

DERLEME REVIEW**Gebelikte Santral Seröz Koryoretinopati ve Gebeliğin Otoimmün Arka Segment Göz Hastalıkları Üzerine Etkisi****Central Serous Chorioretinopathy in Pregnancy and Effect of Pregnancy on Autoimmune Posterior Segment Eye Diseases**

*Umut ARSLAN / **ORCID No:** 0000-0003-4146-8083, **Emin ÖZMERT / **ORCID No:** 0000-0001-7561-5075

*Doç. Dr., Ankara Üniversitesi Teknoloji Araştırma Geliştirme Merkezi / BioRetina Göz Kliniği, Ankara

**Prof. Dr., Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı Öğretim Üyesi "Retina-Vitreus & Biyotik Göz-Yapay Görme" Birimi

Geliş Tarihi/Received: 23.06.2022 **Kabul Tarihi/Accepted:** 25.09.2022 **DOI:** 10.37783/CRJ-0368

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Umut ARSLAN, Neorama Ofis 56 Yaşam Cad No 13 Beştepe/Yenimahaller/ANKARA

Tel./Phone: +90 505 502 51 66, **E-posta/E-mail:** drumutarslan@hotmail.com

ÖZ

Gebelikte meydana gelen metabolik, hormonal, hemodinamik değişiklikler retina ve arka segmentte patofizyolojik bazı değişikliklere yol açabilir. Gebelik fetusa karşı immüntoleransın geliştiği, hücrel immünitenin baskılanarak humoral immünitenin baskın hale geldiği bir süreçtir. Gebelikte arka segment hastalıklarının doğal seyrini bilmek ve teratojen olabilen bazı tedavi seçeneklerinin kullanılamaması, alternatif tedavi seçeneklerini düşündürmelidir. Ayrıca gebelikte saptanan bazı arka segment bulguları anne ve fetus sağlığı için bazı tedbirlerin erkenden alınması için göz hekimine sorumluluk yüklemektedir

Anahtar Kelimeler: Gebelik, optik nörit, otoimmün retinopati, santral seröz koryoretinopati, üveit, vasküler retinopatiler

ABSTRACT

Metabolic, hormonal, and hemodynamic changes during pregnancy may lead to some pathophysiological changes in the retina and posterior segment. Pregnancy is a process in which immunotolerance develops against the fetus and humoral immunity becomes dominant by suppressing cellular immunity. Knowing the natural history of posterior segment diseases during pregnancy and the inability to use some teratogenic treatment options should suggest alternative treatment options. In addition, some posterior segment findings detected during pregnancy impose a responsibility on the ophthalmologist to take some precautions early for maternal and fetal health

Keywords: Autoimmune retinopathy, central serous chorioretinopathy, optic neuritis, pregnancy, uveitis, vascular retinopathies

Giriş

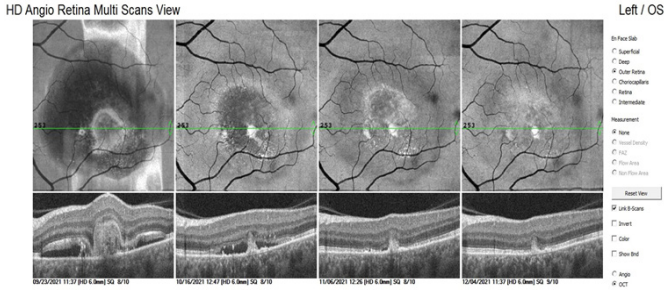
Gebelikte meydana gelen metabolik, hormonal, hemodinamik değişiklikler retina ve arka segmentte patofizyolojik bazı değişikliklere yol açabilir. Gebelikteki seyri, doğal süreçten farklı olan hastalıklar ve tedavi seçeneklerinde alternatif yöntemlerin düşünülmesi gereken durumlar aşağıda özetlenmiştir.

Gebelikte Santral Seröz Koryoretinopati

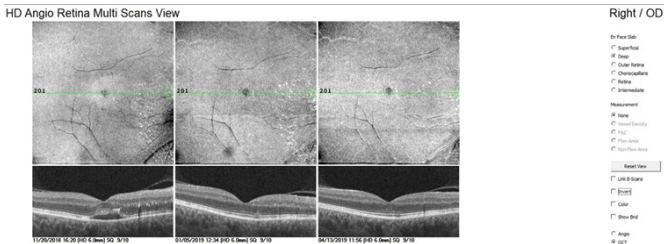
Santral seröz koryoretinopati (SSKR), makülada akut gelişen seröz retina ve pigment epitel dekolmanı ile karakterize bir hastalıktır. Ani başlayan kontrast kaybı, metamorfopsi, mikropsi, makropsi, görüntü distorsiyonu, renk algısında bozulma veya görme keskinliğinde düşme gibi belirtilerle başlar. Diğer yönlerden sağlıklı genç orta yaş 100.000 erkekte 9'unda, 100.000 kadından 1'inde görülmektedir. Gebelikte görülme insidansı 5 kat artmaktadır.^[1,2]

Retina pigment epiteli (RPE), tek sıralı ve sıkı bağlantı noktaları ile dış kan retina bariyerini oluşturmaktadır. Koroid damarları ile sensoryal retina arasında seçici geçirgen olan RPE katmanı, sen-

soryal retinanın homeostazisinden sorumludur. Glikoz, elektrolit, vitamin ve minerallerin fotoreseptörlere ulaştırılması, metabolik artıkların fagositozu RPE hücreleri tarafından sağlanmaktadır. RPE hücreleri arasındaki sıkı bağlantı noktalarının zayıflaması, dış kan retina bariyerinin bozulmasına ve retina altı bölgeye sıvı kaçaklarına yol açmaktadır. Kandaki kortisol seviyelerinin yükselmesi veya koroid basıncının artması SSKR etyopatogenezinde kabul edilen temel iki sebeptir. A tipi mükemmeliyetçi ve kaygılı kişilik yapısı endojen kortisol seviyelerinin yükselmesine, allerjik veya otoimmün hastalıklar nedeniyle kronik steroid kullanımı da ekzojen kortisol seviyelerinin yükselmesine neden olur. Kortisol, epitel hücreleri arasındaki sıkı bağlantı noktalarının zayıflamasına ve RPE defekti de sıvı kaçaklarına yol açmaktadır. Koroid basıncının artması, nabız pulsasyonu ile birlikte RPE üzerine kronik ve tekrarlayan mikrotravmalara yol açmaktadır. Diyastolik hipertansiyon veya diyastolik ondülasyon, koroid basıncını arttırmaktadır. Uyku apne sendromu, sigara içiciliği, yüksek rakımlarda yaşama hipoksi sonucu koroid kalınlığının artışına yol açmakta ve bu durum da koroid basıncını arttırmaktadır. Koroidin kronik travması da RPE defekti ve sıvı kaçaklarını tetiklemektedir.^[3,4]



Resim 1: Subretinal fibrin ve eksüda ile seyreden, Magnovision ve plateletten zengin plasma uyguladığımız gebe olgudaki tedaviye yanıt izlenmektedir.



Resim 2: Gebeliğin son 3 ayında, fibrin ve eksüda ile seyreden SSKR gelişen olgumuzda , postpartum SSKR ve eksüdaların düzeldiği izlenmektedir.

Gebelik, hemodinamik ve hormonal değişikliklerle seyreden bir süreçtir. Özellikle 3.trimesterde hiperkortisolizm geliştiği bilinmektedir.^[5] Yine 3. trimesterde intravasküler ve interstisyel sıvı tutulumu artmakta bu da koroid basıncını artırmaktadır. Gebelikte hiperkoagülabilité, intravasküler onkotik basınçta azalma SSKR gelişimini tetikleyebilen diğer fizyolojik değişikliklerdir. Gebelik toksemisi, preeklamsi veya eklampsi de hipertansiyon krizi ile birlikte koroid basıncını arttıran patolojik durumlardır.^[6] Gebelikte gelişen SSKR genellikle 3.trimesterde, subretinal fibrin eksüdasyonunun da eşik ettiği sıvı kaçağı şeklindedir. Gebe olmayan SSKR olgularında fibrin beklenen bir durum değildir. Ancak koroid neovaskülarizasyonu (CNV) varlığında fibrin gözlenebilir. Gebelikte hemodinamik ve hormonal değişikliklerin birlikteliği CNV'yi taklit eder şekilde fibrinli subretinal kaçaklara yol açmaktadır.^[7,8] Gebelikte gelişen SSKR doğum sonrası genellikle sekelsiz düzelmektedir. Gebelikte SSKR tanısı, göz hekimini gebede pre-eklampsi veya eklampsinin habercisi olabilme ihtimali nedeniyle kadın doğum konsültasyonuna yönlendirmelidir. Normal vajinal doğum, stres hormonlarının aşırı yükselmesine neden olur ve SSKR'yi olumsuz etkileyebilir.^[6] Bu nedenle kadın doğum doktorunun planlı sezeryan yapması yönüyle bilgilendirilmesi de göz hekiminin sorumluluğundadır.

Gebelikte SSKR takibinde altın standart optik koherens tomografi anjiyografidir (OCTA). Pupil dilatasyonu gebelikte bebek için toksiktir. OCTA pupil dilatasyonu gerektirmeden takip imkanı verir. CNV gelişme takibi de gebelikte fundus floresan anjiyografi ile yapılmamalıdır. OCTA CNV takibine de imkan vermektedir.^[7,8]

Gebelikte gelişen SSKR tedavisi de farklılıklar göstermektedir. Gebe öncelikle kadın doğuma konsülte edilmeli, diyastolik hipertansiyon regülasyonu açısından gerekirse kardiyolojiden görüş alınmalıdır. Görmeyi tehdit eden durumlarda micropulse laser uygun bir seçenektir.^[9] Fotodinamik tedavi gebelikte kontrendi-

kidir. Otolog veya allojenik plateletten zengin plasmanın (PRP) subtenon enjeksiyonu, RPE defektini iyileştirme ve RPE fagositoz hızını artırması nedeniyle anatomik ve fonksiyonel düzelmeyi hızlandırabilir. Dirençli olgularda elektromanyetik stimülasyon (Magnovision) ve PRP kombinasyonu gebelerde iyi bir alternatif olabilir.^[10] (Resim 1,2)

Gebeliğin Otoimmün Arka Segment Göz Hastalıkları Üzerine Etkisi

- 1) Üveit
- 2) Optik nörit
- 3) Otoimmün retinopati
- 4) Vasküler retinopatiler

Üveit

Gebelik, fetusa karşı immüntoleransın geliştiği bir süreçtir. Hümmoral ve hüccresel immün yanıt değişimler gösterir. Th1 hüccresel immün yanıt gebeliğin ilk 3 ayında azalmaya başlar ve Th2 hümmoral immünite ikinci 3 aydan itibaren baskın hale gelir. Ayrıca 2. ve 3. trimesterde gelişen hiperkortisolizm immün yanıtı baskılar. İmmünmodölatör bazı sitokin ve hormonlar, plesentadan salgılanan Alfa Feto Protein (AFP), hüccresel immün yanıtın gebelik süresince baskılanmasına neden olmaktadır.^[11] Üveitlerde ilk trimesterde atak sıklığında artışlar gözlenirken, 2.ve 3. trimesterde üveit ataklarında remisyona izlenmektedir. Postpartum 3. Aydan itibaren, üveit doğal seyrine dönmektedir.^[12-14]

Üveit tedavisinde kullanılan steroidler, antimetabolitler, kalsinörin inhibitörleri, alkileyici ajanlar ve biyolojik ilaçların kullanımı, teratojenik etkiler ve gebe sağlığı açısından değişiklikler göstermektedir. Bu ilaçların gebelik ve laktasyon döneminde kullanım kategorileri değışkenlik göstermektedir. Gebelikte ilaç kullanım kategorileri FDA'ya göre:

- Kategori A: İnsan fetusunda risk oluşturmadığı kanıtlanmış
- Kategori B: Hayvan fetusunda risk oluşturmadığı kanıtlanmış
- Kategori C: Hayvan fetusunda bazı yan etkiler oluşturduğu gözlemlenmiş
- Kategori D : İnsan fetusunda anomaliler oluşturduğu gösterilmiş
- Kategori X : Hayvan ve insan fetusunda anomaliler oluşturduğu gösterilmiş ilaçlar olarak sınıflandırılmıştır.

Buna göre biyolojik ilaçlar grubunda olan İnflimab ve Adalimumab'ın gebelikte kullanım kategorisi B, Steroidler, kalsinörin inhibitörleri olan Siklosporin ve Takrolimus'un kategorisi C'dir. Bu ilaçlar risk fayda analizine göre düşük dozlarda gebelikte kullanılabilir.^[13]

Alkileyici ajan Siklofosamid, antimetabolitler Mikofenolat Mofetil ve Azatiyopurin D kategorisinde iken, diğer antimetabolit olan Metotrexat X kategorisindedir. Bu ilaçların gebelik ve emzire döneminde kullanılmaması gereklidir.^[15]

Optik nörit

Optik nörit, multipl sklerosis (MS)'in ilk belirtisi olabileceği gibi, izole olarak da görülebilmektedir. Olguların %25'i izole olup manyetik rezonans serebral bulgular göstermemektedir. Oligoklonal bantlar, myelin kılıfına karşı otoimmün yanıtın geliştiğini gösterir. Gebeliğin ilk 3 ayında MS ve optik nörit ataklarında artış izlenmektedir. İkinci ve üçüncü 3 aylık dönemlerde genellikle remisyona izlenir. Ancak steroide dirençli optik nörit atakları da bildirilmektedir. Gebeliğin 2. üç ayından itibaren kan kortisol seviyesinin yükselmesine rağmen atak izlenen olgularda plazmaferez uygun bir seçenektir. Terapötik plazma değışimi, immüna-

dsorbsiyon ile otoimmün yanıtın baskılanmasını ve optik nörit bulgularının remisyonunu sağlar.^[16,17]

Otoimmün retinopati

Kandaki bazı antikorların, moleküler benzerlik gösteren retinal proteinlere bağlanmasıyla meydana gelen enflamasyon ve apoptosis ile seyreden bir grup hastalıktır. Kansere ilişkili (CAR) veya non neoplastik olarak sınıflanır. Akciğer kanseri ve malign melanom sonrası tümöral antijenlere karşı gelişen antikorlar ya da viral/bakteriyel enfeksiyonlar sonrası gelişen antikorlar retinal antijenlere karşı immün saldırı gerçekleştirir. Retinada bulunan 17 antijene karşı otoantikor gelişebilir. Klinikte en sık enolaz ve recoverin otoantikorları izlenmektedir. Klinik tablo bilateral hızlı ilerleyen retinitis pigmentosa veya sinepigmentosa gibi görülebilir. Nadiren de beyaz nokta sendromları şeklinde izlenir. Klinik tanı retinitis pigmentosa gen panelinde mutasyon saptanamaması veya retinal otoantikorların elisa ile gösterilmesiyle konur. Gebeliğin ilk 3 ayında daha şiddetli, 2. üç ayından sonra daha yavaş seyir gösterebilir. Kortikosteroidler, adalimumab, intravenöz immünglobulin (IVIG) veya plazmaferez ile immünadsorbsiyon gebelikte uygulanabilecek tedavi seçenekleridir.^[18,19]

Vasküler retinopatiler

Otoimmün hastalıklar, genellikle gebeliğin 2. üç ayından sonra remisyon gösterirken Tip1 diyabetik retinopati (DR) ve sistemik lupus eritematosus (SLE) gebelik döneminde ağırlaşmaktadır.^[11] Gebelikte kardiyak output ve retinal kan akımı %40 oranında artmaktadır. Plösentar büyüme hormonu, proanjiojenik büyüme faktörü ve insülin benzeri büyüme faktörlerinin üretimini arttırmaktadır. Proanjiojenik faktörler ve vasküler endotelial büyüme faktörleri daha baskın hale gelmektedir. Plösentadan salgılanan interlökin 6, VCAM1 ve endometriyumdan salgılanan glikoprotein glikodelin lökosit –endotel adhezyonunu arttıran enflamatuvar sitokinlerdir. Tüm bu faktörler gebelikte Tip 1 diyabete bağlı proliferatif retinopati gelişimini %35-70 oranında arttırmaktadır.^[20] Tedavide, yoğun insülin tedavisi ve iyi metabolik kontrol önemlidir. Gebelik döneminde anti-Vegf ajanların teratojen olma ihtimali net olarak bilinmese de önerilmemektedir. İkinci 3 aydan itibaren intravitreal steroidler diyabetik maküla ödemi için kullanılabilir. Neovaskülarizasyonlar sık ve yakın takiple laser fotokoagülasyonla kontrol altına alınabilir.^[20,21] Mikropulse laser, maküla ödeminde uygulanabilecek bir diğer seçenektir.^[22] Normal vajinal doğum valsalva manevrası nedeniyle yoğun retina vitreus hemorajilerine neden olabilir. Epidural anestezi altında sezeryanla doğum önerilmelidir. Postpartum dönemde diyabetik retinopatide remisyonlar izlenmektedir.^[20,21]

Antifosfolipit sendromu tekrarlayan abortuslar, preeklampsi, eklampsi, intrauterin gelişme geriliği, prematür doğum, derin ven trombozu, pulmoner emboli ve retinal oklüzyonlarla seyreden ağır bir otoimmün sendromdur. Sistemik lupus eritematozise sekonder veya primer olarak görülebilir. Antikardiyolipin veya lupus antikoagülan antikorları, endotel hasarı, tromboz ve embolilere yol açar. Gebelikte venöz staz ve immün değişimler hastalığı ağırlaşır. Tromboz ve mikroembolilere bağlı olarak amarozis fugaks, geçici diplopi, retinada yumuşak eksüdatlar ve hemoraji ile seyreden oküler iskemik sendroma ve mikroanjyopatilere yol açabilir. Retina ven tıkanıklığı, arter tıkanıklığı, koroid iskemisi ve iskemik optik nöropati ile kalıcı görme kaybına yol açabilir. Kompleman sisteminin aktive olması nedeniyle gebelikte hastalık daha ağır seyreder. Tedavide gebelik süresince düşük molekül ağırlıklı heparin, azatiyopurin, sülfasalazin, siklosporin, takrolimus,

kortizon ve IVIG verilebilir. Belimumab da kullanılabilen bir monoklonal antikordur. Düşük doz aspirin de vasküloklüzyonları önlemede etkilidir. Postpartum dönemde hastalık remisyon gösterir.^[23-25]

Sonuç

Gebelik, fetusa karşı immüntoleransın geliştiği, hücrel immünitinin baskılanarak humoral immünitinin baskın hale geldiği bir süreçtir. Metabolik, hormonal, hemodinamik değişiklikler retina ve arka segmentte patofizyolojik bazı değişikliklere yol açabilir. Gebelik, hastalık progresyonlarını ve tedavi seçimlerini etkileyen bir süreçtir. Gebelikte arka segment hastalıklarının doğal seyrini bilmek ve teratojen olabilen bazı tedavi seçeneklerinin kullanılmaması, alternatif tedavi seçeneklerini düşündürmelidir. Ayrıca gebelikte saptanan bazı arka segment bulguları anne ve fetüs sağlığı için bazı tedbirlerin erkenden alınması için göz hekimine sorumluluk yüklemektedir.

Teşekkür

Güncel Retina dergi editör ve ekibine teşekkürlerimizi arz ederiz.

Açıklama

Yazarların konu ile ilgili herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Kaynaklar

1. Kaye R, Chandra S, Sheth J, Boon CJF, Sivaprasad S, Lotery A. Central serous chorioretinopathy: An update on risk factors, pathophysiology and imaging modalities. *Prog Retin Eye Res.* 2020 ; 79:100865.
2. Sunness JS, Haller JA, Fine SL. Central serous chorioretinopathy and pregnancy. *Arch Ophthalmol.* 1993;111(3):360-4.
3. Nicholson B, Noble J, Forooghian F, Meyerle C. Central serous chorioretinopathy: update on pathophysiology and treatment. *Surv Ophthalmol.* 2013; 58(2):103-26.
4. Kaye R, Chandra S, Sheth J, Boon CJF, Sivaprasad S, Lotery A. Central serous chorioretinopathy: An update on risk factors, pathophysiology and imaging modalities. *Prog Retin Eye Res.* 2020 ; 79:100865.
5. Bouzas EA, Karadimas P, Pournaras CJ. Central serous chorioretinopathy and glucocorticoids. *Surv Ophthalmol.* 2002;47(5):431-48.
6. Yu J, Li L, Jiang C, Chang Q, Xu G. Clinical Characteristics of Pregnancy-Associated Central Serous Chorioretinopathy in the Chinese Population. *J Ophthalmol.* 2021;2021:5580075.
7. Pole C, Gaw Stephanie SL, Tsui Irena I. Utility of optical coherence tomography angiography in pregnancy-associated central serous chorioretinopathy. *Am J Ophthalmol Case Rep.* 2020 ; 20 : 100979.
8. Kakiyama S, Hirano T, Wakabayashi M, Murata T. Widefield Optical Coherence Tomography Angiography for Pregnancy-Associated Central Serous Chorioretinopathy. *Asia Pac J Ophthalmol.* 2022; 25. doi: 10.1097/APO.0000000000000437.
9. Özmert E, Demirel S, Yanık Ö, Batioğlu F. Low-Fluence Photodynamic Therapy versus Subthreshold Micropulse Yellow Wavelength Laser in the Treatment of Chronic Central Serous Chorioretinopathy. *J Ophthalmol.* 2016;2016:3513794.
10. Arslan U, Özmert E. Treatment of resistant chronic central serous chorioretinopathy via platelet-rich plasma with electromagnetic stimulation. *Regen Med.* 2020;15(8):2001-2014.
11. Khong EWC, Chan HHL, Watson SL, Lim LL. Pregnancy and

- the eye. *Curr Opin Ophthalmol.* 2021 ; 32(6):527-535.
12. Grotting LA, Papaliadis GN. A Review of the Course and Treatment of Non-Infectious Uveitis during Pregnancy. *Semin Ophthalmol.* 2017;32(1):75-81.
 13. Chiam NP, Lim LL. Uveitis and gender: the course of uveitis in pregnancy. *J Ophthalmol.* 2014;2014:401915.
 14. Chiam NP, Hall AJ, Stawell RJ, Busija L, Lim LL. The course of uveitis in pregnancy and postpartum. *Br J Ophthalmol.* 2013;97(10):1284-8.
 15. Cordero-Coma M, Salazar-Méndez R, Yilmaz T. Treatment of severe non-infectious uveitis in high-risk conditions (Part I): pregnancy and malignancies, management and safety issues. *Expert Opin Drug Saf.* 2015;14(7):1071-86.
 16. Chan KH, Lee CY. Treatment of Neuromyelitis Optica Spectrum Disorders. *Int J Mol Sci.* 2021 ; 22(16):8638.
 17. Zare-Shahabadi A, Langroodi HG, Azimi AR, Sahraian MA, Harirchian MH, Baghbanian SM. Neuromyelitis optica and pregnancy. *Acta Neurol Belg.* 2016;116(4):431-438.
 18. Tsang SH, Sharma T. Autoimmune Retinopathy. *Adv Exp Med Biol.* 2018;1085:223-226.
 19. Dutta Majumder P, Marchese A, Pichi F, Garg I, Agarwal A. An update on autoimmune retinopathy. *Indian J Ophthalmol.* 2020;68(9):1829-1837.
 20. Bourry J, Courteville H, Ramdane N, Drumez E, Duhamel A, Subtil D, et.al. Progression of Diabetic Retinopathy and Predictors of Its Development and Progression During Pregnancy in Patients With Type 1 Diabetes: A Report of 499 Pregnancies. *Diabetes Care.* 2021;44(1):181-187.
 21. Morrison JL, Hodgson LA, Lim LL, Al-Qureshi S. Diabetic retinopathy in pregnancy: a review. *Clin Exp Ophthalmol.* 2016;44(4):321-34.
 22. Değirmenci MFK, Demirel S, Batioğlu F, Özmert E. Short-term Efficacy of Micropulse Yellow Laser in Non-center-involving Diabetic Macular Edema: Preliminary Results. *Turk J Ophthalmol.* 2018 ; 48(5):245-249.
 23. Sanchez JM, Davila M, Amer R. Catastrophic Antiphospholipid Syndrome: Skin, Eye and Brain Involvement. *Ocul Immunol Inflamm.* 2020 Nov 13:1-3. doi: 10.1080/09273948.2020.1830122.
 24. Morel N, Bonnet C, Mehawej H, Le Guern V, Pérard L, Roumier M, et.al. Catastrophic Antiphospholipid Syndrome and Posterior Ocular Involvement: Case Series of 11 Patients and Literature Review. *Retina.* 2021;41(11):2332-2341.
 25. Kucukkomurcu E, Unal AU, Esen F, Ozen G, Direskeneli H, Kazokoglu H. Ocular Posterior Segment Involvement in Patients with Antiphospholipid Syndrome and Systemic Lupus Erythematosus. *Ocul Immunol Inflamm.* 2020;28(1):86-91.



Doç. Dr. Umut ARSLAN

1978'de Antakya'da doğdu. 2000 yılında İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi'nden mezun oldu. 2004 yılında Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı'ndan Oftalmoloji uzmanlığını aldı. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı'nda Az Görme Rehabilitasyonu ve Az Görenlere Yardım Cihazları konusunda yüksek lisans yaptı. Prof. Dr. Emin ÖZMERT direktörlüğünde Ankara Üniversitesi Teknokent Yerleşkesinde bulunan Bioretina Biyoteknoloji A.Ş.'de retinal elektromanyetik stimülatörler, görme alanı genişletici optik sistemler ve göz içi lensleri, az görme rehabilitasyon araçları ile ilgili patentli cihaz araştırma, geliştirme ve üretimi konularında çalışmaktadır. İskemik ve dejeneratif retina hastalıklarının tedavisinde growth faktörler ve kök hücre uygulamaları konularında bilimsel klinik araştırmalarda görev almaktadır. Halen Bioretina Göz Kliniği'nde göz hastalıkları uzmanı olarak çalışmaktadır.