

# Optik Sinir Kılıfı Çapı Ölçümlerinde MRG ve USG Aradındaki Uyum

Kadihan Yalçın Şafak, Özlem Türkoğlu, Begüm Damla Şencan, Safiye Tokgöz Özal

Dr Lütüfi Kırdar Karta Eğitim ve Araştırma Hastanesi

## ÖZ

**Amaç:** MRG ve USG ile ölçülen OSKÇ değerlerini karşılaştırarak, OSKÇ değerlendirilmesinde MRG ve USG arasındaki uyumu belirlemek.

**Gereç ve Yöntemler:** Çeşitli nedenlerden dolayı kliniğimizde kranial MRG tetkiki yapılan ve MRG tetkikinden en fazla bir hafta sonra her iki gözüne yönelik orbita USG incelemesi yapılan 36 olgu ve 72 göz incelendi. Çalışma sırasında yalnızca iyi kalitedeki MRG ve USG görüntüleri kullanıldı. Her olgunun OSKÇ ölçümü; 1.5 Tesla MRG cihazı kullanılarak T2 ağırlıklı görüntülerde, axial planda, papillanın 3 mm altından yapıldı. USG ölçümleri 9,11 ve 13 MHz ayarlı lineer problarla, hasta sırtüstü yatar pozisyonda, papillanın 3 mm altından yapıldı. MRG ve USG ölçümleri arasındaki uyum düzeylerini belirlemede ICC ve Bland-Altman uyum sınırları kullanıldı.

**Bulgular:** Olguların 9 MHz'lik lineer prob ile yapılan OSKÇ ölçümleri ortalama  $6,04 \pm 0,75$  (4,4-7,3 mm), 11 MHz'lik lineer prob ile yapılan OSKÇ ölçümleri ortalama  $6,08 \pm 0,74$  (4-7 mm), 13 MHz'lik lineer prob ile yapılan OSKÇ ölçümleri ortalama  $6,06 \pm 0,73$  (4,3-7,3 mm), MRG ile yapılan OSKÇ ölçümleri ortalama  $6,16 \pm 0,73$  (5-7 mm) bulundu. MRG ile 9 MHz'lik lineer prob arasında % 97,7 (ICC: 0,977;  $p < 0,01$ ), MRG ile 11 MHz'lik lineer prob arasında % 99 (ICC: 0,990;  $p < 0,01$ ), MRG ile 13 MHz'lik lineer prob arasında % 98,6 (ICC: 0,986;  $p < 0,01$ ) düzeyinde anlamlı ilişki saptandı.

**Sonuç:** Retrobulbar anatomik yapıları doğru şekilde gösteren iyi kalitede USG görüntüleri varlığında OSKÇ transbulbar sonografi ile güvenilir bir şekilde ölçülebilir.

**Anahtar kelimeler:** optik sinir kılıfı çapı, ultrasonografi, manyetik rezonans görüntüleme

## ABSTRACT

**Optic Nerve Sheath Diameter: Comparison Between Ultrasonography and Magnetic Resonance Imaging**

**Objective:** To determine the degree of agreement between measurements of the optic nerve sheath diameter by ultrasonography (US) and magnetic resonance imaging (MRI).

**Material and Methods:** 72 eyes of 36 patients who had undergone cranial MRI study for various reasons and undergone orbita USG maximum 1 week after MRI, were involved in the study. During study, only the best-quality MRI and ultrasound images were used. All subjects ONSD were measured by transbulbar sonography (9.11 and 13 MHz) and 1.5 Tesla MRI (axial plane) 3 mm below the globe. The measurements of ONSD were compared for agreement between the 2 modalities using the method by ICC and Bland-Altman.

**Results:** ONSD measurements made with 9 MHz linear probe were found as  $6.04 \pm 0.75$  (4.4-7.3 mm), with 11 MHz probe as  $6.08 \pm 0.74$  (4-7 mm), with 13 MHz probe as  $6.06 \pm 0.73$  (4.3-7.3 mm) and with MRI found as  $6.16 \pm 0.73$  (5-7 mm). Significant correlation was found between MRI and 9 MHz (97.7 %, ICC: 0.977;  $p < 0.01$ ), 11 MHz (99 %, ICC: 0.990;  $p < 0.01$ ) and 13 MHz (98.6 %, ICC: 0.986;  $p < 0.01$ ) linear probe measurements.

**Conclusion:** When good quality USG images that correctly depict retrobulbar anatomic structures exist, ONSD can be accurately measured with USG and there is a good correlation between transbulbar sonography and MRI measurements of the ONSD.

**Keywords:** optic nerve sheath diameter, transbulbar sonography, MRI

## GİRİŞ

Optik sinir kılıfı trabeküler tarzda bir subaraknoid boşluğu çevreleyen intrakranial duranın bir devamıdır. Bu alan intrakranial basınç (İKB) artışı ile özellikle ön retrobulbar bölümde genişleyebilir<sup>(1)</sup>. Literatürde optik sinir kılıfı çapını (OSKÇ) ölçerek

İKB'nin noninvazif bir şekilde değerlendirilebileceğini belirten pekçok çalışma vardır<sup>(2-4)</sup>. Ancak, transbulbarsonografi ile elde edilen OSKÇ ölçüm değerleri ile manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile elde edilen OSKÇ ölçüm değerlerinin direkt olarak karşılaştırıldığı az sayıda çalışma vardır ve bu çalışmaların sonuçları birbiri ile çelişmektedir<sup>(5-7)</sup>.

**Alındığı Tarih:** 31.07.2014

**Kabul Tarihi:** 09.02.2015

**Yazma adresi:** Uzm. Dr. Kadihan Yalçın Şafak, Acıbadem Caddesi Eczacı Necip Akar Sok. No:8, Daire:4, İstanbul

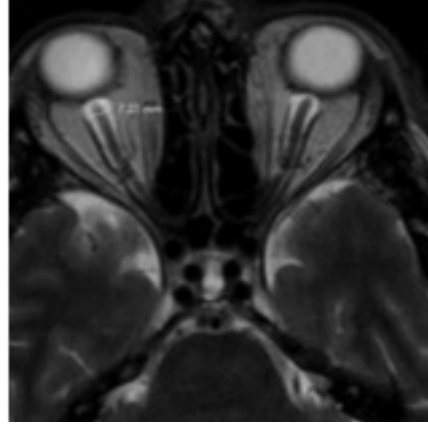
**e-posta:** ykadihan@ymail.com

Biz bu çalışmada farklı problemlerle ölçtüğümüz OSKÇ değerleri ile MRG ile ölçtüğümüz OSKÇ değerlerini karşılaştırarak, MRG ile ultrasonografi (USG) ölçümlerinin uyum düzeylerini belirlemeyi amaçladık.

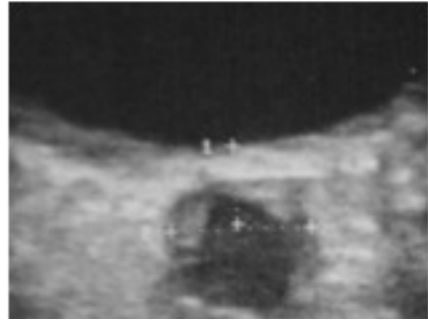
## GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışma haziran 2013-temmuz 2013 tarihleri arasında çeşitli nedenlerden dolayı kliniğimizde kranial MRG tetkiki yapılan ve MRG tetkikinden en fazla bir hafta sonra her iki gözüne yönelik orbita USG incelemesi yapılan 36 olgu ve 72 göz üzerinde retrospektif olarak gerçekleştirildi. İntrakranial yer kaplayıcı kitlesi olan, stroke geçiren, orbitaya yönelik operasyon anamnezi olan, OSKÇ'yi etkileyebilecek hastalığı olan olgular çalışma dışı bırakıldı. Çalışma sırasında yalnızca iyi kalitedeki MRG ve USG görüntüleri kullanıldı. Orta ve kötü kalitedeki görüntüler çalışma dışı bırakıldı. Çalışma için hastane Etik Kurulundan onay alındı. İncelemelerde 1,5 Tesla (Siemens Avanto, Germany) MR cihazı kullanıldı. MRG ölçümleri, iş istasyonundaki görüntüler üzerinden tecrübeli iki radyoloji uzmanı tarafından gerçekleştirildi. Her olgunun OSKÇ ölçümü, T2 ağırlıklı görüntülerde axial planda, optik siniri çevreleyen hiperintens görünümdeki subaraknoid alanın kenarında yer alan hipointens görünümdeki dural kılıflar arasında kalan alandan yapıldı (Şekil 1). USG ölçümleri, tecrübeli bir radyoloji uzmanı tarafından, en fazla bir hafta öncesinde ölçülen ve not edilen MRG ölçüm sonuçları görülmeksizin gerçekleştirildi. İncelemelerde 11-4 MHz ve 18-7 MHz lineer değişken frekanslı proba sahip standart USG makineleri (Toshiba-Aplio, Japan) kullanıldı. 9 ve 11 MHz ile yapılan OSKÇ ölçümleri için 18-7 MHz lineer değişken frekanslı prob ayarları kullanıldı. Her olgu sırtüstü yatar pozisyonda, gözler kapalı ve direkt karşıya bakar pozisyonda orbita USG incelemeye tabi tutuldu. OSKÇ ölçümü, optik siniri çevreleyen hipoeikoik görünümdeki subaraknoid alanın kenarında yer alan hiperekoik görünümdeki dural kılıflar arasında kalan alandan yapıldı (Şekil 2). Her olgunun MRG ve USG OSKÇ ölçümleri papillanın 3 mm altından (USG'de ve MRG'de çevre dokularla kontrast farkı en iyi bu seviyede olduğu için) 3'er kez yapıldı. Her iki göz için ölçülen 3 değerlerin ortalaması alınıp ayrı ayrı kaydedildi. MRG ile ölçülen OSKÇ değerleri ile 9, 11 ve 13 MHz ayarlı lineer problemlerle ölçülen OSKÇ değerleri karşılaştırılıp, MRG ve USG arasındaki uyum araştırıldı. İstatistiksel analizler için NCSS (Num-

berCruncher Statistical System) 2007&PASS (Power Analysis and Sample Size) 2008 Statistical Software (NCSS LLC, Kaysville, Utah, USA) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (ortalama, standart sapma, medyan, sıklık ve oran) yanı sıra niceliksel verilerin karşılaştırılmasında MRG ile sonografik ölçümlerin uyum düzeyleri açısından değerlendirmelerinde sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC) ve Bland-Altman uyum sınırları ve grafikleri kullanıldı. Sonuçlar % 95'lik güven aralığında, anlamlılık  $p < 0.05$  düzeyinde değerlendirildi.



Şekil 1. OSKÇ ölçümü, T2 ağırlıklı görüntülerde axial planda, optik siniri çevreleyen hiperintens görünümdeki subaraknoid alanın kenarında yer alan hipointens görünümdeki dural kılıflar arasında kalan alandan yapıldı.



Şekil 2. OSKÇ ölçümü, optik siniri çevreleyen hipoeikoik görünümdeki subaraknoid alanın kenarında yer alan hiperekoik görünümdeki dural kılıflar arasında kalan alandan yapıldı.

## BULGULAR

Çalışma Haziran 2013-Temmuz 2013 tarihleri arasında hastanemiz radyoloji kliniğinde 36 olgu ve 72 göz üzerinde gerçekleştirildi. Yaşları 18 ile 82 arasında değişen ve ortalama  $37,22 \pm 11,14$  yıl olan olguların 24'ü (% 66,7) kadın, 12'si (% 33,3) erkekti. Olguların 9 MHz'lik lineer prob ile yapılan OSKÇ USG

ölçümleri 4,4 ile 7,3 arasında değişmekte olup, ortalama  $6,04 \pm 0,75$  bulundu. Olguların 11 MHz'lik lineer prob ile yapılan OSKÇ USG ölçümleri 4 ile 7 arasında değişmekte olup, ortalama  $6,08 \pm 0,74$  bulundu. Olguların 13 MHz'lik lineer prob ile yapılan OSKÇ USG ölçümleri 4,3 ile 7,3 arasında değişmekte olup ortalama  $6,06 \pm 0,73$  bulundu. Olguların OSKÇ MRG ölçümleri ise 5 ile 7 arasında değişmekte olup, ortalama  $6,16 \pm 0,73$  idi. 9, 11, 13 MHz lineer prob ile yapılan OSKÇ USG ölçüm değerleri ve MRG ölçüm değerleri Tablo 1'de görülmektedir. MRG ile sonografik ölçümlerin uyumlarını sınıf içi korelasyon katsayıları üzerinden incelediğimizde; MRG ile 9 MHz'lik lineer prob arasında % 97,7 düzeyinde anlamlı ilişki saptandı (ICC:0,977;  $p < 0,01$ ). MRG ile 11 MHz'lik lineer prob arasında % 99 düzeyinde anlamlı ilişki saptandı (ICC:0,990;  $p < 0,01$ ). MRG ile 13 MHz'lik lineer prob arasında % 98,6 düzeyinde anlamlı ilişki saptandı (ICC:0,986;  $p < 0,01$ ). Yaptığımız istatistiksel değerlendirme sonucunda 11 MHz'lik lineer prob ile yapılan USG ölçümlerinin MRG ölçümlerine en yakın sonucu verdiği görüldü. 9, 11 ve 13 MHz lineer problemlerle yapılan OSKÇ USG ölçüm değerleri ile MRG ölçüm değerleri arasındaki ilişki Tablo 2'de görülmektedir.

**Tablo 1. 9,11,13 MHz lineer prob ile yapılan OSKÇ USG ölçüm değerleri ve MRG ölçüm değerlerinin dağılımı.**

	Ort±SD	Min-Mak
9 MHz	6,04±0,75	4,4-7,3
11 MHz	6,08±0,74	4-7
13 MHz	6,06±0,73	4,3-7,3
MRG	6,16±0,73	5-7

HDL: High-Density Lipoprotein, LDL: Low-Density Lipoprotein, VLDL: Very Low-Density Lipoprotein, PON: Paraoxonase, mg: miligram, dl: desilitre, U: Ünite (mimilitre serum başına dakikada oluşacak 1 nanometre 4-nitrofenol PON miktarı), L: litre.

**Tablo 2. 9, 11 ve 13 MHz lineer problemlerle yapılan OSKÇ USG ölçüm değerleri ile MRG ölçüm değerleri arasındaki ilişki.**

	ICC	P
9 MHz - MR	0,977	0,001**
11 MHz - MR	0,990	0,001**
13 MHz - MR	0,986	0,001**

ICC: Sınıf içi korelasyon katsayısı (Intraclass Correlation Coefficient)

\*\* $p < 0,01$

## TARTIŞMA

Optik sinir kılıfı intrakranial alandan uzanım gösteren

beyin-omurilik sıvısı ile çevrilidir. Artan İKB optik siniri çevreleyen subaraknoid alanı etkileyerek optik sinir kılıfının özellikle retrobulbarsegmentte genişlemesine neden olur<sup>(8)</sup>. Literatürde OSKÇ'yi ölçerek İKB'nin noninvazif bir şekilde değerlendirilebileceğini belirten pek çok çalışma vardır<sup>(2-4)</sup>. Ancak, transbulbarsonografik ölçümlerin kullanıldığı çalışmalar ile MRG'nin kullanıldığı çalışmalar karşılaştırıldığında elde edilen standart ve eşik OSKÇ ölçüm değerleri arasında anlamlı farklar mevcuttur. Standart bir ölçüm yönteminin olmaması ve elde edilen değerlerin farklılık göstermesi nedeniyle, İKB değerlendirilmesinde OSKÇ'nin transbulbarsonografi ile ölçülmesi genel olarak kabul gören bir yöntem değildir<sup>(4,5,7)</sup>. Literatürde transbulbarsonografi ile elde edilen OSKÇ ölçüm değerleri ile MRG ile elde edilen OSKÇ ölçüm değerlerinin direkt olarak karşılaştırıldığı az sayıda çalışma vardır<sup>(5-7)</sup>. Bir kadavra çalışmasında, retrobulbar bölgedeki anatomik yapılar doğru bir şekilde gösterilip optik sinir kılıfı ölçüm noktaları doğru ayarlanabilirse MRG ve USG ile elde edilen OSKÇ ölçüm sonuçları arasında iyi bir korelasyon olduğu belirtilmiştir<sup>(9)</sup>. MRG ile transbulbarsonografi ölçüm sonuçlarının karşılaştırıldığı bazı araştırmalarda MRG'de elde edilen OSKÇ değerlerinin sonografi ile elde edilen değerlerden yüksek olduğu belirtilmiştir<sup>(5,7)</sup>. Bauerle J ve ark.<sup>(10)</sup> MRG ve sonografi arasındaki bu uyumsuzluğun, sonografik ölçümler arasında farklı çözünürlükteki problemlerin kullanılmasından kaynaklanmış olabileceğini belirttiler. Shah S ve ark.<sup>(11)</sup> 13-6 MHz, 10-5 Mhz ve 8-5 MHz'lik problemlerle ölçtükleri OSKÇ değerlerini karşılaştırdıkları araştırmalarında, 10-5 MHz'lik problemlerle elde edilen değerlerin literatürde belirtilen OSKÇ değerlerinden daha yüksek olduğunu belirttiler. 9, 11 ve 13 MHz ayarlı lineer değişken frekanslı problemler ile OSKÇ ölçümü yaptığımız bu çalışmada; MRG ile 9 MHz ayarlı lineer değişken frekanslı prob arasında % 97,7, 11 MHz ayarlı lineer değişken frekanslı prob arasında % 99, 13 MHz ayarlı lineer değişken frekanslı prob arasında ise % 98,6 düzeyinde anlamlı ilişki saptadık. Araştırmamızda 11 MHz ayarlı lineer değişken frekanslı prob ile yapılan USG ölçümlerinin MRG ölçümlerine en yakın sonucu verdiğini saptamakla birlikte 9,11 ve 13 MHz ayarlı her 3 lineer değişken frekanslı problemlerle elde ettiğimiz OSKÇ değerleri ile MRG ile elde edilen OSKÇ değerlerinin benzer olduğunu bulduk. M. Steinborn ve ark.<sup>(6)</sup> MRG ile elde edilen OSKÇ değerleri ile transbulbarsonografi ile elde edilen değerleri karşı-

laştırdıkları araştırmalarında her iki yöntemle elde ettikleri değerlerin benzer olduğunu saptadılar. Araştırmacılar görüntüleri iyi, orta ve kötü kalitede olmak üzere üç gruba ayırdıklarını, iyi ve orta kalitedeki MRG ve USG ölçüm sonuçlarının kötü kalitedekilere göre istatistiksel olarak daha anlamlı düzeyde benzer olduğunu belirttiler. Yapmış olduğumuz çalışmada MRG ve USG ile elde edilen OSKÇ ölçüm değerleri arasındaki istatistiksel uyum oranları, M. Steinborn ve ark.'nın<sup>(6)</sup> belirttiği istatistiksel uyum oranlarından daha yüksek bulunmuştur. Biz bu durumun çalışma sırasında yalnızca retrobulbar anatomik yapıları en doğru şekilde gösteren MRG ve USG görüntülerini araştırmamıza dâhil etmemizden, orta ya da kötü kalitedeki görüntüleri çalışma dışı bırakmamızdan kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Sonuç olarak, retrobulbar anatomik yapıları doğru şekilde gösteren iyi kalitede USG görüntüleri varlığında OSKÇ'nin transbulbar sonografi ile güvenilir bir şekilde ölçülebileceğini ancak standart bir ölçüm yönteminin oluşturulabilmesi ve ortalama OSKÇ değerlerinin belirlenebilmesi için geniş kapsamlı çalışmalara gereksinim olduğunu düşünmekteyiz.

## KAYNAKLAR

1. Hayreh SS. Pathogenesis of oedema of the optic disk (papilloedema), a preliminary report. *Br J Ophthalmol* 1964;48(10):522-543. <http://dx.doi.org/10.1136/bjo.48.10.522>
2. Helmke K, Hansen HC. Fundamentals of transorbital-sonographic evaluation of optic nerves and sheath expansion. I. Experimental study. *Pediatr Radiol* 1996;26(10):701-705.
3. Tsung JW, Blaivas M, Cooper A, Levick N. A rapid noninvasive method of detecting elevated intracranial pressure using bedside ocular ultrasound. *Pediatric Emergency Care* 2005;21(2):94-98.
4. Geeraerts T, Launey Y, Martin L, Pottecher J, Vigue B, Duranteau J et al. Ultrasonography of optic nerves - may be useful for detecting raised intracranial pressure after severe brain injury. *Intensive Care Med* 2007;33(10):1704-1711.
5. Weigel M, Lagreze W A, Lazzaro A, Hennig J, Bley TA. Fast and quantitative high resolution magnetic resonance imaging of the optic nerve at 3.0 Tesla. *Invest Radiol* 2006;41(2):83-86.
6. Steinborn M, Fiegler J, Ruedisser R, Hapfelmeier A, Denne C, Macdonald E, et al. Measurement of the Optic Nerve Sheath Diameter in Children: Comparison Between Transbulbar Sonography and Magnetic Resonance Imaging. *Ultraschall in Med* 2011; 25 (epub ahead of print).
7. Lagreze WA, Lazzaro A, Weigel M, Hansen HC, Hennig J, Bley TA. Morphometry of the retrobulbar human optic nerve: Comparison between conventional sonography and ultrafast magnetic resonance sequences. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2007;48(5):1913-1917.
8. Hansen HC, Helmke K. The subarachnoid spaces surrounding the optic nerves. An ultrasound study of the optic nerve sheath. *Surg Radiol Anat* 1996;18(4):323-8.
9. Steinborn M, Fiegler J, Kraus V, Denne C, Hapfelmeier A, Wurztinger L et al. High resolution ultrasound and magnetic resonance imaging of the optic nerve and the optic nerve sheath: Anatomic correlation and clinical importance. *Ultraschall in Med* 2011;32(6):608-13.
10. Bauerle J, Lochner P, Kaps M, Nedelmann M. Intra- and interobserver reliability of sonographic assessment of the optic nerve sheath diameter in healthy adults. *J Neuroimaging* 2012;22(1):42-5.
11. Shah S, Kiberly H, Marill K, Noble VE. Ultrasound technique to measure the optic nerve sheath: Is a specialized probe necessary? *Med Sci Monit* 2009;15(5):63-8.