çalışmaya dahil edilen bireylerin sadece Altın Nokta Körler Vakfı Lokaline devam eden bireyler olması sonuçların genellenebilmesi açısından çalışmanın bir limitasyonu olarak görülmektedir. Sonuçların genellenebilmesi ve güvenilirlik seviyelerinin artırılabilmesi için ileride yapılacak çalışmalara farklı sosyo-kültürel yapı ve çevrelerden rastgele seçilen bireylerin dahil edilmesi önerilmektedir.

Bununla beraber çalışmamızın bir diğer limitasyonu ise sadece görme yetersizliğinin görme keskinliği ile incelenmiş olmasıdır. Literatürde bireylerin görme alanları, kontrast duyarlılığı, derinlik algısı gibi çevreden gelen ipuçlarını analiz etme becerileri ile denge becerileri hakkında bilgiler verebilen tam bir oftalmolojik muayene yapılması önerilmektedir (Lusk, Coakley, Schwartz, 2014). Bununla beraber görme rehabilitasyonu müdahale çerçevesine göre görme yetersizliği olan birey-

lerin yapı ve fonksiyonlarının ayrıntılı olarak incelenmesi önerilmektedir (Khan ve ark., 2014). Bu nedenle ileride yapılacak çalışmalarda üst ekstremitte eklem açıklığı ve kuvveti, kalça eklem açıklığı ve kuvveti ile gövde kontrolüne yönelik değerlendirmelerin de yapılması önerilmektedir.

Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlara göre görme yetersizliği olan bireylerde fonksiyonel denge problemleri önemli bir risk faktörüdür. Görme yetersizliği olan bireylerde dengenin erken dönemden itibaren incelenebileceği, rastgele kontrollü olarak planlanacak ileri çalışmalar ile fonksiyonel denge ve onu etkileyen faktörlerin incelenmesi önerilmektedir. Görme yetersizliği olan bireylerde; dengenin ayrıntılı olarak incelenmesi ve rehabilitasyon programlarının interdisipliner bakış açısı ile zenginleştirilmesi bireyin fonksiyonel denge becerilerinin geliştirilebilmesi açısından önemlidir.

#### KAYNAKLAR

- Altunay Arslantekin, B. (2014). Görme yetersizliğinin psikomotor gelişim ile bağımsız hareket üzerindeki etkileri ve Destekleyici Programlar. *Ergoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi*, 2(3), 165-175.
- Anson, E., Rosenberg, R., Agada, P., Kiemel, T., & Jeka, J. (2013). Does visual feedback during walking result in similar improvements in trunk control for young and older healthy adults?. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*, 10(1), 110.
- Atasavun Uysal, S., & Akı, E. (2009). Görme engelli çocukların mobilite düzeylerinin incelenmesi: Pilot çalışma. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 20(3), 201-206.
- Bijur, P. E., Silver, W., & Gallagher, E. J. (2001). Reliability of the visual analog scale for measurement of acute pain. *Academic Emergency Medicine*, 8(12), 1153-1157.
- Chen, E. W., Fu, A. S., Chan, K. M., & Tsang, W. W. (2011). The effects of Tai Chi on the balance control of elderly persons with visual impairment: a randomised clinical trial. *Age and Ageing*, doi:10.1093/ageing/afr146.
- Chen, E. W., Fu, A. S., Chan, K. M., & Tsang, W. W. (2012). Balance control in very old adults with and without visual impairment. *European Journal of Applied Physiology*, 112(5), 1631-1636.
- Ekstrand, J., Wiktorsson, M., Oberg, B., & Gillquist, J. (1982). Lower extremity goniometric measurements: a study to determine their reliability. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 63(4), 171-175.
- Franz, J. R., Francis, C. A., Allen, M. S., O'Connor, S. M., & Thelen, D. G. (2015). Advanced age brings a greater reliance on visual feedback to maintain balance during walking. *Human Movement Science*, 40, 381-392.
- Green, S.B., Salkind, N.J. & Akey, T.M. (2000). *Using SPSS for Windows analyzing and understanding data. 2nd. Ed.* Prentice Hall, New Jersey, 208-232.
- Kendall, F. P., McCreary, E. K., & Kendall, H. O. (1983). *Muscles, Testing and Function: Testing and Function*. Lippincott Williams and Wilkins.
- Khan, N. M., Lin, S., Guan, L., & Guo, B. (2014, December). A Visual Evaluation Framework for In-Home Physical Rehabilitation. In *Multimedia (ISM), 2014 IEEE International Symposium on* 237-240.
- Lamoureux, E., & Pesudovs, K. (2011). Vision-specific quality-of-life research: a need to improve the quality. *American Journal of Ophthalmology*, 151(2), 195-197.
- Lusk, K. E., Coakley, R., & Schwartz, T. L. (2014). Comprehensive pediatric low-vision rehabilitation: effective evaluations and treatment for very young children. *Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus*, 18(4), 34.
- Mason, H., & McCall, S. (Eds.). (2013). *Visual impairment: Access to education for children and young people*. Routledge.
- Matti, A. I., Pesudovs, K., Daly, A., Brown, M., & Chen, C. S. (2011). Access to low-vision rehabilitation services: barriers and enablers. *Clinical and Experimental Optometry*, 94(2), 181-186.
- McGraw, P., Winn, B., & Whitaker, D. (1995). Reliability of the Snellen chart. *BMJ*, 310(6993), 1481-1482.
- Moon, S. J., Kim, Y. W., & Kim, T. H. (2012). The Effects of Balance Training with Visual Cue Deprivation on Gait Function in Patients with Stroke. *Journal of the Korean Society of Physical Medicine*, 7(4), 411-421.
- Noohu, M. M., Dey, A. B., & Hussain, M. E. (2014). Relevance of balance measurement tools and balance training for fall prevention in older adults. *Journal of Clinical Gerontology and Geriatrics*, 5(2), 31-35.
- Pascolini, D., & Mariotti, S. P. (2011). Global estimates of visual impairment: 2010. *British Journal of Ophthalmology*, 223-229.
- Reed-Jones, R. J., Solis, G. R., Lawson, K. A., Loya, A. M., Cude-Islas, D., & Berger, C. S. (2013). Vision and falls: A multidisciplinary review of the contributions of visual impairment to falls among older adults. *Maturitas*, 75(1), 22-28.
- Ryneerson, E., & Yu, S. (2013). Commentary on Functional Balance Assessment With Pediatric Balance Scale in Girls With Visual Impairment. *Pediatric Physical Therapy*, 25(4), 466.

- Stevenson, T., & Tsang, R. (1996). Berg Balance Test. *Physical Therapy, 76*(10), 1124–1126.
- Swenor, B. K., Bandeen-Roche, K., Munoz, B. E., & West, S. K. (2014). Does walking speed mediate the association between visual impairment and self-report of walking disability? The Salisbury Eye Evaluation Study. *Investigative Ophthalmology and Visual Science, 55*(5), 191.
- Swenor, B. K., Munoz, B., & West, S. (2013). Does visual impairment affect mobility over time? The Salisbury Eye Evaluation Study. *Investigative Ophthalmology & Visual Science, 10*–13.
- Willis, J. R., Vitale, S. E., Agrawal, Y., & Ramulu, P. Y. (2013). Visual impairment, uncorrected refractive error, and objectively measured balance in the United States. *JAMA Ophthalmology, 131*(8), 1049–1056