

ÖZGÜN ARAŞTIRMA

ORIGINAL ARTICLE

**MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME VE TRANSORBİTAL ULTRASONOGRAFİ İLE OPTİK SİNİR KILIF
ÇAPININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Cem Kıvılcım KAÇAR¹, Osman UZUNDERE¹, Deniz KANDEMİR¹, Mustafa BIÇAK¹,
Şeyhmus KAVAK², Abdulkadir YEKTAŞ¹**

**¹T.C. Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gazi Yaşargil Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Yoğun Bakım Ünitesi, DİYARBAKIR**

**²T.C. Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gazi Yaşargil Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
Radyoloji Kliniği, DİYARBAKIR**

ÖZ

GİRİŞ ve AMAÇ: Amacımız bilinen optik sinir hastalığı olmayan, yoğun bakımda takip edilen kritik hastalarda manyetik rezonans görüntüleme ve ultrasonografiyle optik sinir kılıf çapı ölçümlerini karşılaştırmak ve bu iki yöntem arasındaki korelasyonları veya anlamlı farklılıkları bulmaktır.

YÖNTEM ve GEREÇLER: Çalışmamız, prospektif gözlemsel olarak Mayıs 2019-Aralık 2019 tarihleri arasında TC Sağlık Bilimleri Üniversitesi Diyarbakır Gazi Yaşargil Eğitim ve Araştırma Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon yoğun bakım ünitesinde yapıldı. Yaş ≥ 18 yıl, yoğun bakım ünitesinde yatan, intrakranial basınç artışı olup olmadığı bilinmeyen, endotrakeal olarak entübe, ramsey sedasyon skoru 4-6 olacak şekilde sedasyon sağlanan ve manyetik rezonans görüntüleme yapılan kritik hastalar bu çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya toplam 65 hasta dahil edildi. Grup 1: 65 hastanın optik sinir kılıf çapı transorbital ultrasonografiyle Grup 2: 65 hastanın manyetik rezonans görüntüleme yöntemiyle ölçüldü.

BULGULAR: Ultrasonografi ve manyetik rezonans görüntüleme eşliğinde ölçülen optik sinir kılıf çapları iki gruba ayrılıp incelendiğinde Grup 1'deki optik sinir kılıf çapı ölçümlerinin ortalamasının Grup 2'ye göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde düşük olduğu saptandı ($p=0,016$). Ultrasonografi-optik sinir kılıf çapı ölçümleri ile manyetik rezonans görüntüleme-optik sinir kılıf çapı ölçümleri arasındaki ilişki korelasyon testleri ile incelendiğinde ultrasonografi-optik sinir kılıf çapıyla manyetik rezonans görüntüleme-optik sinir kılıf çapı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde çok yüksek düzeyde pozitif yönlü korelasyon olduğu saptandı ($r=0,811$, $p<0,001$).

TARTIŞMA ve SONUÇ: Manyetik rezonans görüntüleme ve transorbital ultrasonografi yöntemleriyle optik sinir kılıf çapı ölçümleri sonucu elde edilen değerler birbirleriyle koreledir ve birbirlerinin yerine kullanılabilirler.

Anahtar Sözcükler: Manyetik rezonans görüntüleme, transorbital ultrasonografi, optik sinir kılıf çapı.

**EVALUATION OF OPTIC NERVE SHEATH DIAMETER WITH MAGNETIC RESONANCE IMAGING AND
TRANSORBİTAL ULTRASONOGRAPHY**

ABSTRACT

INTRODUCTION: Our aim is to compare magnetic resonance imaging and ultrasonography and optic nerve sheath diameter measurements in critical patients who do not have a known optic nerve disease, followed in intensive care, and to find correlations or significant differences between these two methods.

METHODS: Our study was carried out prospectively observationally in the Anesthesiology and Reanimation Intensive Care

Yazışma Adresi: Doç. Dr. Abdulkadir Yektaş, T.C. Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gazi Yaşargil Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Yoğun Bakım Ünitesi, 21200 Diyarbakır.

Telefon: 0412 258 00 60

E-posta: akyektas72200@yahoo.co.uk

Geliş Tarihi: 11.03.2020

Kabul Tarihi: 27.04.2020

Tüm yazarlar ORCID ID: Cem Kıvılcım Kaçar 0000-0002-0015-948X, Osman Uzundere 0000-0002-5968-4561, Deniz Kandemir 0000-0003-0926-4734, Mustafa Bıçak 0000-0002-7658-5143, Şeyhmus Kavak 0000-0002-5426-7478, Abdulkadir Yektaş 0000-0003-4400-548X.

Bu makale şu şekilde atıf edilmelidir: Kaçar C.K, Uzundere O, Kandemir D, Bıçak M, Kavak Ş, Yektaş A. Manyetik rezonans görüntüleme ve transorbital ultrasonografi ile optik sinir kılıf çapının değerlendirilmesi. Türk Beyin Damar Hastalıkları Dergisi 2020; 26(2): 173-179. doi: 10.5505/tbdhd.2020.69672

Kaçar ve ark.

Unit of TR Health Sciences University Diyarbakır Gazi Yaşargil Training and Research Hospital between May 2019 and December 2019. Critical patients aged ≥ 18 years, who were hospitalized in the intensive care unit, whose intracranial pressure increase was not known, and who were sedated with endotracheal intubation, ramsey sedation score 4-6, and magnetic resonance imaging were included in this study. Group 1: Optic nerve sheath diameter of 65 patients were measured by transorbital ultrasonography. 65 patients were included in the study. Group 2: Optic nerve sheath diameter of 65 patients were measured by magnetic resonance imaging method.

RESULTS: When the optic nerve sheath diameters measured with ultrasonography and magnetic resonance imaging were divided into two groups, the mean of the optic nerve sheath diameter measurements in Group 1 was found to be statistically significantly lower than that of Group 2 ($p=0.016$). When the relationship between ultrasonography-optic nerve sheath diameter measurements and magnetic resonance imaging-optic nerve sheath diameter measurements was examined by correlation tests, there was a statistically significant very high positive correlation between ultrasonography-optic nerve sheath diameter and magnetic resonance imaging-optic nerve sheath diameter ($r=0.811, p<0.001$).

DISCUSSION AND CONCLUSION: The values obtained as a result of optic nerve sheath diameter measurements with magnetic resonance imaging and transorbital ultrasonography methods are correlated with each other and can be used interchangeably.

Keywords: Magnetic resonance imaging, trans bulber ultrasonography, optic nerve sheath diameter.

GİRİŞ VE AMAÇ

İntrakraniyal hipertansiyon (İKH) yaşamı tehdit eden kritik bir durumdur. Zamanında ve etkili bir tedavi için hızlı tanının önemi büyüktür (1). İntrakraniyal basınç (İKB) monitorizasyonunda geleneksel olarak lomber ponksiyon ve ventrikülostomi gibi invaziv yöntemler kullanılmıştır. Ancak pratik olmamalarının yanında kanama ve enfeksiyon gibi komplikasyonlarının olması invaziv yöntemlerin negatif yönleridir (2,3).

Optik sinir kılıfı (OSK) meninksler ve subaraknoid boşlukla devamlılık gösterir. Bu yüzden İKB'deki değişiklikler, optik sinir kılıfı çapında da (OSKÇ) değişikliklere yol açar (4,5). OSKÇ invaziv olmayan yöntemlerle ölçülebilir ve bu ölçümlerin farklı tekniklerle yapılan invaziv İKB ölçümleriyle korele olduğu bulunmuştur (6,7). Son yıllarda, OSKÇ'nin transbulbar ultrasonografi (USG), bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile değerlendirilmesi, değişen İKB'nin invaziv olmayan tespiti için kullanışlı birer araç haline gelmiştir (1). BT ile karşılaştırıldığında radyasyona maruz kalınmaması MRG ve USG'nin avantajlı yönüdür (8). Bununla birlikte, MRG pahalıdır, zaman alır ve hastanın transferini gerektirir (9). Yatak başı USG, OSKÇ'yi invaziv olmayan şekilde ölçerek İKB'nin basit, hızlı, transport gerektirmeden ve dolaylı bir değerlendirmesini sunar (2,5). Özellikle kritik ve acil hastaların yaşamını tehlikeye atabilen hasta transportunu gerektirmemesi USG ile OSKÇ ölçümünün çok önemli bir avantajdır (1,4). Gerçekten de, USG ile belirli bir değeri aştığı ölçülen OSKÇ, daha önceki çalışmalarda belgelendiği gibi İKH'ü gösterebilir (1,10-12).

USG, İKB'nin yakından izlenmesi için düzenli aralıklarla tekrarlanabilir (4).

Biz OSKÇ'nin MRG ve transorbital USG ile ölçüm sonuçlarının birbiriyle korele olduğunu düşünmekteyiz. Bu nedenle yatak başı, noninvaziv olarak yapılabilen transorbital USG nin OSKÇ takibinde güvenle kullanılabileceğini düşünüyoruz.

Amacımız bilinen optik sinir hastalığı olmayan, yoğun bakımda takip edilen kritik hastalarda MRG ve USG ile OSKÇ ölçümlerini karşılaştırmak ve bu iki yöntem arasındaki korelasyonları veya anlamlı farklılıkları bulmaktır.

YÖNTEM VE GEREÇLER

Çalışmamız, prospektif gözlemsel olarak Mayıs 2019- Aralık 2019 tarihleri arasında T.C. Sağlık Bilimleri Üniversitesi Diyarbakır Gazi Yaşargil Eğitim ve Araştırma Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon yoğun bakım ünitesinde yapıldı. Hastanemiz etik kurulundan onay alındıktan sonra çalışmaya başlandı. (Tarih: 19.01.2019, Sayı: 257/2019) Çalışmamız 2008 Helsinki Deklarasyonu'na uygun olarak gerçekleştirildi ve tüm hastaların 1. derece yakınlarından yazılı aydınlatılmış onam alındı. Örneklem büyüklüğünün hesaplanmasında, G-Power version 3.1.9.4 (Universität Kiel, Germany) programı kullanıldı. One-tailed alpha error 0.05, power 0.80 ve effect size 0.3 kabul edilerek çalışmaya dahil edilecek minimum hasta sayısı 64 olarak hesaplandı. Çalışma tarihleri arasında yoğun bakım ünitemizde takip ettiğimiz 18 yaşında ve daha büyük, kontrastlı veya kontrastsız kraniyal MRG yapılan 65 kritik hasta çalışmaya dahil edildi.

İnklüzyon kriterleri;

• Yaş ≥ 18 yıl

• Yoğun bakımda yatan, İKB artışı olup olmadığı bilinmeyen, endotrakeal olarak entübe, ramsey sedasyon skoru (13) 4-6 olacak şekilde sedasyon sağlanan ve MRG yapılan kritik hastalar

Eksklüzyon kriterleri;

• Optik siniri zayıf görselleştiren MRG taramaları

• Araştırma izni vermeyen/verilmeyen hastalar

• Bir gözün enükleasyonu, optik sinir lezyonları, optik sinirin genişlemesi veya atrofisi ve optik yol boyunca iskemi, kanama veya atrofi

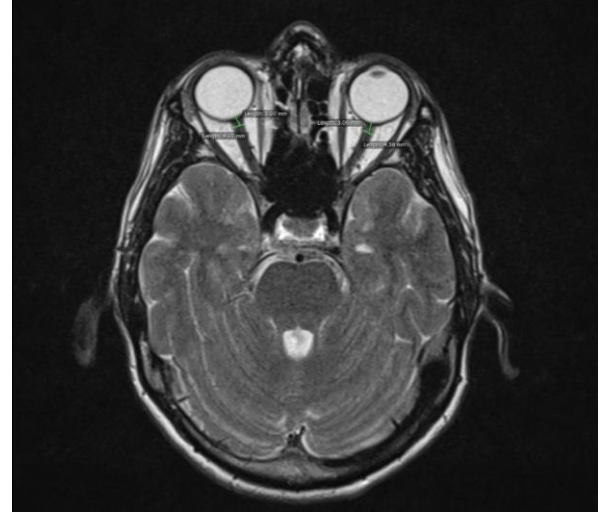
• Beyin ölümü gerçekleşen hastalar

Bütün hastalarda elektrokardiyografi (EKG), pulse oksimetre (SpO2) değerlendirmesi ve intraarteriyel kanülasyondan sonra sürekli invaziv arter basıncı ölçümü BSM-9101K monitörü (Nihon Kohden Europe GmbH, Almanya) kullanılarak yapıldı.

Yoğun bakım ünitesinde hastayı takip eden, USG ile transorbital OSKÇ ölçümü yapan, MRG sonuçlarını değerlendirerek OSKÇ ölçümü yapan, sonuçları toplayan ve değerlendiren araştırmacılar farklıydı. Tüm ölçümler hastanemiz radyoloji uzmanlarından Dr. Şeyhmus Kavak tarafından yapıldı. Veriler kurumumuzun elektronik tıbbi kayıt sisteminden ve hasta dosyalarından toplandı. Hastaların kaydedilen demografik ve fizyolojik verileri yaş, cinsiyet, beden kitle indeksi (BKİ), sistolik kan basıncı (SKB), diyastolik kan basıncı (DKB), ortalama arteriyel basınç (OAB), OSKÇ-USG ve OSKÇ-MRG idi.

Tedavi stratejilerinin bir parçası olarak hastalara kranial MRG yapıldı. Bütün MRG ile OSKÇ ölçümleri aynı radyoloji uzmanı tarafından yapıldı. İncelemelerde 1,5 Tesla MRG cihazı (Siemens Avanto, Germany) kullanıldı. OSKÇ ölçümü, T2 ağırlıklı görüntülerde axial planda, göz küresinin 3 mm arkasında optik siniri çevreleyen hiperintens görünümdeki subaraknoid alanın kenarında yer alan hipointens görünümdeki dural kılıflar arasında kalan alandan yapıldı (4,9,14) (Şekil I).

Transorbital USG MRG ile aynı gün yapıldı. Tüm OSKÇ taramaları, bir Toshiba Aplio 300 ultrason sistemi (Toshiba Medical Systems, Tokyo, Japan) ve 7.5 MHz doğrusal dizi dönüştürücü kullanılarak B modunda, orbita görüntüleme ve yüksek çözünürlüklü optimizasyon ayarları ile



Şekil I. Optik sinir kılıfı çapının T2 ağırlıklı manyetik rezonans görüntülemesinde ölçülmesi.

birincil araştırmacı tarafından gerçekleştirildi. Bireyler supin pozisyonda incelendi. Kalın bir ultrason jeli tabakası ile kapalı üst göz kapağına yumuşak bir şekilde bir prob yerleştirildi. OSKÇ her iki gözde optik sinirin göz küresine girdiği noktanın 3 mm arka tarafında transvers düzlemde (prob horizontal olarak) değerlendirildi. OSKÇ'yi ölçmek için optik siniri çevreleyen hiperekoik alanın dış sınırları arasındaki mesafe ölçüldü (Şekil II).



Şekil II. Optik sinir kılıfı çapının oküler ultrasonografi ile ölçülmesi.

Kaçar ve ark.

Her iki göz için üçer kez ölçüm yapıldı. Bir birey için nihai binoküler OSKÇ değeri, değişkenliği en aza indirmek için 6 ölçümün ortalaması alınarak bulundu (3,4,5,14).

Ölçüm yöntemine göre OSKÇ değerleri 2 gruba ayrıldı. USG eşliğinde ölçülen OSKÇ Grup 1'i; MRG sonucu ölçülen OSKÇ Grup 2'yi oluşturuyordu.

İstatistiksel Analiz: İstatistiksel analizler için Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) 16.0 for Windows programı kullanıldı. İstatistiksel olarak sayısal veriler ortalama ve standart sapma olarak, kategorik veriler ise frekans ve yüzde olarak ifade edildi. Numerik verilerin normallik dağılımına uyup uymadığı Kurtosis ve Skewness testleri ile değerlendirildi. Gruplar arasındaki ilişkinin değerlendirilmesinde Paired t test kullanıldı. İki yöntem arasındaki uyum Blant-Altman grafiğiyle de belirlendi. Normal dağılan numerik veriler arasındaki ilişki Pearson korelasyon testi ile değerlendirildi. Korelasyon katsayısı (r) sonuçları;

r<0,2 ise çok zayıf ilişki ya da korelasyon yok,
r=0,2-0,4 ise zayıf korelasyon,
r=0,4-0,6 ise orta şiddette korelasyon,
r=0,6-0,8 ise yüksek korelasyon,
r>0,8 ise çok yüksek korelasyon olduğu şeklinde yorumlandı.

Tüm karşılaştırmalarda p<0.05 anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya 32 kadın (%49,2) ve 33 erkek (%50,8) olmak üzere toplam 65 hasta dahil edildi. USG eşliğinde ölçülen optik sinir çapı çalışmaya dahil edilen kadın hastalarda 4,53±0,86; erkek hastalarda 4,48±0,69 olarak saptandı. MRG eşliğinde ölçülen optik sinir çapı çalışmaya dahil edilen kadın hastalarda 4,81±0,74; erkek hastalarda 4,84±0,74 olarak saptandı. Hastaların demografik ve klinik özellikleri Tablo I' de görülmektedir.

USG ve MRG eşliğinde ölçülen optik sinir çapları iki gruba ayrılıp incelendiğinde Grup 1 deki OSKÇ ölçümlerinin (USG-OSKÇ) ortalamasının Grup 2'ye (MRG-OSKÇ) göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde düşük olduğu saptandı (p=0,016) (Tablo I).

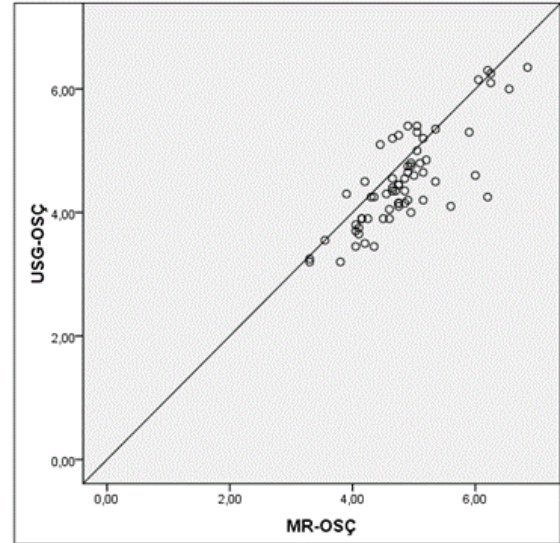
Hastaların YBÜ'ye yatış tanıları ve MRG yapıma nedenleri Tablo II'de gösterilmiştir.

Tablo I. Hastaların demografik ve klinik özellikleri.

Özellik	Ortalama±SS ¹	Min-Maks ²	p ³
Yaş (yıl)	62,43±20,61	19-95	
VKI ⁴ (%)	26,6±5,68	17,59-41,14	
APACHE II ⁵	27,58±7,74	8,0-45	
Kalp tepe atımı (Atım/dk)	95±21,8	60-166	
Sistolik kan basıncı (mmHg)	127,18±23,56	69-182	
Diyastolik kan basıncı (mmHg)	68,1±15,7	33-120	
Ortalama arteryel basınç (mmHg)	85,26±15,94	55-132	
USG ile OSKÇ ⁶ (mm)	4,50±0,77	3,2-6,35	<0,001
MRG ile OSKÇ (mm)	4,83±0,74	3,3-6,85	

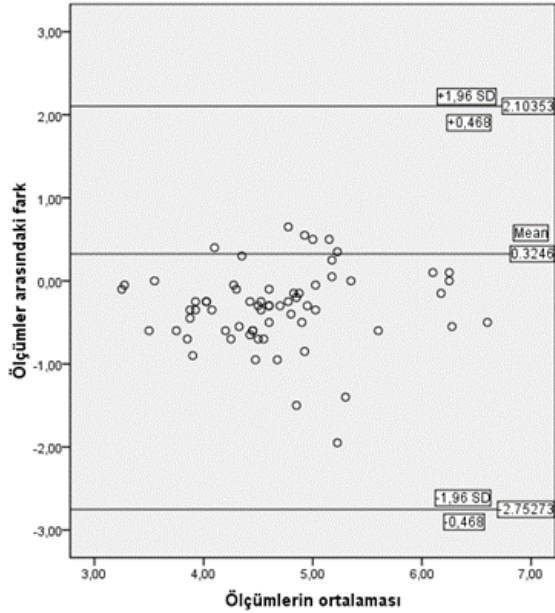
¹Ortalama±standart sapma; ²Minimum-maksimum; ³Paired t test sonucu p değeri; ⁴Vucut kitle indeksi; ⁵Acute physiology and chronic health evaluation score; ⁶Optik sinir kılıfı çapı.

USG-OSKÇ ölçümleri ile MRG-OSKÇ ölçümleri arasındaki ilişki korelasyon testleri ile incelendiğinde USG-OSKÇ ile MRG-OSKÇ arasında istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde çok yüksek düzeyde pozitif yönlü korelasyon olduğu saptandı (r=0,811, p<0,001) (Şekil III).



Şekil III. USG ve MRG ile optik sinir çapları ölçümleri arasındaki korelasyon.

Çizilen Blant-Altman grafiğinde ölçümler arasındaki farkın alt ve üst limitleri arasındaki boşlukta ölçümlerin ortalamasının kümelenmiş olduğu görüldü, alt ve üst limitler dışına taşma olmadı, bu durumu ölçümlerde BIAS olmadığı ve iki yöntemin uyum içinde olduğu şeklinde yorumladık (Şekil IV).



Şekil IV. Blant Altman grafiği.

TARTIŞMA VE SONUÇ

İKH sekonder beyin hasarına neden olur ve hastanın sonucunu olumsuz etkiler (15). Bu yüzden endikasyonu olduğunda yoğun bakım ünitesinde İKB' in izlenebilmesi büyük önem taşımaktadır. İnvaziv İKB ölçümleri ile USG (5,11,16,17) veya MRG (18,19) kullanılarak yapılan noninvaziv OSKÇ ölçümleri arasında bir korelasyon olduğu gösterilmiştir.

Literatürdeki birçok çalışmada çeşitli patolojik durumlarda MRG kullanılarak OSKÇ' nin etkin bir şekilde ölçüldüğü gösterilmiştir (18,20-22). Ayrıca İKB' deki artış sonucu saniyeler içinde USG ile saptanabilen OSKÇ' nin de arttığı gösterilmiştir (5,23,24). Göz, sıvı dolu olduğundan, oküler yapıların görüntülenmesini sağlayan USG için idealdir. Orbital yapı, göz küresi, lens, retina ve retro-oküler hematomların tümü USG kullanılarak görüntülenebilir (2). Helmke ve ark. çalışmalarında OSKÇ' daki basınca bağlı değişikliklerin en çok optik sinirin bulbar segmentinde belirgin olduğunu göstermiş ve transoküler USG ile OSKÇ ölçümlerinin papilladan 3 mm geride yapıldığı standart bir yöntem geliştirmişlerdir (24,25).

İleri USG görüntüleme tekniklerinin geliştirilmesiyle, son çalışmalarda erişkinlerde normal OSKÇ için ortalama 4,4 ile 5,4 mm arasında değişen değerler bulunmuştur (5,7,15,26,27).

USG ile yapılan çalışmalar arasındaki ortalama OSKÇ farklılıkları, etnisite ve metodolojideki ince farklılıklardan kaynaklanıyor olabilir. Örnekler arasında probun açısında veya pozisyonunda değişiklik veya çözünürlük farklılıkları sayılabilir (26). Ölçüm hassasiyeti, kullanılan USG probunun gücüyle doğru orantılıdır (28). Çalışmamızda yeterince iyi görüntü sağlayabildiğimiz 7.5 MHz'lik bir USG probu kullandık ve OSKÇ için ortalama değeri $4,50 \pm 0,77$ olarak saptadık. Saptadığımız ortalama USG-OSKÇ değeri literatürle uyumludur. Literatürdeki çalışmalar USG ile OSKÇ ölçümünün İKB'ı değerlendirmede etkili bir yöntem olabileceğini düşündürmektedir (5,11,16,26,29).

Çeşitli çalışmalarda her ne kadar farklı MRG teknikleri kullanıldıysa da (farklı alan kuvveti, dilim oryantasyonu, dilim kalınlığı, görüntü çözünürlüğü), 4,7 ile 5,7 mm arasında ortalama değerler elde edildi (22,30-32). Çalışmamızda MRG ölçümü ile OSKÇ için ortalama değeri $4,83 \pm 0,74$ olarak saptadık. Saptadığımız ortalama MRG-OSKÇ değeri literatürle uyumludur. Literatürde MRG ile bulunan normal OSKÇ değerleri genellikle transorbital-USG için yayınlanan değerlerden daha yüksektir (7). Lagreze ve ark. yaptıkları çalışmada OSKÇ' nin USG ile ölçüm değerlerinin MRG sonuçlarından anlamlı derecede düşük olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca bu çalışmada operatör deneyimi, yanlış kesme düzlemi ve USG nin sınırlı uzamsal çözünürlüğü gibi faktörlerin sonuçların değişmesinin nedeni olduğu da varsayılmıştır (31). Transorbital USG ile ilgili önemli bir problem uygun olmayan iletim açısı ve sınırlı yanıl uzaysal çözünürlüktür (25). Yüksek çözünürlüklü USG problemlerinin gelişmesiyle birlikte, transorbital USG' nin sınırlamaları azalmaktadır (33). Çalışmamızda da literatürdeki sonuçlara uygun olarak USG-OSKÇ ortalamasının, MRG-OSKÇ ortalamasına göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde düşük olduğu saptandı ($p=0,016$).

Yakın tarihli çalışmalarda, ilgili anatomik yapılar gösteriliyorsa ve ölçüm noktaları doğru ayarlanmışsa, OSKÇ 'nin USG ve MRG ölçümleri arasında iyi bir korelasyon elde edilebileceği gösterilmiştir. Steinborn ve ark. çocuklar (34) ve kadavralar (35) üzerinde yaptıkları 2 farklı çalışmalarında da OSKÇ ölçümünde USG ve MRG arasında iyi bir korelasyon olduğunu göstermiştir. Shirodkar ve ark. meningoensefalit hastalarında OSKÇ ölçümünde her iki yöntemin korelasyonunu

Kaçar ve ark.

incelemişler ve USG ve MRG ile OSKÇ ölçümleri arasında iyi bir korelasyon bulmuşlardır (4). Çalışmamızda da USG-OSKÇ ile MRG-OSKÇ arasında istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde çok yüksek düzeyde pozitif yönlü korelasyon olduğu saptandı ($r=0,811$, $p<0,001$).

Çalışmamızda İKH'unun olup olmadığı bilinmeyen hastaları dahil ettik. Biz sadece transorbital USG ile MRG yöntemiyle yapılan ölçümlerin korele olup olmadığına baktık. Bu bizim çalışmamızın sınırlılığıdır. İleride İKH'u olduğu bilinen hastalarda prospektif gözlemsel çalışmalar yapılmasını öneriyoruz.

Sonuç olarak; biz çalışmamızda İKB artışı olup olmadığını bilmediğimiz hastalarda MRG ve USG ile OSKÇ ölçümleri arasında istatistiksel olarak yüksek derecede pozitif korelasyon olduğunu ve USG ile ölçüm değerlerinin MRG ile ölçüm değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı düşük olduğunu saptadık. Özellikle acil ve kritik hastalarda kolay, düşük maliyetli, transport gerektirmeyen, risksiz, yatak başı uygulanabilir ve tekrarlanabilir bir yöntem olduğundan OSKÇ'nin USG ile değerlendirmesi tercih edilebilir.

KAYNAKLAR

1. Liu D, Li Z, Zhang X, et al. Assessment of intracranial pressure with ultrasonographic retrobulbar optic nerve sheath diameter measurement. *BMC Neurol* 2017; 17(1): 188.
2. Hassen GW, Bruck I, Donahue J, et al. Accuracy of optic nerve sheath diameter measurement by emergency physicians using bedside ultrasound. *J Emerg Med* 2015; 48(4): 450-457.
3. Goeres P, Zeiler FA, Unger B, et al. Ultrasound assessment of optic nerve sheath diameter in healthy volunteers. *J Crit Care* 2016; 31(1): 168-171.
4. Shirodkar CG, Munta K, Rao SM, et al. Correlation of measurement of optic nerve sheath diameter using ultrasound with magnetic resonance imaging. *Indian J Crit Care Med* 2015; 19(8): 466-470.
5. Topçuoğlu MA, Arsava EM. Kafa içi basınç artışı nörosonolojisi. *Türk Beyin Damar Hastalıkları Dergisi* 2011; 17(3): 77-87.
6. Kalantari H, Jaiswal R, Bruck I, et al. Correlation of optic nerve sheath diameter measurements by computed tomography and magnetic resonance imaging. *Am J Emerg Med* 2013; 31(11): 1595-1597.
7. Steinborn M, Friedmann M, Hahn H, et al. Normal values for transbulbar sonography and magnetic resonance imaging of the optic nerve sheath diameter (ONSD) in children and adolescents. *Ultraschall der Medizin* 2015; 36(1): 54-58.
8. Yanamandra U, Gupta A, Yanamandra S, et al. Bedside ultrasonography as an alternative to computed tomography scan for the measurement of optic nerve sheath diameter. *J Neurosci Rural Pract* 2018; 9(2): 252-255.
9. Wang L, Feng L, Yao Y, et al. Ultrasonographic evaluation of optic nerve sheath diameter among healthy chinese adults. *Ultrasound Med Biol* 2016; 42(3): 683-688.
10. Dubost C, Le Gouez A, Jouffroy V, et al. Optic nerve sheath diameter used as ultrasonographic assessment of the incidence of raised intracranial pressure in preeclampsia: A pilot study. *Anesthesiology* 2012; 116(5): 1066-1071.
11. Dubourg J, Javouhey E, Geeraerts T, et al. Ultrasonography of optic nerve sheath diameter for detection of raised intracranial pressure: A systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Medicine Springer Verlag* 2011; 37(7): 1059-1068.
12. Cammarata G, Ristagno G, Cammarata A, et al. Ocular ultrasound to detect intracranial hypertension in trauma patients. *J Trauma - Inj Infect Crit Care* 2011; 71(3): 779-781.
13. Rasheed AM, Amirah MF, Abdallah M, et al. Ramsay Sedation Scale and Richmond Agitation Sedation Scale: A Cross-sectional Study. *Dimens Crit Care Nurs* 2019; 38(2): 90-95.
14. Bäuerle J, Schuchardt F, Schroeder L, et al. Reproducibility and accuracy of optic nerve sheath diameter assessment using ultrasound compared to magnetic resonance imaging. *BMC Neurol* 2013; 13: 187.
15. Asghar A, Hashmi M, Hussain A. Optic nerve sheath diameter evaluated by transorbital sonography in healthy volunteers from Pakistan. *Anaesth Pain & Intensive Care* 2015; 19(3): 282-286.
16. Amini A, Kariman H, Arhami Dolatabadi A, et al. Use of the sonographic diameter of optic nerve sheath to estimate intracranial pressure. *Am J Emerg Med* 2013; 31(1): 236-239.
17. Geeraerts T, Merceron S, Benhamou D, et al. Non-invasive assessment of intracranial pressure using ocular sonography in neurocritical care patients. *Intensive Care Med* 2008; 34(11): 2062-2067.
18. Geeraerts T, Newcombe VFJ, Coles JP, et al. Use of T2-weighted magnetic resonance imaging of the optic nerve sheath to detect raised intracranial pressure. *Crit Care* 2008; 12(5): R114.
19. Kimberly HH, Noble VE. Using MRI of the optic nerve sheath to detect elevated intracranial pressure. *Critical care* 2008; 12(5): 181.
20. Rohr AC, Jensen U, Riedel C, et al. MR imaging of the optic nerve sheath in patients with craniocervical hypotension. *Am J Neuroradiol* 2010; 31(9): 1752-1757.
21. Watanabe A, Kinouchi H, Horikoshi T, et al. Effect of intracranial pressure on the diameter of the optic nerve sheath. *J Neurosurg* 2008; 109(2): 255-258.
22. Weigel M, Lagrèze WA, Lazzaro A, et al. Fast and quantitative high-resolution magnetic resonance imaging of the optic nerve at 3.0 tesla. *Invest Radiol* 2006; 41(2): 83-86.
23. Hansen HC, Helmke K. Validation of the optic nerve sheath response to changing cerebrospinal fluid pressure: Ultrasound findings during intrathecal infusion tests. *J Neurosurg* 1997; 87(1): 34-40.
24. Helmke K, Hansen HC. Fundamentals of transorbital sonographic: Evaluation of optic nerve sheath expansion under intracranial hypertension. II. Patient study. *Pediatr Radiol* 1996; 26(10): 706-710.
25. Helmke K, Hansen HC. Fundamentals of transorbital sonographic evaluation of optic nerve sheath expansion under intracranial hypertension. I. Experimental study. *Pediatr Radiol* 1996; 26(10): 701-705.

Türk Beyin Damar Hastalıkları Dergisi 2020; 26(2): 173-179

26. Maude RR, Hossain A, Hassan MU, et al. Transorbital sonographic evaluation of normal optic nerve sheath diameter in healthy volunteers in Bangladesh. PLOS ONE 2013; 8(12): e81013.
27. Romagnuolo L, Tayal V, Tomaszewski C, et al. Optic nerve sheath diameter does not change with patient position. Am J Emerg Med 2005; 23(5): 686-688.
28. Hewick SA, Fairhead AC, Culy JC, et al. A comparison of 10 MHz and 20 MHz ultrasound probes in imaging the eye and orbit. Br J Ophthalmol 2004; 88(4): 551-555.
29. Rajajee V, Vanaman M, Fletcher JJ, et al. Optic nerve ultrasound for the detection of raised intracranial pressure. Neurocrit Care 2011; 15(3): 506-515.
30. Seitz J, Held P, Strotzer M, et al. Magnetic resonance imaging in patients diagnosed with papilledema: A comparison of 6 different high-resolution T1- and T2(*)-weighted 3-dimensional and 2-dimensional sequences. J Neuroimaging 2002; 12(2): 164-171.
31. Lagrèze WA, Lazzaro A, Weigel M, et al. Morphometry of the retrobulbar human optic nerve: Comparison between conventional sonography and ultrafast magnetic resonance sequences. Investig Ophthalmol Vis Sci 2007; 48(5): 1913-1917.
32. Kim DH, Jun JS, Kim R. Measurement of the optic nerve sheath diameter with magnetic resonance imaging and its association with eyeball diameter in healthy adults. J Clin Neurol 2018; 14(3): 345-350.
33. Ertl M, Barinka F, Torka E, et al. Ocular color-coded sonography - A promising tool for neurologists and intensive care physicians. Ultraschall der Medizin 2014; 35(5): 422-431.
34. Steinborn M, Fiegler J, Ruedisser K, et al. Measurement of the optic nerve sheath diameter in children: Comparison between transbulbar sonography and magnetic resonance imaging. Ultraschall Med 2012; 33(6): 569-573.
35. Steinborn M, Fiegler J, Kraus V, et al. High resolution ultrasound and magnetic resonance imaging of the optic nerve and the optic nerve sheath: Anatomic correlation and clinical importance. Ultraschall der Medizin 2011; 32(6): 608-613.

Etik Bilgiler

Etik Kurul Onayı: Çalışma T.C. Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gazi Yaşargil Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (Sayı: 257/2019, Tarih: 19.01.2019).

Onam: Çalışmaya dahil olan tüm olgular için imzalı onam alındığı beyan edilmiştir.

Telif Hakkı Devir Formu: Tüm yazarlar tarafından Telif Hakkı Devir Formu imzalanmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Hakem değerlendirmesinden geçmiştir.

Yazar Katkı Oranları: Cerrahi ve Tıbbi Uygulamalar: CKK, OU, DK, MB, ŞK, AY. Konsept: CKK, OU, DK, MB, ŞK, AY. Tasarım: CKK, OU, DK, MB, ŞK, AY. Veri Toplama veya İşleme: CKK, OU, DK, MB, ŞK, AY. Analiz veya Yorum: CKK, OU, DK, MB, ŞK, AY. Literatür Taraması: CKK, OU, DK, MB, ŞK, AY. Yazma: CKK, OU, DK, MB, ŞK, AY.

Çıkar Çatışması Bildirimi: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan etmişlerdir.

Destek ve Teşekkür Beyanı: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.