

ORİJİNAL ARAŞTIRMA ORIGINAL RESEARCH

DOI: 10.5336/ophthal.2024-108001

Demir Eksikliği Anemisinin Gözün Arka Segment Bulgularına Etkisi

Effect of Iron Deficiency Anemia on Posterior Segment Findings of the Eye

^a Sinem KESER^a, ^b Berçem AVŞAR KARATEPE^b, ^c Fatih Cem GÜL^a, ^d Sabiha GÜNGÖR KOBAT^c

^aElazığ Fethi Sekin Şehir Hastanesi Göz Hastalıkları Kliniği, Elazığ, Türkiye

^bElazığ Fethi Sekin Şehir Hastanesi İç Hastalıkları Kliniği, Elazığ, Türkiye

^cFırat Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları AD, Elazığ, Türkiye

ÖZET Amaç: Bu çalışmanın amacı Demir Eksikliği Anemisi (DEA) olan olgularda santral makula, retinal sinir lifi (superior, inferior, nazal ve temporal kadrantlar) ve koroid (santral, nazal ve temporal) kalınlıklarının tedavi öncesi ve sonrası Optik Koherens Tomografi (OKT) ile değerlendirilmesidir. **Gereç ve Yöntemler:** Bu prospektif çalışma, 2023 Mart ve Nisan ayları arasında DEA nedeniyle iç hastalıkları polikliniğinden göz polikliniğine yönlendirilen 19-54 yaş aralığındaki 40 kadın olgu ile gerçekleştirilmiştir. Tüm olgulara tam bir oftalmolojik muayene yapıldıktan sonra; tedaviye başlamadan önce ve tedaviden 3 ay sonrasında Spectral-Domain OKT ile santral makuler, subfoveal, nazal (1.000 mikron) ve temporal (1.000 mikron) koroidal kalınlık ve 4 kadranda retina sinir lifi kalınlıkları (RSLK) değerlendirilmiştir. **Bulgular:** Çalışmaya dâhil edilen 40 kadın olgunun ortalama yaşı 34,74±9,64 olarak hesaplanmıştır. DEA olan olguların tedavi öncesi ve tedaviden 3 ay sonrası değerleri karşılaştırıldığında, tedavi sonrası santral, nazal ve temporal koroid kalınlıklarında anlamlı derece artış olduğu tespit edilirken (tüm değerler için $p<0,001$), santral makula kalınlığında tedavi öncesi ve sonrasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p=0,194$). RSLK superior, inferior, nazal ve temporal kadrantlarda da tedavi öncesi ve sonrasında anlamlı fark gözlenmemiştir ($p=0,171$, $p=0,508$, $p=0,233$ ve $p=0,977$). **Sonuç:** Sonuç olarak çalışmadan elde edilen bulgular, DEA olgularında vücudun yoğun damar ağına sahip bölgelerinden biri olan koroid dokusunda değişikliğe neden olduğunu destekler niteliktedir.

ABSTRACT Objective: The aim of this study was to evaluate the central macula, retinal nerve fiber (superior, inferior, nasal and temporal quadrants) and choroidal (central, nasal and temporal) thicknesses in cases with Iron Deficiency Anemia (IDA) before and after treatment with Optical Coherence Tomography (OCT). **Material and Methods:** This prospective study was conducted with 40 female case aged 19-54 years who were referred to the ophthalmology polyclinic from the internal medicine polyclinic due to IDA between March and April 2023. After a complete ophthalmological examination was performed on all cases; central macular, subfoveal, nasal (1,000 microns) and temporal (1,000 microns) choroidal thickness and retinal nerve fiber thickness (RNLF) in 4 quadrants were evaluated with Spectral-Domain OCT before starting treatment and 3 months after treatment. **Results:** The mean age of the 40 female patients included in the study was calculated as 34.74±9.64. When the values of the case with IDA before and 3 months after treatment were compared, it was determined that there was a significant increase in the central, nasal and temporal choroidal thicknesses after treatment (for all values $p<0.001$), while no significant difference was observed in the central macular thickness before and after treatment ($p=0.194$). There was also no significant difference in the RNLF superior, inferior, nasal and temporal quadrants before and after treatment ($p=0.171$, $p=0.508$, $p=0.233$ and $p=0.977$). **Conclusion:** In conclusion, the findings obtained from the study support the idea that IDA causes changes in the choroidal tissue, which is one of the regions of the body with a dense vascular network.

Anahtar Kelimeler: Demir eksikliği anemisi; retina sinir lifi; koroid; makula; optik koherens tomografi

Keywords: Iron deficiency anemia; retinal nerve fiber; choroid; macula; optical coherence tomography

Demir Eksikliği Anemisi (DEA) dünyada en sık görülen hastalıklardan biridir ve dünya nüfusunun %30'unu etkilemektedir.¹ DEA kadın popülasyonda daha fazla görülmekte, bu durumun en yaygın sebeplerinin ise menstrüasyon ve gastrointestinal ka-

nama olduğu düşünülmektedir.² Dünya Sağlık Örgütü'nün önerdiği kriterlere göre, anemi tanısı hemoglobin (Hb) düzeyinin erkeklerde <13 g/dL, kadınlarda <12 g/dL altında olması ile konulmaktadır.³ DEA'nın nedeni belirlendikten sonra oral demir (Fe) tedavisi

Correspondence: Sinem KESER

Elazığ Fethi Sekin Şehir Hastanesi Göz Hastalıkları Kliniği, Elazığ, Türkiye

E-mail: kesersinem@hotmail.com

Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Ophthalmology.

Received: 05 Jan 2025

Received in revised form: 11 Mar 2025

Accepted: 27 Mar 2025

Available online: 09 Apr 2025

2146-9008 / Copyright © 2025 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).



uygulanmaktadır.⁴ Ancak oral Fe tedavisinin yetersiz kaldığı ve hasta uyumunun olmadığı durumlarda parenteral Fe tedavisi yapılmaktadır.⁵ Anemilerde görülebilen retinal değişiklikler arasında koroid ve retinanın tüm tabakalarında görülebilen hemoraji, Roth spotları, sert eksudalar, yumuşak eksuda, retinal damarlarda değişiklikler, optik disk ödemi ve optik disk başında kabarıklık (pallor) yer almaktadır.⁶

Sunulan çalışmanın amacı, DEA’da gözün arka segment yapılarının optik koherens tomografi (OKT) ile tedavi öncesi ve sonrası sonuçlarını karşılaştırmayı içeren kapsamlı bir inceleme gerçekleştirmektir. Çalışmada DEA’nın makula, retina sinir lifi kalınlıkları (RSLK) ve koroid tabakalarının kalınlıklarına etkisini ve DEA kan parametrelerinin tedavi ile düzelmesi sonucunda bu tabakalardaki değişikliklerin araştırılması hedeflenmiştir. Ayrıca, bu tür değişikliklerin tespitinin DEA’da hastalığın erken bir bulgusu olabileceğini göstermek de çalışmanın amaçlarından biridir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışma Fırat Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (tarih: 01.03.2023, no: 14696). Çalışma tek merkezde prospektif olarak gerçekleştirilmiştir. Tüm çalışma prosedürleri Helsinki Bildirgesi’nin 2013 revizyonunda belirtilen etik standartlara uygundu. Araştırmaya 2023 Mart ve Nisan ayları arasında iç hastalıkları kliniğinde DEA tanısı almış ve parenteral Fe tedavisi planlanan 19-54 yaş aralığında 40 kadın olgu dahil edilmiştir. Çalışmaya katılan tüm olgulara bilgilendirilmiş olur onayı alındı. Çalışmaya dahil edilen olgular; 1) DEA tanısı almış ve parenteral tedavi planlanan, 2) 18-55 yaş aralığında, 3) Kadın cinsiyette olanlardan oluşmaktaydı. Çalışma dışı bırakılan olgular ise; 1) DEA’ya sebep olacak sekunder sistemik hastalığı olanlar, 2) Hamileler ve emzirenler, 3) Sigara, alkol kullanımı, herhangi bir sistemik ilaç, vitamin kullananlar 4) Herhangi bir oküler hastalığı ve/veya oküler cerrahi öyküsü olanlardan oluşmaktaydı.

Olguların yaş, cinsiyet, tıbbi tedavi, sistemik hastalık gibi demografik özellikleri detaylı anamnez ile kaydedildi. Tüm olgulara tam bir oftalmolojik

muayene yapıldı. Spectral-Domain AS-OKT cihazı (OCT HS100, Canon, Australia) ile makula, RSLK ve koroid tabakasının görüntüleri çekildi. Tedaviden 3 ay sonra oftalmoloji kliniğinde tüm muayeneler ve OKT ölçümleri tekrarlandı.

Laboratuvar parametreleri başlangıçta ve 3 ay sonunda değerlendirildi. İncelenen laboratuvar parametreleri serum Hb, hemotokrit (Htc), Fe, ferritin, demir bağlama kapasitesi (TIBC) ve ortalama parçacık hacminden (MCV) oluşmaktadır.

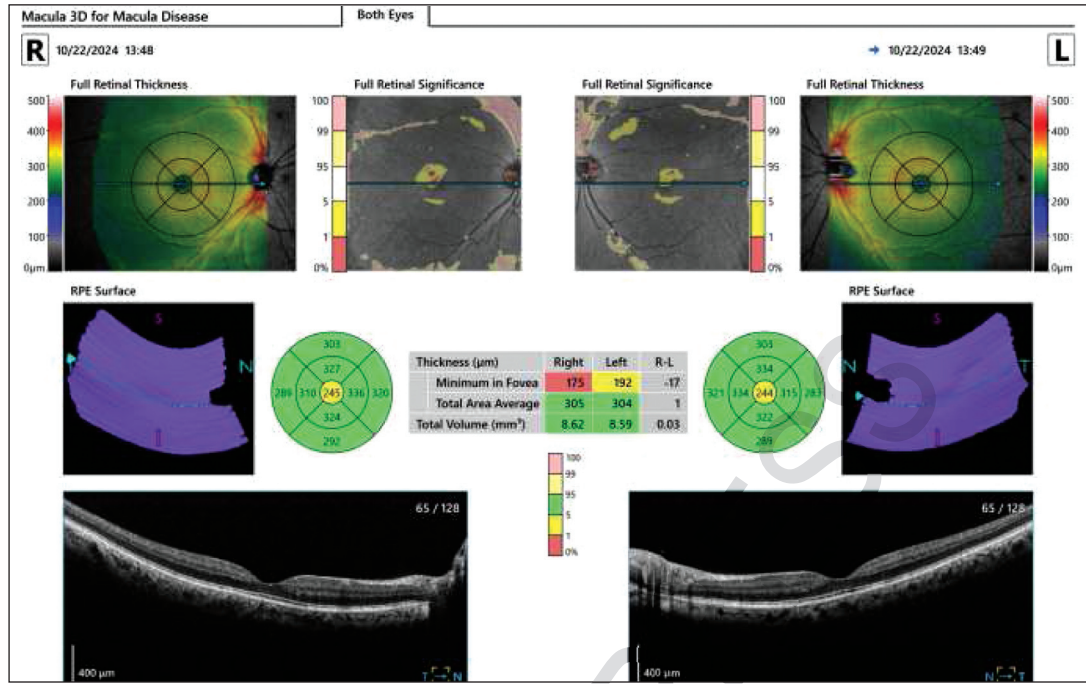
Tüm olgulara parenteral Fe tedavisi olarak Fe karboksimaltoz formu verildi. Tedavi kararları iç hastalıkları uzmanı tarafından, olgunun yaşı, laboratuvar bulguları ve kliniği göz önünde bulundurularak yapıldı. Fe karboksimaltoz uygulaması tavsiye edildiği şekilde hastane ortamında ayaktan tedavi kliniğinde, intravenöz infüzyon yoluyla uygulandı. Olgularda uygulama sonrası herhangi bir yan etki görülmedi.

Olguların tedavi başlamadan önce ve tedaviden 3 ay sonra olacak şekilde 2 kez OKT çekimleri yapıldı. OKT cihazında santral maküler kalınlık (SMK), RSLK 4 kadranda otomatik olarak analiz edildi (Şekil 1, Şekil 2). Canon OCT-HS100 cihazı 3 mm aksiyel çözünürlük ve 2 mm tarama derinliği ile 70.000 A-tarama/s tarama hızına sahiptir. Ölçümler sırasında yüksek kalitede görüntü veren koroid modu kullanıldı. Koroid kalınlığı, RPE’ye karşılık gelen hiper-reflektif çizginin dış sınırı ile skleranın iç yüzeyi arasında dikey olarak ölçüldü. (Şekil 3) Temporal ve nazal koroid kalınlığı da foveadan 1.000 µm mesafe uzaklıktan ölçüldü. (Şekil 3) Tüm olguların tedavi öncesi ve sonrası sağ gözünün OKT değerleri çalışmaya dâhil edildi. Tüm OKT görüntüleri 2 araştırmacı tarafından ayrı ayrı değerlendirildi ve karşılaştırılarak ortak karar sonucunda hesaplandı.

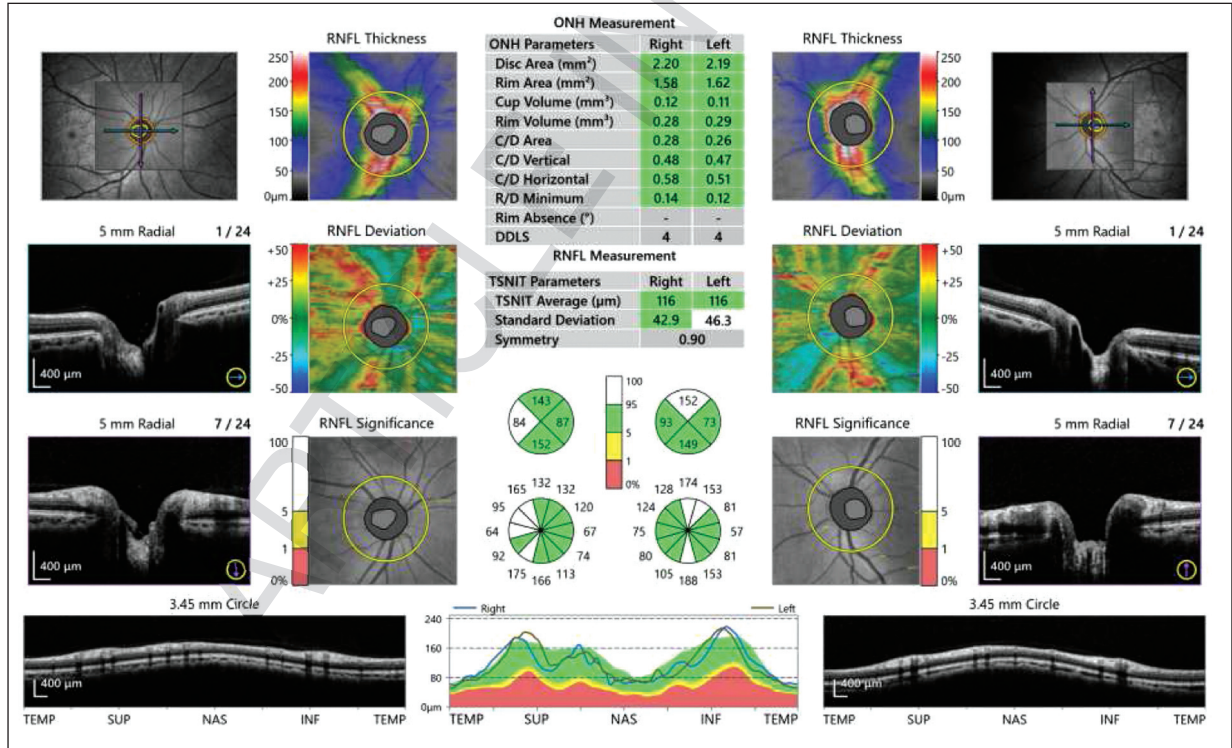
Canon optik koherens tomografi (OKT)-HS 100 yüksek çözünürlüklü çapraz mod taramalarında koroidal kalınlık ölçümleri. Canon OKT-HS 100 yazılımı kullanılarak retinal pigment epitelinin arka kenarından skleraya dikey çizgiler çizilir.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

İstatistiksel analizler IBM SPSS 22.0 Paket Program (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) kullanılarak gerçekleştirildi. Sürekli değişkenlerin normallik analizi Kol-



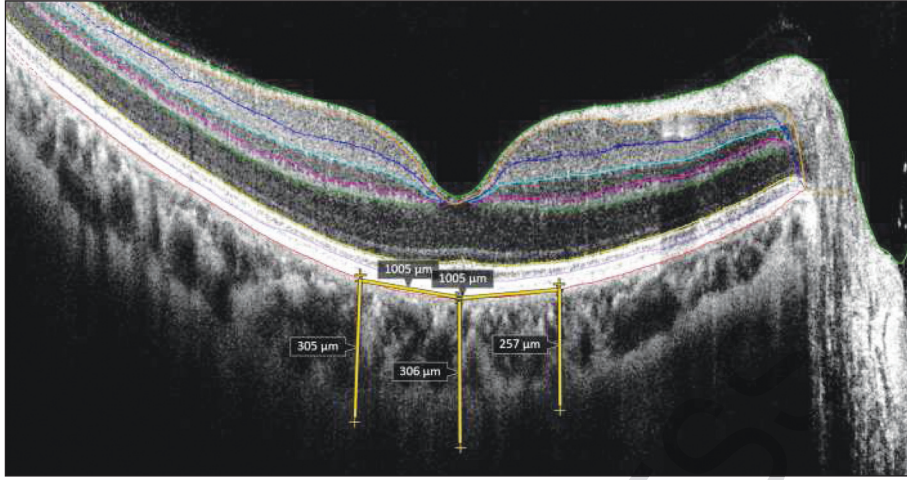
ŞEKİL 1: Santral makula kalınlığı



ŞEKİL 2: Retina sinir lifi

mogrov-Smirnov testi ile yapılarak normal dağılımları tespit edildi. Değişkenlerin ortalama ve standart sapma değerleri hesaplandı. Vaka tedavi öncesi ve

sonrası muayene karşılaştırmalarında eşleştirilmiş t-testi kullanıldı. Korelasyon analizi için Pearson korelasyon testi uygulandı.



ŞEKİL 3: Santral, temporal ve nazal koroid kalınlığı

BULGULAR

Çalışmaya DEA (Hb <12 g/dL ile ferritin <15 mg/L konsantrasyonlarına sahip) olan 19-54 yaş aralığındaki 40 kadın olgunun sağ gözü alındı. Olguların yaş ortalaması $34,74 \pm 9,64$ olarak hesaplandı. Tüm olgularda BCVA 20/20 idi, GİB 10 ile 20 arasında, ortalama $16,21 \pm 1,75$ mmHg olarak saptandı. Tüm olguların biomikroskop muayenesi doğal iken, olgularda parenteral Fe tedavisi sırasında ve sonrasında herhangi bir yan etkiye rastlanmadı.

Tüm kan parametre değerleri tedavi öncesi ve sonrası istatistiksel olarak karşılaştırıldı ve anlamlı oldukları tespit edildi (tüm değerler için $p < 0,001$).

Olguların Hb, Htc, Fe, Ferritin, TIBC ve MCV değerleri tedavi öncesi ve sonrasında Tablo 1’de gösterilmiştir.

Olguların subfoveal, nazal ve temporal koroid kalınlıkları tedavi sonrası ölçümleri tedavi öncesi ölçümlerine göre anlamlı şekilde daha yüksek bulundu (tüm değerler için $p < 0,001$).

TABLO 1: Tedavi öncesi ve sonrası kan parametrelerinin karşılaştırılması

Kan parametreleri	Tedavi öncesi $\bar{X} \pm SS$ Minimum-maksimum	Tedaviden 3 ay sonrası $\bar{X} \pm SS$ Minimum-maksimum	p değeri
Hg (g/dL)	$9,75 \pm 1,11$ 6,5-11,3	$13,06 \pm 0,61$ 12-15,3	<0,001
Htc (%)	$31,23 \pm 2,99$ 23,4-35,7	$39,76 \pm 2,04$ 35,3-45,3	<0,001
Fe (µg/dL)	$19,84 \pm 10,71$ 7-58	$72,07 \pm 23,45$ 31-132	<0,001
Ferritin (µg/L)	$3,51 \pm 1,30$ 1-7	$67,91 \pm 33,44$ 16-130	<0,001
TIBC (µg/dL)	$392,51 \pm 45,77$ 309-506	$247,26 \pm 45,71$ 206-362	<0,001
MCV (fL)	$69,86 \pm 6,86$ 54-81,1	$79,89 \pm 5,10$ 71-87,9	<0,001

Hb: Hemoglobin; Htc: Hemotokrit; Fe: Demir; TIBC: Total demir bağlama kapasitesi; MCV: Ortalama parçacık hacmi; SS: Standart sapma

TABLO 2: Tedavi öncesi ve 3 ay sonraki muayenede OKT değerlerinin karşılaştırılması

OKT Parametreleri	Tedavi öncesi X±SS Minimum-maksimum	Tedavi 3 ay sonrası X±SS Minimum-maksimum	p değeri
Santral makula (µm)	256,67±16,98 222-284	257,21±16,87 224-288	0,194
Subfoveal koroidal kalınlık (µm)	448,67±68,76 265-607	473,91±76,66 267-617	<0,001
Nazal koroidal kalınlık (µm)	365,98±56,44 223-517	389,47±68,74 225-527	<0,001
Temporal koroidal kalınlık (µm)	397,23±62,59 241-538	418,88±68,87 244-550	<0,001
RSLK Superior (µm)	130,67±16,06 100-181	132,72±14,98 102-157	0,171
RSLK İnferior (µm)	143,30±15,20 108-178	142,16±15,50 112-174	0,508
RSLK Nazal (µm)	86,09±13,68 61-110	87,53±14,87 62-109	0,233
RSLK temporal (µm)	75,35±10,99 58-95	75,33±10,66 59-104	0,977

Pearson Korelasyon Analizi *p<0,05; OKT: Optik koherens tomografi; RSLK: Retina sinir lifi tabakası; SS: Standart sapma

Olguların tedavi öncesi ve sonrası OKT parametreleri (makula, koroid ve RSLK kalınlıkları) Tablo 2’de gösterilmiştir.

TARTIŞMA

Anemide azalmış Hb konsantrasyonu ve/veya eritrosit sayısı, kanın oksijen taşıma kapasitesini azaltır ve oksijen ekstraksiyonunu artırır. Bu durum retina ve koroidde strüktrel ve vasküler değişikliklere neden olur.^{7,8} Bu sebeple DEA’ya bağlı Fe ve ferritin düzeylerinde azalma sonucunda meydana gelen hipoksinin koroid ve diğer oküler dokuların yapısında patolojilere yol açtığı düşünülmektedir. Ayrıca retinada görsel transdüksiyon kaskadı için Fe önemli bir moleküldür. Ayrıca fotoreseptör hücreleri, dış segmentinin yapısını oluşturan disk membranlarının lipitten sentezlenebilmesi için Fe içeren enzimlere ihtiyaç duyarlar.⁹ Bu durum, Fe eksikliği anemisi patofizyolojisinde rol alabilen bir mekanizma olarak kabul edilmektedir. Önceki çalışmalarda DEA’da iskemik retinopati, iskemik optik nöropati ve retinal ven tıkanıklığı gibi patolojiler bildirilmiş, ayrıca koroid kalınlığının sistemik sklerozis, sigara kullanımı, arteriel basınç değişiklikleri, hemodiyaliz ve obstrüktif uyku apne sendromu ile korele olarak değiştiği tespit edilmiştir.¹⁰⁻¹²

Fe eksikliği anemisi olgularında koroid kalınlığının sağlıklı kontrol gruplarına göre azalmış olduğu daha önce literatürde bildirilmiştir. Şimşek ve ark.nın yaptığı çalışmada DEA’lı çocuk olgularda koroid kalınlığının tüm (nazal ve temporal) kadranlarda sağlıklı çocuklara göre daha ince olduğu tespit edilmiştir.¹³ Benzer şekilde Yumuşak ve ark.nın doğurganlık çağındaki kadınlar arasında yaptığı çalışmada; tüm kadranlardaki koroid kalınlığı ölçümlerinin DEA olgularında anlamlı derecede düşük olduğu ve Hb değerleriyle ilişkili olduğu tespit edilmiştir.¹² Erbağcı ve ark. yapmış oldukları çalışmada ise DEA olgularında tedavi öncesi koroid kalınlığının, Türkiye’deki aynı yaş grubundaki kadınların ortalama değerlerinden daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Ancak aynı çalışmada parenteral Fe tedavisini takiben koroid kalınlığı ölçümlerinde anlamlı bir artış olduğunu, bunun da Fe tedavisinin DEA hastalarında koroid kalınlığı üzerine olumlu bir etkisi olduğunun kanıtı olarak ileri sürmüşlerdir.¹⁴ Çalışmamızda Fe tedavisi sonrası subfoveal, nazal ve temporal koroid kalınlığında artış tespit edilmiştir (tüm değerler için p<0,001). Bu bulgular yukarıda bahsettiğimiz literatür ile uyumlu olmakla beraber, kan akımı yoğun olan koroidin DEA’dan etkilendi-

ğini ve sonrasında tedavi ile tekrar normalleştiğini göstermektedir.

RSLK, optik diskin en yüzeysel ve miyelinsiz sinir lifi tabakasıdır. Birçok sistemik hastalıkta OKT kullanılarak RSLK değerlendirilmiştir. Çoğunlukla geri dönüşü olmayan hipoksi, inflamasyon ve nörodejenerasyon sonucunda meydana gelen hasara karşı oldukça hassas bir tabakadır.¹⁵⁻¹⁷ Uyku apne sendromlu olgularda yapılan çalışmayla retina hipoksisine bağlı olarak RSLK'nin birçok kadranında incelmeye olduğu tespit edilmiştir.¹⁸ Anemide RSLK'deki kaybın Fe kaybına bağlı hipomiyelinizasyon kaynaklı olabileceği bildirilmiştir. Ayrıca Fe eksikliği anemisi ile dopaminerjik yolla disfonksiyon geliştiği, RSLK'deki kaybın Fe eksikliğine bağlı dopaminerjik fonksiyon bozukluğuna bağlı olabileceği de bildirilmiştir.¹⁹ Acir ve ark. yapmış olduğu çalışmada DEA'da RSLK kaybının peripapiller bölgede inferior kadranda olduğu tespit etmişlerdir. Benzer kayıp, optik sinirin demyelinizasyon hastalıklarında da ortaya çıktığından araştırmacılar myelinizasyonda Fe'nin rolüne vurgu yapmışlardır.²⁰

Aksoy ve ark. yaptıkları çalışma ile talasemi majör ve DEA olgularında RSLK'nin özellikle alt kadranınin sağlıklı kişilere göre daha ince olduğunu tespit etmişlerdir.²¹ Tsapardoni ve ark. yapmış oldukları çalışmada talasemi olgularında koroid kalınlığının azaldığını, ancak RSLK'de istatistiksel bir fark olmadığını belirlemişlerdir ($p=0,093$).²² Çoban ve ark. yapmış oldukları çalışmada koroid ve RSLK kalınlığında tedavi öncesi ve sonrasında anlamlı fark olduğunu bildirmişlerdir.²³ Çalışmamızda, RSLK değerlerinin tüm kadranda tedavi öncesi ve tedavi sonrasında değişmediği ve aynı yaş grubuyla ortalama aynı değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Literatürde ve çalışmamızda RSLK'de tespit edilen farklı sonuçların koroid kanlanmasında azalma olmasına rağmen koroidin hala retinal sinir lifine yetecek düzeyde akım sağlayabilmesi, aneminin süresi ve tedavi edilmiş olması ile ilişkilendirilebilmektedir.

SMK özellikle retinopati veya maküla ödemi gelişen sistemik ve oküler patolojilerde etkilenmektedir.²⁴ Asemptomatik ve retinopatisi olmayan orak hücreli olgularla yapılan bir çalışmada, sağlıklı kont-

rollerle karşılaştırma yapılmış ve SMK'de anlamlı fark gözlenmiştir.²⁵ Çoban ve ark. yapmış olduğu çalışmada DEA hastalarında tedavi öncesi ve sonrası SMK'de fark olmadığını tespit etmişlerdir.²³ Sunulan çalışmadaki olgu grubunda herhangi bir oküler patoloji ve sistemik hastalık mevcut olmadığından, parenteral Fe tedavisinden önce ve sonra OKT değerlerinde SMK'de anlamlı bir değişiklik tespit edilememiştir. Ayrıca literatüre baktığımızda OKT anjiyografi ile de DEA hastaları değerlendirilmiştir. Korkmaz ve ark. yapmış oldukları çalışmada önemli oküler tutulum gelişmeden önce OKT anjiyografide kapiller pleksus kapasitesinin etkilendiğini göstermişlerdir.²⁶ Ayrıca Beta-talasemi hastalarında yapılan bir başka çalışmada da foveal mikrovasküler yapıda OKT anjiyografi ile değişiklikler tespit edilmiştir.²⁷ Bu 2 çalışmada sonuçlarımız ile uyumlu şekilde önemli bir semptom ya da bulgu gelişmeden oküler kan akımının etkilendiğini destekler niteliktedir. Biz çalışmamızda OKT anjiyografi ile hastaları değerlendiremedik. Bu durum çalışmamızın sınırlamaları arasında yer almaktadır. İleride yapılacak çalışmalarda OKT anjiyografi kullanımı ile daha ayrıntılı sonuçların elde edilebileceği çalışmalar planlanabilir.

SONUÇ

Parenteral Fe replasman tedavisi öncesi ve sonrasında (3 ay) koroid kalınlığında önemli değişiklikler olurken, RSLK ve SMK'de anlamlı bir fark tespit edilememiştir. Literatürde, özellikle koroid ve RSLK kalınlıkları için farklı sonuçlar bildiren çalışmalar olduğundan, sonuçlarımız bu alana açıklama getirmek açısından önem arz etmektedir. Bu çalışmada olgu sayısının nispeten az olması, geçmişte Fe eksikliği anemisinin süresinin bilinmemesi ve olguların sadece kadınlardan oluşması sunulan çalışmanın limitasyonları arasında yer almaktadır.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirliliği, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Sinem Keser; **Tasarım:** Sinem Keser, Berçem Avşar Karatepe; **Denetleme/Danışmanlık:** Sinem Keser, Berçem

Avşar Karatepe; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Sinem Keser, Berçem Avşar Karatepe; **Analiz ve/veya Yorum:** Sinem Keser, Berçem Avşar Karatepe, Fatih Cem Gül, Sabiha Güngör Kobat; **Kaynak Taraması:** Sinem Keser, Berçem Avşar Karatepe, Fatih Cem Gül; **Makalenin Yazımı:** Sinem Keser, Berçem Avşar Karatepe, Fatih Cem Gül, Sabiha Güngör Kobat; **Eleştirel İnceleme:** Sinem Keser, Fatih Cem Gül; **Kaynaklar ve Fon Sağlama:** Sinem Keser, Berçem Avşar Karatepe; **Malzemeler:** Sinem Keser, Berçem Avşar Karatepe.

KAYNAKLAR

1. Dünya Sağlık Örgütü. Anemi tanısı ve şiddetinin değerlendirilmesi için hemoglobin konsantrasyonları . Vitamin ve Mineral Beslenme Bilgi Sistemi 2011.
2. Shokrgozar N, Golafshan HA. Molecular perspective of iron uptake, related diseases, and treatments. Blood Res. 2019;54(1):10-6. PMID: 30956958; PMCID: PMC6439303.
3. Johnson-Wimbley TD, Graham DY. Diagnosis and management of iron deficiency anemia in the 21st century. Therap Adv Gastroenterol. 2011;4(3):177-84. PMID: 21694802; PMCID: PMC3105608.
4. Goodnough LT. The new age of iron: evaluation and management of iron-restricted erythropoiesis. Semin Hematol. 2009;46(4):325-7. PMID: 19786200.
5. Koch TA, Myers J, Goodnough LT. Intravenous iron therapy in patients with iron deficiency anemia: dosing considerations. Anemia. 2015;2015:763576. PMID: 26257955; PMCID: PMC4518169.
6. Venkatesh R, Reddy NG, Cherry JP, Pulipaka RS, Jayadev C, Pereira A, Yadav NK, Chhablani J. Choroidal and retinal thickness variations in anaemia and anaemic retinopathy. Clin Exp Optom. 2022;105(6):602-8. PMID: 34369291.
7. Jones RJ. Heart disease: a textbook of cardiovascular medicine. JAMA. 1980;244(22):2565. doi:10.1001/jama.1980.03310220063042
8. Meznar M, Pareznik R, Voga G. Effect of anemia on tissue oxygenation saturation and the tissue deoxygenation rate during ischemia. Crit Care. 2009;13(Suppl 1):P238. PMCID: PMC4084124.
9. He X, Hahn P, Iacovelli J, Wong R, King C, Bhisitkul R, et al. Iron homeostasis and toxicity in retinal degeneration. Prog Retin Eye Res. 2007;26(6):649-73. PMID: 17921041; PMCID: PMC2093950.
10. Kacer B, Hattenbach LO, Hörle S, Scharrer I, Kroll P, Koch F. Central retinal vein occlusion and nonarteritic ischemic optic neuropathy in 2 patients with mild iron deficiency anemia. Ophthalmologica. 2001;215(2):128-31. PMID: 11244344.
11. Wang Y, Schmeichel AM, Iida H, Schmelzer JD, Low PA. Ischemia-reperfusion injury causes oxidative stress and apoptosis of Schwann cell in acute and chronic experimental diabetic neuropathy. Antioxid Redox Signal. 2005;7(11-12):1513-20. PMID: 16356115.
12. Yumusak E, Ciftci A, Yalcin S, Sayan CD, Dikel NH, Ornek K. Changes in the choroidal thickness in reproductive-aged women with iron-deficiency anemia. BMC Ophthalmol. 2015;15:186. PMID: 26715579; PMCID: PMC4696148.
13. Simsek A, Tekin M, Bilen A, Karadag AS, Bucak IH, Turgut M. Evaluation of choroidal thickness in children with iron deficiency anemia. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2016;57:5940-44. doi:10.1167/iiovs.15-18713
14. Erbagci H, Oren B, Okumus S, Kenan S, Celemler P, Erbagci I. Peripapillary choroidal thickness in healthy Turkish subjects. Clin Ophthalmol. 2015;9:1393-7. PMID: 26257510; PMCID: PMC4525789.
15. Paquet C, Boissonnot M, Roger F, Dighiero P, Gil R, Hugon J. Abnormal retinal thickness in patients with mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. Neurosci Lett. 2007;420(2):97-9. PMID: 17543991.
16. Inzelberg R, Ramirez JA, Nisipeanu P, Ophir A. Retinal nerve fiber layer thinning in Parkinson disease. Vision Res. 2004;44(24):2793-7. PMID: 15342223.
17. Pasol J. Neuro-ophthalmic disease and optical coherence tomography: glaucoma look-alikes. Curr Opin Ophthalmol. 2011;22(2):124-32. PMID: 21307679.
18. Yu JG, Mei ZM, Ye T, Feng YF, Zhao F, Jia J, et al. Changes in retinal nerve fiber layer thickness in obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome: a meta-analysis. Ophthalmic Res. 2016;56(2):57-67. PMID: 27198559.
19. Akdogan E, Turkyilmaz K, Ayaz T, Tufekci D. Peripapillary retinal nerve fibre layer thickness in women with iron deficiency anaemia. J Int Med Res. 2015;43(1):104-9. PMID: 25476798.
20. Acir NO, Dadaci Z, Cetiner F, Yildiz M, Alptekin H, Borazan M. Evaluation of the peripapillary retinal nerve fiber layer and ganglion cell-inner plexiform layer measurements in patients with iron deficiency anemia with optical coherence tomography. Cutan Ocul Toxicol. 2016;35(2):131-6. PMID: 26293666.
21. Aksoy A, Aslan L, Aslankurt M, Eser O, Garipardic M, Okumus S, et al. Retinal fiber layer thickness in children with thalassemia major and iron deficiency anemia. Semin Ophthalmol. 2014;29(1):22-6. PMID: 24168760.
22. Tsapardoni F, Makri OE, Lazaris V, Labropoulou V, Lygeros S, Mastronikolis S, et al. Choroidal thickness evaluation in a transfusion-dependent beta-thalassemia Greek population. Clin Ophthalmol. 2020;14:4511-8. PMID: 33380785; PMCID: PMC7769196.
23. Çoban F, Kaplan FB, Akkaya S, Okuroğlu N, Açıkalin B. Evaluation of optical coherence tomography parameters before and after parenteral iron treatment of patients with iron deficiency anemia. Photodiagnosis Photodyn Ther. 2023;43:103713. PMID: 37494876.
24. Hashemi H, Khabazkhoob M, Yekta A, Emamian MH, Nabovati P, Fotouhi A. The distribution of macular thickness and its determinants in a healthy population. Ophthalmic Epidemiol. 2017;24(5):323-31. PMID: 28332896.
25. Paquet C, Boissonnot M, Roger F, Dighiero P, Gil R, Hugon J. Abnormal retinal thickness in patients with mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. Neurosci Lett. 2007;420(2):97-9. PMID: 17543991.
26. Korkmaz MF, Can ME, Kazancı EG. Effects of iron deficiency anemia on peripapillary and macular vessel density determined using optical coherence tomography angiography on children. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2020;258(9):2059-68. PMID: 32125506.
27. Güler Kazancı E, Korkmaz MF, Can ME. Optical coherence tomography angiography findings in young β -thalassemia patients. Eur J Ophthalmol. 2020;30(3):600-7. PMID: 31902243.