

Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'ne başvuran doğurganlık çağındaki kadınlarda gözlenen anti-*Toxoplasma* IgM ve IgG seropozitifliği *

Evaluation of anti-*Toxoplasma* IgM and IgG seropositivity among women in reproductive period, who admitted to Süleyman Demirel University Hospital

Ayşe AYNALI¹, Buket CİCIOĞLU-ARIDOĞAN¹, Esra Nur TOLA², Süleyman ÖNAL¹, Emel SESLİ-ÇETİN¹

ÖZET

Amaç: *Toxoplasma gondii* enfeksiyonu, insanlarda genellikle klinik belirti vermemekle birlikte gebelikte geçirildiğinde fetüs üzerinde olumsuz etkiler oluşturabilmektedir. Gebeliğin erken döneminde enfeksiyonun fetüse bulaşma riski düşük, ciddi semptomların ortaya çıkma olasılığı ise yüksektir. Gebeliğin geç dönemlerinde enfeksiyonun fetüse bulaşma riski yüksek, ortaya çıkan bulgular ise hafif hatta asemptomatik olabilmektedir. Bu tanımlayıcı çalışma, Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'ne başvuran, 15-49 yaş arası kadınlarda anti-*T. gondii* IgG ve IgM seropozitifliğinin belirlenmesi amacıyla planlanmıştır.

Yöntemler: Hastanemiz Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarına, 1 Ocak-31 Aralık 2013 tarihleri arasında, çeşitli kliniklerden gönderilen, doğurganlık çağındaki kadınlara ait serum örneklerinde çalışılan anti-*Toxoplasma* IgM, anti-*Toxoplasma* IgG ve anti-*Toxoplasma* IgG avidite test sonuçları geriye dönük olarak değerlendirmeye alınmıştır. Anti-*Toxoplasma* IgM ve anti-*Toxoplasma* IgG testleri (Vitros, Johnson & Johnson, ABD) kemilüminesans yöntemi ile, anti-*Toxoplasma* IgG avidite testi (VIDAS, bio-Merieux, Fransa) ise enzim bağlantılı floresan testi (ELFA)

ABSTRACT

Objective: *Toxoplasma gondii* causes generally an asymptomatic infection. If it develops during pregnancy, it can cause some fetal disorders. In the early stage of pregnancy, the risk of spreading of infection to the fetus is low while the possibility of appearance of serious symptoms is high. In the late stages of pregnancy, the risk of spreading of infection is high while the appeared symptoms are mild even asymptomatic. This descriptive study was planned aiming to determine anti-*T. gondii* IgG and IgM seropositivity in the women at the ages between 15-49 who applied to the Süleyman Demirel University Medical Faculty Hospital.

Methods: The anti-*Toxoplasma* IgM, anti-*Toxoplasma* IgG and anti-*Toxoplasma* avidite test results performed on the serum samples of the women in the reproductive period which were send from several clinics to our hospital medical microbiology laboratory between the dates 1 January - 31 December 2013, were evaluated retrospectively. Anti-*Toxoplasma* IgM and anti-*Toxoplasma* IgG tests (Vitros, Johnson & Johnson, ABD) were performed with chemiluminescence method while anti-*Toxoplasma* IgG avidite test were performed with enzyme-linked fluorescent assay (ELFA) method (VIDAS, bio-Merieux,

* Bu çalışma; XXX IV. Türk Mikrobiyoloji Kongresi'nde (Antalya, 12-16 Kasım 2014) poster bildirisi olarak sunulmuştur.

¹ Süleyman Demirel Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, ISPARTA

² Süleyman Demirel Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı, ISPARTA



İletişim / Corresponding Author : Ayşe AYNALI

Süleyman Demirel Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, ISPARTA

Tel : +90 246 211 94 53

E-posta / E-mail : draysenalı@yahoo.com

Geliş Tarihi / Received : 20.04.2015

Kabul Tarihi / Accepted : 24.10.2015

DOI ID : 10.5505/TurkHijyen.2016.35683

Aynalı A, Cicioğlu-Aridoğan B, Tola EN, Önal S, Sesli-Çetin E. Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'ne başvuran doğurganlık çağındaki kadınlarda gözlenen anti-*Toxoplasma* IgM ve IgG seropozitifliği. Türk Hij Den Biyol Derg, 2016; 73(1): 33-8.

yöntemi ile çalışılmış ve firma önerileri doğrultusunda değerlendirilmiştir.

Bulgular: Çalışmamızda, yaş ortalaması $29,78 \pm 5,95$ olan kadınlarda %5,2 (45/862) oranında anti-*Toxoplasma* IgM pozitifliği, %24,4 (194/794) oranında anti-*Toxoplasma* IgG seropozitifliği tespit edilmiştir. Anti-*Toxoplasma* IgG avidite testi istenen kadınlarda ise %84,6 (55/65) oranında yüksek avidite, %12,3 (8/65) oranında düşük avidite ve %3,1 (2/65) oranında sınırdan düşük avidite değeri tespit edilmiştir.

Sonuç: Hastanemize başvuran 15-49 yaş grubu kadınlar arasında *T. gondii* enfeksiyonuna duyarlı grubun hiç de küçük olmadığı gözlenmiştir. Çalışmamızda düşük avidite değerleri de saptanmış olup özellikle doğurganlık yaş grubu kadınlarda konjenital toksoplazmozun akla getirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: anti-*Toxoplasma* IgG, anti-*Toxoplasma* IgM, avidite, seropozitiflik

France) and the evaluations were done in the direction of the company recommendations.

Results: In our study, in the women having average age of 29.78 ± 5.95 the rate of positivity of anti-*Toxoplasma* IgM and rate of anti-*Toxoplasma* IgG seropositivity were determined as 5.2% (45/862) and 24.4% (194/794) respectively. In the anti-*Toxoplasma* IgG avidity test demanded women in the rate of 84.6% (55/65) high avidity, in the rate of 12.3% (8/65) low avidity and in the rate of 3.1% (2/65) avidity value in the limit were determined.

Conclusion: It was observed that among the women at the age between 15-49 who applied to our hospital, the group who is sensitive to the *T. gondii* infection is not so small. Since low avidity values were also determined in our study, it was reached to the conclusion that especially in the reproductive age group women congenital toxoplasmosis should be brought to mind.

Key Words: anti-*Toxoplasma* IgG, anti-*Toxoplasma* IgM, avidity, seropositivity

GİRİŞ

Toksoplazmozun etkeni olan *Toxoplasma gondii*; kedi dışkısı ile kontamine gıdaların tüketilmesi, bradizoit içeren etlerin yeterince pişmeden ya da çiğ olarak tüketilmesi, kan transfüzyonu, organ transplantasyonu ve transplasental yolla bulaşabilir. İnsan dahil tüm memeli ve kuşları enfekte edebilen, tüm dünyada yaygın olarak görülen hücre içi bir parazittir. Sağlıklı bireylerde asemptomatik ya da hafif bulgular ile seyrederken, immün yetmezliklerde daha ciddi tablolara yol açabilir (1). Enfeksiyon, gebeliğin erken dönemlerinde geçirildiğinde anneden fetüse bulaş riski düşük ve fetüste ciddi semptomların ortaya çıkma olasılığı yüksektir. Gebeliğin geç dönemlerinde geçirildiğinde ise fetüse bulaş riski yüksek ancak fetüste ortaya çıkan bulgular hafif ya da tamamen asemptomatiktir. Anneden fetüse bulaş riski ilk trimesterde %10-15 iken üçüncü trimesterde

%70-80'dir. Gebelikten iki-üç ay önce geçirilen enfeksiyonların da fetüse etkisinin olabileceği bildirildiğinden bu dönemde ve gebelik süresince geçirilen enfeksiyonların tespiti çok önemlidir (2).

Toksoplazmoz tanısı için Sabin-Feldman Dye, İmmun Floresan Antikor, İndirekt Hemaglutinasyon, Kompleman Birleşmesi ve Enzimle Bağlanmış İmmüno Sorbent Deneyi (ELISA) gibi farklı yöntemler kullanılmaktadır. Sabin-Feldman Dye testi son derece duyarlı ve özgül olmasına karşın, deneyim gerektirmesi ve uygulama güçlüğü nedeniyle günümüzde laboratuvarlarda ekonomik, güvenilir ve kolay bir yöntem olarak ELISA daha çok tercih edilmektedir (3).

T. gondii seropozitifliğinin dünyada ve ülkemizde; bölgelere, iklim ve çevre koşullarına, beslenme alışkanlıklarına, sosyoekonomik düzeye, kedilerle

temasının yaygınlığına ve meslek gruplarına göre değiştiği belirtilmiştir (4, 5).

Bu tanımlayıcı çalışma, hastanemize başvurmuş olan 15-49 yaş arası kadınlarda anti-*T. gondii* IgG ve IgM seropozitifliğinin belirlenmesi amacıyla planlanmıştır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarına, 1 Ocak-31 Aralık 2013 tarihleri arasında, çeşitli kliniklerden gönderilen ve doğurganlık çağındaki farklı kadınlara ait 862 serum örneğinde çalışılan anti-*Toxoplasma* IgM, 794 serum örneğinde çalışılan anti-*Toxoplasma* IgG ve 65 serum örneğinde çalışılan anti-*Toxoplasma* IgG avidite test sonucu geriye dönük olarak değerlendirmeye alınmıştır. Anti-*Toxoplasma* IgM ve anti-*Toxoplasma* IgG testleri (Vitros, Johnson & Johnson, ABD) kemilüminesans yöntemi ile anti-*Toxoplasma* IgG avidite testi (VIDAS, bio-Merieux, Fransa) ise ELFA yöntemi ile çalışılmıştır. Firma önerileri doğrultusunda anti-*Toxoplasma* IgM için >1,2 değerler pozitif, ≥0,8 ile <1,2 arasındaki değerler sınırda, <0,8 değerler negatif olarak; anti-*Toxoplasma* IgG için ≥8,0 IU/mL değerler pozitif, 4 - 7,99 IU/mL arasındaki değerler sınırda ve ≤3,99 IU/mL değerler negatif olarak kabul edilmiştir. Anti-*Toxoplasma* IgG avidite testi için ise <0,200 düşük avidite, 0,200 - 0,300 arası sınırda avidite ve ≥0,300 yüksek avidite olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmamızda; yaş ortalaması 29,78 ± 5,95 olan doğurganlık çağındaki kadınların 45 (%5,2)'inde anti-*Toxoplasma* IgM pozitifliği, 194 (%24,4)'ünde anti-*Toxoplasma* IgG seropozitifliği tespit edilmiştir. Doğurganlık yaş grubu kadınlarda gözlenen *T. gondii* antikorlarının dağılımı Tablo 1'de sunulmuştur. Anti-*Toxoplasma* IgG avidite testi istenen toplam 65

kadına ait sonuçlar; 55 yüksek, 8 düşük, 2 sınırda olarak tespit edilmiştir. Anti-*Toxoplasma* IgM, anti-*Toxoplasma* IgG ve anti-*Toxoplasma* avidite sonuçlarının dağılımı Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 1. Doğurganlık yaş grubu kadınlarda *T. gondii* antikorlarının dağılımı

Tetkik	Pozitif		Negatif		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
Toxo IgM	45	%5,2	817	%94,8	862	%100
Toxo IgG	194	%24,4	600	%75,6	794	%100

Tablo 2. Doğurganlık yaş grubu kadınlarda anti-*Toxoplasma* IgM, IgG ve avidite sonuçları

Tetkik	Toxo IgM (+)/ Toxo IgG (+)		Toxo IgM (-)/ Toxo IgG (+)		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
Düşük avidite	5	%7,7	3	%4,6	8	%12,3
Sınırda avidite	1	%1,55	1	%1,55	2	%3,1
Yüksek avidite	15	%23,1	40	%61,5	55	%84,6
Toplam	21	%32,3	44	%67,7	65	%100

#: Avidite çalışılan tüm hastalar içindeki yüzdesidir.

TARTIŞMA

Konjenital toksoplazmozun insidans ve ciddiyeti, enfeksiyonun gebeliğin hangi döneminde geçirildiği ile ilgili olarak değişiklik göstermektedir. Annenin tedavisi, fetüste görülebilecek ciddi bulguları azaltabileceğinden erken tanı son derece önemlidir. Ayrıca annenin tedavisi, subklinik enfeksiyonlu birçok bebekte doğumdan sonra ortaya çıkabilecek semptomları engelleyebilmektedir (6).

Serolojik olarak akut toksoplazmoz tanımlamada anti-*Toxoplasma* IgM pozitifliği önemlidir. Ancak anti-*Toxoplasma* IgM, akut enfeksiyonu takiben bir yıl veya daha uzun süre pozitif kalabilmektedir. Bu nedenle anti-*Toxoplasma* IgM pozitifliğinin yanı sıra üç hafta ara ile alınan serum örneğinde anti-*Toxoplasma* IgG antikor titresinde artışın gözlenmesi ve özellikle riskli durumlarda gecikme yaşanmaması için anti-*Toxoplasma* IgG avidite testi de tanıda kullanılmaktadır. Bu test, anti-*Toxoplasma* IgG'nin, *T. gondii* antijenine bağlanma gücünü ölçerek, primer toksoplazmoz ile daha önce geçirilmiş enfeksiyonun ayırt edilmesine yardımcı olmaktadır (7). Antikorların antijenlere olan afinitesi başlangıçta düşükken, ilerleyen haftalarda artmaktadır. Avidite testinde antijen-antikor arası bağlar, proteinleri denatüre edebilen maddelere tabi tutulur, bağlar ne kadar kuvvetliyse o kadar çok dayanır ve yüksek avidite değeri elde edilir. Antijen-antikor arasındaki bağlar yeni oluşmuşsa, denatüre edici ajanlara dayanamayıp kopar ve düşük avidite değeri elde edilir (8). Düşük avidite yeni bir enfeksiyonun göstergesi olarak kabul edilebilir ancak düşük aviditeli antikorlar serumda aylarca kalabileceğinden, her zaman yeni kazanılmış bir enfeksiyon anlamına gelmeyebilir. Böyle bir durumda amniyon sıvısında polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) tekniği ile *T. gondii* DNA'sının aranması ve laboratuvar tanısının kesinleştirilmesi, ayrıca konjenital toksoplazmoz tanısının klinik ve ultrasonografik bulgularla desteklenmesi gerekmektedir (8, 9).

Tüm dünyada yaygın olmakla birlikte, bölgeler arasında değişen oranlarda görülen toksoplazmoz prevalansının nemli ve tropik bölgelerde daha yüksek, kuru ve sıcak bölgelerde daha düşük ve kutuplarda da düşük olarak gözlemlendiği bildirilmiştir. Seroprevalans oranlarının Kuzey Amerika ve Avustralya'da %3 ve daha az olduğu; Avrupa, Güney Amerika ve Afrika'da ise genellikle %50'yi geçtiği bildirilmiştir (10, 11).

Toksoplazmoz seroprevalansının aynı bölgede bulunan farklı iller arasında, hatta aynı ilde yapılan

araştırmalarda dahi farklılıklar göstermesi; coğrafik konum, iklim şartları, sosyoekonomik koşullar, beslenme alışkanlıkları, ölçüm yöntemi farklılıkları ve farklı popülasyonlara bağlı olduğu düşünülmektedir.

Türkiye'de farklı bölgelere bakıldığında anti-*Toxoplasma* IgG ve IgM seropozitiflik oranlarının yapılan çalışmalara göre; Urfa'da (12) %69,5 ve 3,0, Sivas'ta (13) %52,2 ve 9,9, Hatay'da (14) %52,1 ve 0,54, Adıyaman'da (15) %48,4 ve 0,65, Kocaeli'de (16) %48,3 ve 0,4, İzmir'de (17) %43,46 ve 4,8, Van'da (18) %36,0 ve 0,3, Kayseri'de (19) %32,8 ve 2,9, Elazığ'da (20) %31,01 ve 0,77, Aydın'da (21) %30 ve 2,6 olarak saptandığı bildirilmiştir.

Isparta'da 2005-2006 yıllarında hastanemizde yapılan bir çalışmada anti-*Toxoplasma* IgG ve IgM seropozitiflik oranları %26,6 ve 2,5 (22), 2008-2011 yıllarını kapsayan bir başka çalışmada %22,7 ve 5,4 (23) ve 2013 yılını kapsayan bu çalışmamızda %24,4 ve %5,2 olarak tespit edilmiştir. Farklı dönemlerde elde edilen bu oranlar, Isparta ilinde doğurganlık dönemindeki kadınlarda gözlenen anti-*T. gondii* IgG, IgM seropozitifliği hakkında bilgi vermektedir.

Farklı illerde yapılan çalışmalarda; gebe kadınlara ait anti-*Toxoplasma* IgG avidite test sonuçları incelenmiş ve Gaziantep'te (24) %57,7 yüksek avidite, %35,4 düşük avidite, %6,9 ise sınırdaki avidite; Kayseri'de (25) %70,8 yüksek avidite, %4,7 düşük avidite, %24,5 sınırdaki avidite, İzmir'de (26) %45,2 yüksek avidite, %29 düşük avidite, %25,8 sınırdaki avidite değerlerine sahip oldukları bildirilmiştir.

Bu çalışmamızda, hastanemize başvuran doğurganlık yaş grubu kadınların %84,6 yüksek avidite %12,3 düşük avidite, %3,1 sınırdaki avidite değerlerine sahip oldukları tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucu elde edilen veriler ile karşılaştırıldığında, hastanemize başvuran doğurganlık yaş grubundaki kadınlarda daha az sıklıkta yeni kazanılmış toksoplazmoz enfeksiyonuna rastlanabileceği kabul edilmektedir. Ancak konjenital toksoplazmoz tanısı için amniyon sıvısında PCR tekniği ile *T. gondii* DNA'sının aranması, klinik ve ultrasonografik

bulgularla tanının desteklenmesi gerekmektedir. Tablo 1 ve 2'de sunulan veriler incelendiğinde, çalışmamız sonucu anti-*Toxoplasma* Ig M pozitif bulunan 45 kadından sadece 21'inden avidite testi istendiği, öte yandan avidite testlerinden çoğunun Ig G pozitif ama Ig M negatif olan ve klinik olarak geçirilmiş enfeksiyon kabul ettiğimiz kadınlardan istendiği gözlenmiştir. Bu durum, klinisyenler tarafından yapılan bir test isteme hatasıdır. Ayrıca, bu hasta grubunda Ig M negatifleştikten sonra bile

düşük aviditenin %4,6 oranında devam ediyor olması, düşük aviditenin akut enfeksiyonun tespitindeki düşük güvenilirliğini bir kez daha göstermektedir.

Isparta ilinde yapılan bu çalışmada, hastanemize başvuran 15-49 yaş grubu kadınlar arasında *T. gondii* enfeksiyonuna duyarlı grubun hiç de küçük olmadığı gözlenmiştir. Ayrıca, çalışmamızda düşük avidite değerleri de saptanmış olup özellikle doğurganlık yaş grubu kadınlarda konjenital toksoplazmozun akla getirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Saadatnia G, Golkar M. A review on human toxoplasmosis. Scand J Infect Dis, 2012; 44(11): 805-14.
2. Anonymous. UK Standards for Microbiology Investigation. Investigation of *Toxoplasma* Infection in Pregnancy. UK: Health Protection Agency, Standards Unit, Microbiology Services Division. 2012.
3. Mete M. *Toxoplasma gondii*. Mete Ö. ed. Temel ve Klinik Mikrobiyoloji. 1.Baskı. Ankara: Güneş Kitabevi. 1999; 1231-5.
4. Barker KF, Holliman RE. Laboratory techniques in the investigation of toxoplasmosis. Genitounin Med, 1992; 68: 55-9.
5. Weiland G. Serology and immunodiagnostic methods. In: Mehlhorn H, ed. Parasitology in Focus. Springer -Verlag, New York. 1998: 679.
6. Arrays E. *Toxoplasma*. In: Murray PR, Baron EJ, Jorgensen JH, Landry ML, Phaller MA, eds. (Çeviri ed. Başustaoğlu A). Klinik Mikrobiyolojisi. 9. Baskı. Ankara: Atlas Kitapçılık Tic Ltd Şti, 2009; 2070-81.
7. Altındış M, Tanır HM. Gebe kadınlarda *Toxoplasma gondii* ve sitomegalovirus antikorları sıklığı. Genel Tıp Derg, 2002;12(1): 9-13.
8. Montoya JG, Liesenfeld O, Kinney S, Press C, Remington JS. VIDAS test for avidity of *Toxoplasma*-specific immunoglobulin G for confirmatory testing of pregnant women. J Clin Microbiol, 2002; 40(7): 2504-8.
9. Remington JS, Thulliez P, Montoya JG. Recent developments for diagnosis of toxoplasmosis. J Clin Microbiol, 2004; 42(3): 941-5.
10. Meerburg BG, Kijlstra A. Changing climate-changing pathogens: *Toxoplasma gondii* in North-Western Europe. Parasitol Res, 2009; 105: 17-24.
11. Bry L. Prenatal screening and diagnosis of congenital infections. Gronowski AM, ed. Handbook of Clinical Laboratory Testing During Pregnancy. New Jersey: Humana Press Inc; 2004; 245-90.
12. Tekay F, Özbek E. The seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in women from Sanliurfa, a province with a high raw meatball consumption. Türkiye Parazitol Derg, 2007; 31: 176-9.
13. Bakıcı MZ, Nefesoğlu N, Erandaç M. Mikrobiyoloji laboratuvarına gönderilen kan örneklerinde bir yıllık TORCH incelemesi sonuçlarının değerlendirilmesi. CÜ Tıp Fak Derg, 2002; 24: 5-8.
14. Ocak S, Zeteroğlu S, Ozer C, Dolapcioglu K, Gungoren A. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii*, rubella and cytomegalovirus among pregnant women in southern Turkey. Scand J Infect Dis, 2007; 39: 231-4.
15. Kölgeliler S, Demiraslan H, Kataş B, Güler D. Gebelerde *Toxoplasma gondii* seroprevalansı. Dicle Tıp Derg, 2009; 36: 170-2.
16. Tamer GS, Dundar D, Caliskan E. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii*, rubella and cytomegalovirus among pregnant women in western region of Turkey. Clin Invest Med, 2009; 32: E43-7.

17. Türk M, Güngör S, Bayram D, Bilgin N, Er H, Kurultay N, Türker M. İzmir Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesine bir yılda başvuran toksoplazmosis şüpheli hastaların ELISA yöntemiyle taranması. Türkiye Parazitol Derg, 2004; 28: 80-2.
18. Efe Ş, Kurdoğlu Z, Korkmaz G. Van yöresindeki gebelerde sitomegalovirüs, rubella ve toksoplazma antikorlarının seroprevalansı. Van Tıp Derg, 2009; 16: 6-9.
19. İnci M, Yağmur G, Aksebzeci T, Kaya E, Yazar S. Kayseri'de kadınlarda *Toxoplasma gondii* seropozitifliğinin araştırılması. Türkiye Parazitol Derg, 2009; 33(3): 191-4.
20. Kuk S, Özden M. Hastanemizde dört yıllık *Toxoplasma gondii* seropozitifliğinin araştırılması. Türkiye Parazitol Derg, 2007; 31(1): 1-3.
21. Yaman S, Ertabaklar H, Kapdağlı A, Ertuğ S. 2002 yılında Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Parazitoloji Laboratuvarına toksoplazmosis araştırılması amacıyla başvuran olguların retrospektif olarak değerlendirilmesi. Türkiye Parazitol Derg, 2004; 28 (1): 1-4.
22. Güneş H, Kaya S, Çetin ES, Taş T, Demirci M. Reprodüktif çağıdaki kadınlarda toksoplazmosis seroprevalansı. SDÜ Tıp Fak Derg, 2008; 15(2): 21-4.
23. Ergün AG, Öztürk T, Çiftçi E, Aynalı A, Önal S, Kaya S. Gebelerde *Toxoplasma gondii* seropozitifliğinin ve IgG-avidite sonuçlarının değerlendirilmesi. SDÜ Sağlık Bil Enst Derg, 2013; 4(3).
24. Ekşi F, Karslıgil T, Bayram A, Zer Y, Katrancı B, Balcı İ. Anti-*Toxoplasma gondii* IgG avidite testi çalışılan gebelerin serolojik profillerinin irdelenmesi. Türk Mikrobiyol Cem Derg, 2010; 40 (1): 16-21.
25. Yazar S, Yaman O, Şahin İ. *Toxoplasma gondii* seropozitif gebelerde IgG-avidite sonuçlarının değerlendirilmesi. Türkiye Parazitol Derg, 2005; 29: 221-3.
26. Bahar İH, Karaman M, Kırdar S, Yılmaz Ö, Celiloğlu M, Mutlu D. Gebelikte toksoplazmosis tanısında anti-*Toxoplasma gondii* IgM, IgG, IgA antikor ve IgG avidite testlerinin birlikteliği ve önemi. Türkiye Parazitol Derg, 2005; 29: 76-9.