

Aydın İlinde Beta Talasemi Majorlü Olgularda Anti-*Toxoplasma gondii* IgG ve IgM Antikorlarının Araştırılması

Investigation of Anti-*Toxoplasma gondii* IgG and IgM Antibodies in Beta Thalassaemia Major Patients in Aydın Province

Sacide Karakaş¹, Serçin Özlem², Ayfer Metin Tellioglu¹, Hatice Ertabaklar³, Sema Ertuğ³

¹Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye

²Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyofizik Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye

³Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye

ÖZET

Amaç: Talasemili hastalarda tedavi amacıyla uygulanan kan transfüzyonu ile alıcılara bazı enfeksiyon etkenleri bulaşabilmektedir. *Toxoplasma gondii*, transfüzyonla geçebilen bir parazit etkeni olması nedeniyle bu çalışmada anti-*Toxoplasma* antikorlarının araştırılması amaçlanmıştır.

Yöntemler: Yaşları 4 ile 35 (ort. 18.11±8.31) arasında değişen 36 talasemi olgusu ile sağlıklı aynı yaş ve cinsiyete göre birebir eşleşme yöntemi ile seçilen 36 olgu arasında Enzyme-Linked Immunosorbant Assay (ELISA) tekniği kullanılarak *Toxoplasma*'ya karşı oluşan antikor (IgG, IgM) seviyeleri araştırılmıştır.

Bulgular: Talasemi major tanısı konmuş ve takipleri yapılan 7 olguda (%19.4) parazite özgü IgG antikor, 2 olguda (%5.5) sınır değerlerde (borderline) IgM antikor saptanmıştır. Kontrol grubundaki 5 olguda (%14) parazite özgü IgG antikor saptanmıştır. Borderline çıkan olguların serum örnekleri ile avidite tesiti çalışılmış ve yüksek avidite olarak bulunmuştur. Talasemi majorlü olgular ile kontrol grubu anti-*Toxoplasma* IgG antikorlarının varlığı açısından karşılaştırıldığında Talasemi majorlü grupta kontrol grubuna göre anlamlı fark bulunamamıştır (p=0.752).

Sonuç: İstatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamış olmakla birlikte tedavi amacıyla çok sayıda kan transfüzyonuna gereksinim duyulan Talasemi gibi özel olgu gruplarında vericilerin *Toxoplasma gondii* gibi kan transfüzyonu ile bulaşan enfeksiyonlar açısından değerlendirilmesi ve bu enfeksiyon etkeninin göz ardı edilmemesi gerektiği kanısına varılmıştır. (*Türkiye Parazit Derg* 2012; 36: 133-6)

Anahtar Sözcükler: *Toxoplasma gondii*, Talasemi major, transfüzyon, Aydın

Geliş Tarihi: 09.03.2012 **Kabul Tarihi:** 09.07.2012

ABSTRACT

Objective: Blood transfusion therapy for Thalassaemia patients may cause transmission of some infectious agents to the recipients. As *Toxoplasma gondii* is a transfusion-transmitted parasite, we aimed to investigate anti-*Toxoplasma* antibodies.

Methods: We arranged two groups: patients and controls. There were 36 Thalassaemia cases in the patient group. The control group also included 36 healthy people (of the same ages and gender) who were selected by the one-to-one mapping method. Mean age was 18.1±8.3 (4-35). *Toxoplasma gondii* IgG and IgM antibodies were analyzed by the Enzyme-Linked Immunosorbant Assay (ELISA).

Results: We determined parasite-specific *Toxoplasma gondii* IgG antibodies in 7 (19.4%) and borderline levels of IgM antibody in 2 Thalassaemia major cases (5.5%). In the control group, parasite-specific IgG antibody was found in 5 cases (14%). Serum samples of patients with borderline levels were analyzed with an avidity test and were found to have high avidity. There were no significant differences between patient and control groups when considering the presence of anti-*Toxoplasma* IgG antibodies (p=0.752).

Conclusion: Although there is no significant statistical difference, we suggest that blood transfusion donors should be investigated for infectious agents such as *Toxoplasma gondii*. (*Türkiye Parazit Derg* 2012; 36: 133-6)

Key Words: *Toxoplasma gondii*, Thalassaemia major, transfusion, Aydın

Received: 09.03.2012 **Accepted:** 09.07.2012

Yazışma Adresi / Address for Correspondence: Dr. Hatice Ertabaklar, Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye Tel: +90 256 226 82 83 E-posta: hatice@adu.edu.tr
doi:10.5152/tpd.2012.32

GİRİŞ

Beta talasemi major Cooley ve Lee tarafından 1925'te tanımlanmış olup anemi, hepatosplenomegali, büyüme geriliği, sarılık ve kemik deformiteleri ile karakterize kalıtsal bir hastalık olarak tanımlanmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü'nün verilerine göre, dünyada en az 70 milyon taşıyıcının bulunduğu ve her yıl tahminen 42.000 homozigot çocuğun dünyaya geldiği ifade edilmektedir. Ülkemizde taşıyıcı sıklığı ülke genelinde %2-2.5 arasında olmakla birlikte bazı bölgelerde %10'lara ulaşmaktadır (1, 2).

Toxoplasmosis, kesin konağı kedigiller olan zorunlu hücre içi paraziti *Toxoplasma gondii*'nin (*T. gondii*) neden olduğu, bir enfeksiyon hastalığıdır. Tüm dünyada yaygın olarak görülen toxoplasmosisin edinsel formunda olguların %90 gibi büyük çoğunluğunun asemptomatik seyrettiği ve ancak serolojik yöntemlerle varlığının ortaya konduğu bildirilmektedir. Ülkeler arasındaki toxoplasmosis seroprevalansının bireylerin çiğ et yeme gibi beslenme alışkanlıklarına, kedi besleme davranışlarına ve hijyen kurallarına uyumuna bağlı olarak değiştiği bildirilmiştir (3).

En önemli bulaşma yolu doku kistlerini barındıran et ve et ürünlerinin çiğ veya az pişmiş olarak tüketilmesidir. Diğer bulaş yollarından birisinin de kesin konak olan kedi dışkı ile dış ortama yayılan ookistlerle kontamine su ve besinlerin ağız yolu ile alınmasıyla olduğu bilinmektedir (3, 4). Ayrıca bulaş yolları arasında kan transfüzyonunun da önemli bir yer tuttuğu bilinmektedir (5). Talasemi majorlül hastalarda tedavi amacıyla çok sık kan transfüzyonu yapıldığı bilinmektedir (6).

Toxoplasma'nın +4°C'de sitratlı tam kan içinde 50 gün süre ile canlı kalabildiği gösterilmiştir Bu parazitin lökosit içinde yaşadığı bilindiğinden, tam kan transfüzyonunda latent fazdaki paraziteminin varlığının toxoplasmosis bulaş riski oluşturduğu bildirilmektedir (7).

Bu çalışmada Aydın Atatürk Devlet Hastanesi Pediatri Kliniği ve Nazilli Devlet Hastanesi Hematoloji Kliniği tarafından talasemi major tanısı konmuş ve takipleri yapılan olgulara ait serum örneklerinde Enzyme-Linked Immunosorbant Assay (ELISA) tekniği kullanılarak *Toxoplasma*'ya karşı oluşan antikor (IgG, IgM) seviyelerinin araştırılması amaçlanmıştır.

YÖNTEMLER

Çalışmaya Aydın Atatürk Devlet Hastanesi Pediatri Kliniği ve Nazilli Devlet Hastanesi Hematoloji Kliniği tarafından talasemi major tanısı konmuş ve takipleri yapılan 60 olguya ulaşmak hedeflenmiştir. Çalışma için Adnan Menderes Üniversitesi 24/06/2009 tarihli etik kurulundan izin alınmıştır (No:2009/00294). Tüm olgulara ulaşılmış ve yaşları 4 ile 35 arasında değişen 21'i kadın, 14'ü erkek olmak üzere toplam 36'sı çalışmaya katılmayı kabul etmiştir. Kabul eden olgulara çalışma hakkında bilgilendirilmiş olur metni okutulup demografik özelliklerini sorgulayan anket formu doldurulmuş ve izin alınmıştır. Kontrol grubu sağlıklı aynı yaş ve cinsiyete göre birebir eşleşme yöntemi ile seçilen 21'i kadın, 14'ü erkek olmak üzere toplam 36 kişi ile oluşturulmuştur. Olgu ve kontrol grubundan araştırma ekibi tarafından kan örnekleri olguların takip edildiği birimlere gidilerek alınmış ve Adnan Menderes Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Parazitoloji Laboratuvarına aynı günde soğuk zincir kurallarına

uyularak getirilmiştir. Kan örnekleri 5dk 3000 rpm ile santrifüj edilerek serumları ayrılmış ve bu serumlar serolojik testler çalışılınca kadar -20°C'de saklanmıştır.

ELISA testinde IgG ve IgM antikor seviyelerinin araştırılması için Vircell IgG ve Vircell IgM testi (VIRCELL S.L-Granada, Spain) ticari kiti kullanılmıştır. Testler üretici firmamın önerileri doğrultusunda çalışılmıştır. Her iki kit ile antikor sevipleri (AS), optik dansite (OD)/cut off serum ODx10 hesabına göre belirlenmiştir. AS <9 negatif, AS >11 pozitif, AS 9-11 arasında sınır değerler (borderline) olarak değerlendirilmiştir. Parazite özgü IgM antikoru borderline olarak değerlendirilen olgular için *Toxoplasma* IgG Avidite testi (RADIM S.p.a, Pomezia, Italia) ticari kiti kullanılmıştır. Test prosedürüne göre Avidite yüzde değeri, %20'nin altında olanlar düşük avidite, %30'un üstünde olanlar yüksek avidite, %20-30 arası değere sahip olanlar şüpheli değer olarak kabul edilmiştir.

Çalışmadan elde edilen tüm veriler SPSS 14.0 programı kullanılarak Pearsonın χ^2 testi ile analiz edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen talasemi major tanısı almış yaşları 4-35 arasında (ort: 18.11±8.31) olan 20'si (%55.5) kadın, 16'sı (%44.4) erkek 36 olgunun 7'sinde (%19.4) *Toxoplasma*'ya özgü IgG antikoru, 2'sinde (%5.5) ise sınır değerlerde (borderline) IgM antikoru saptanmıştır. Talasemi major tanısı almış olgularda cinsiyete göre Anti-*Toxoplasma* ELISA IgG sonuçları Tablo 1'de gösterilmiştir. Parazite özgü IgM antikorları yaşları 10 ve 14 olan iki kadın olguda borderline olarak saptanmıştır. Bu olguların serum örnekleri ile avidite tesiti çalışılmış ve yüksek avidite olarak değerlendirilmiştir.

Kontrol grubundaki olgularımızın 5'inde (%14) parazite özgü IgG antikoru saptanmış olup, sonuçlarının cinsiyete göre dağılımı Tablo 2'de gösterilmiştir. Kontrol grubunda parazite özgü IgM antikoru saptanmamıştır.

Talasemi major tanısı almış olgular ile kontrol grubu anti-*Toxoplasma* IgG antikorlarının varlığı açısından karşılaştırıldığında talasemi majorlül grupta kontrol grubuna göre anlamlı fark bulunmamıştır ($p=0.752$).

Tablo 1. Talasemi major tanısı almış olgularda anti-*Toxoplasma* ELISA IgG sonuçlarının cinsiyete göre dağılımı

Cinsiyet	ELISA Pozitif Sayı (%)	ELISA Negatif Sayı (%)	Toplam Sayı (%)
Kadın	4 (20)	16 (80)	20 (55.5)
Erkek	3 (18.7)	13 (81.25)	16 (44.4)
Toplam	7 (19.4)	29 (80.6)	36 (100)

Tablo 2. Kontrol grubu olgularında anti-*Toxoplasma* ELISA IgG sonuçlarının cinsiyete göre dağılımı

Cinsiyet	ELISA Pozitif Sayı (%)	ELISA Negatif Sayı (%)	Toplam Sayı (%)
Kadın	3 (15)	17 (85)	20 (55.5)
Erkek	2 (12.5)	14 (87.5)	16 (44.4)
Toplam	5 (14)	31 (86)	36 (100)

TARTIŞMA

Talasemi majorlu hastalarda derin anemileri ve inefektif eritropo-
ezis nedeniyle doğumdan sonra ilk birkaç ay içerisinde transfü-
zyona başlandığı bilinmektedir. Erken yaşlarda ölümlere yol açan
hastalığın tedavisinde 1960'lı yılların başında kan transfüzyonları
ile yaşam süresinin uzadığı ve normal gelişimin sağlanmaya baş-
ladığı bilinmektedir. Bununla birlikte transfüzyona bağlı yan etki-
lerin sıklığının da arttığı bildirilmektedir. Dokularda demir birikimi
ve kan yoluyla bulaşan enfeksiyon ajanları beta talasemi hastala-
rında en önemli morbidite ve mortalite nedenleri arasında sayıl-
maktadır (8).

Transfüzyona bağlı enfeksiyonların görülme olasılığının, enfekte
olan kan ünitesine maruziyete, verici grubundaki taşıyıcı preva-
lansına ve transfüze edilen kan ünite sayısına bağlı olduğu ifade
edilmektedir (9). Kan transfüzyonu ile bulaşan başlıca enfeksiyon
etkenleri HCV, HBV-HDV, HIV1/2, CMV gibi virusler, *Treponema*
pallidum, *Salmonella spp*, *Staphylococcus spp* gibi bakteriler,
Coxiella burnetti, *Rickettsia rickettsii* gibi riketsiyalar, *Plasmodium*,
Babesia, *Leishmania* ve *T. gondii* gibi parazitlerin olduğu ifade
edilmektedir (10, 11).

Granülosit transfüzyonu yapılan hastalarda 1970'li yıllarda, tran-
sfüzyona bağlı toxoplasmosis bildirilmiştir (12). Retrospektif çalış-
malar sonucunda, yüksek oranda anti- Toxoplasma antikorlu
saptanan bireylerden kan ve lökosit transfüzyonu yapılmaması
gerektiği bildirilmiştir (13).

Toxoplasmosis seroprevalansı bölgelere ve uygulanan yöntemle
ve çalışma grubuna bağlı olarak değişmektedir. Ülkemizde deği-
şik bölgelerde ve değişik gruplarda yapılan çalışmalarda
Toxoplasma seropozitifliğinin %24 ile %69 arasında saptandığı
bildirilmektedir (14-18).

Sağlıklı bireyler olarak kabul edilen kan donörleri dikkate alındı-
đında; Gün ve arkadaşlarının 1994 yılında kan donöründe yaptık-
ları çalışmada ELISA IgG/IgM ve Sabin-Feldman yöntemleri ile
anti-Toxoplasma antikorları araştırılmış ve 149 serum örneğinin
%33.5'inde IgG, %8'inde IgM antikorlarının saptandığı bildiril-
miştir (19). Kılıç ve ark. (20) 1995'te Adana'da yaptıkları çalışmaya
göre 510 kan donörünün %55.29'unda anti-Toxoplasma IgG
antikorları saptadıklarını bildirmişlerdir. Yiğit ve ark. (21) Çukurova
Üniversitesi Tıp Fakültesi Kan Merkezine başvuran 1040 kan
donörünün serumlarında Toxoplasma antikorları araştırılmış ve
930 erkeğin 434'ünde (%52.04) ve 110 kadının 62'sinde (%56.36)
pozitiflik saptandığı belirtilmiştir. Elçi ve ark. (22) tarafından 1997
yılında kan donörlerinde ELISA yöntemi ile Toxoplasma'ya karşı
IgG antikorları araştırılmış ve 102 donörün %42.1'inde anti-
Toxoplasma IgG antikorları saptandığı ifade edilmiştir. Dağcı ve
ark. (23) 2000 yılında Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Kan Merkezine
başvuran 520 kan donörünün 85'inde (%16.34) anti-Toxoplasma
IgG antikorları saptadıklarını bildirmişlerdir.

Aydın'da ise Yaman ve ark. (24) tarafından 2004 yılında yapılan
hastaneye toxoplasmosis araştırılması amacı ile başvuran olgula-
rın değerlendirildiği retrospektif çalışmada ELISA yöntemi ile
Toxoplasma seropozitifliği %30 olarak saptanmıştır. Ayrıca Ertuğ
ve ark. (25) tarafından 2005 yılında çok aşamalı tabakalı istatistiksel
yöntem ile seçilen doğurganlık yaşındaki kadınlarda yapılan
çalışmada Toxoplasma seroprevalansı %30.1 bulunmuştur.

Çalışmamızda talasemi majörlü olgularda %19.4 ve kontrol gru-
bunda %14 olarak saptanan Toxoplasma seropozitifliğinin ilimiz-
de daha önce yapılan çalışmalar ile karşılaştırıldığında daha
düşük olduğu dikkati çekmektedir. Bu sonucun çalışma grubun-
daki olguların yaş ortalamasının düşük (ort yaş 18.11±8.31) olma-
sına bağlı olduğu düşünölmüştür. Toxoplasmosis seroprevalansı-
nın yaşla birlikte arttığı düşünöldüğünde bulgularımızı destekle-
yici olduğu düşünölmüştür.

Yapılan literatür taramasında Türkiye'de talasemili olgularda
toxoplasmosis seroprevalansını araştırılan makaleye ulaşilama-
mış olup bu çalışma Türkiye'de ve Aydın İl'inde talasemi major
tanısı konmuş olgularda toxoplasmosis seroprevalansını bildiren
ilk çalışma olarak değerlendirilmiştir. Çalışmamızda Talasemi
majör tanısı konmuş olgular ile kontrol grubu anti-Toxoplasma
IgG antikorlarının varlığı açısından karşılaştırıldığında talasemi
majörlü grupta kontrol grubuna göre anlamlı fark bulunamamak-
la birlikte olgu sayımızın az olması nedeniyle kesin bir yargıya
varmak mümkün değerildir. Daha ayrıntılı sonuçlara ulaşabilmek
için çok merkezli daha fazla olgu ile çalışmalara ihtiyaç duyulmak-
tadır.

Tedavi amacıyla çok sayıda kan transfüzyonuna gereksinim duyu-
lan talasemi gibi özel olgu grupları için vericilerin Toxoplasma
gondii gibi kan transfüzyonu ile bulaşan enfeksiyon etkenleri
açısından değerlendirilmesi ve bu enfeksiyon etkeninin göz ardı
edilmemesi gerektiği kanısına varılmıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma "TPF 10039" numaralı "Adnan Menderes Üniversitesi
Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi" tarafından desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

1. Weatherall DJ. Disorders of Globin Synthesis: The Thalassemias. Litchman MA, Beutler E, Kipps TJ, Seligsohn U, Kaushansky K, Prchal JT, editors. Williams Hematoloji. U.S.A: McGraw-Hill; 2006.p. 633-41.
2. Dinçol G, Pekçelen Y, Atamer T, Sargın D, Nalçacı M, Aktan M, Beşişik S, editörler. Klinik Hematoloji, Hemolitik Anemiler. Nobel Tıp Kitabevleri; 2003.s. 87-152.
3. Kuman HA. Toxoplasmoz kliniği. Türkiye Parazitolojî Dergî 1992; 16: 101-5.
4. Beaman MH, McCabe RE, Wong SY, Remington JS, editors. Toxoplasma gondii. Mandell, Douglas and Bennett's Principles and practise of infectious diseases. Fourth Edition, Churchill, Livingstone; 1995.p. 2455-75.
5. Remington JS, McLeod R, Thulliez P, Desmonts G. Toxoplasmosis. In: Remington JS, Klein JO, editors. Infectious Diseases of the Fetus and Newborn Infant. Fifth edition. Philadelphia, PA: The WB Saunders Co.; 2001. p. 205-346.
6. Wolman LJ. Transfusion therapy in Cooley's anemia. Growth and health as related long range hemoglobin level. Ann NY Acad Sci 1964; 119; 736-47. [CrossRef]
7. Montoya JG, Remington JS. Toxoplasma gondii. Mandell GL, Bennett JE, Dolin R, editors. Principles and Practice of Infectious Diseases, Fifth edition. Churchill Livingstone; 2000. p. 2: 2294- 310.
8. Prati D. Benefits and complications of regular blood transfusion in patients with beta-thalassaemia major. Vox Sang 2000; 79: 129-37. [CrossRef]
9. Choudhury N, Saraswat S, Naveed M. Serological monitoring of thalassaemia major patients for transfusion associated viral infections. Indian J Med Res 1998; 107: 263-8.
10. Dodd RY. Current viral risks of blood and blood products. Ann Med 2000; 32: 469-74. [CrossRef]

11. Van der Poel, Noel L, Barbara J, Dodd R. ISBT Working party on transmissible diseases: Report on the workshop ' Infectious-disease testing and quality control. *VOX Sang* 1996; 70: 53-60. [CrossRef]
12. Wendel S. Current concepts on transmission of bacteria and parasites by blood components. *Vox Sang* 1994; 67: 161-74. [CrossRef]
13. Siegel SE, Lunde MN, Gelderman AH, Halterman RH, Brown JA, Levine AS, et al. Transmission of Toxoplasmosis by leukocyte transfusion. *Blood* 1971; 37: 388-94.
14. Altıntaş N, Yolasiğmaz A, Yazar S, Sakru N, Kitapçioğlu G. İzmir ve çevresindeki yerleşim bölgelerinde yaşayan insanlarda Toxoplasma antikorlarının araştırılması. *Türkiye Parazitolojî Dergî* 1998; 22: 229-32.
15. Tekay F, Özbek E. [The seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in women from Sanliurfa, a province with a high raw meatball consumption]. *Türkiye Parazitolojî Dergî* 2007; 31: 176-9.
16. Tuncer İ, Baykan M, Akyol G. Konya ve yöresinde *Toxoplasma gondii*'ye karşı oluşan antikorların araştırılması. *Türkiye Parazitolojî Dergî* 1993; 17: 11-5.
17. Yiğit N, Aktaş AE, Uslu H, Aydın F, Babacan M. Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji Laboratuvarına gelen toxoplasmosis şüpheli hasta serumlarında *Toxoplasma gondii* antikorlarının araştırılması. *Türkiye Parazitolojî Dergî* 2000; 24: 22-4.
18. Gül K, Dağ MN, Suay A, Mete M, Mete Ö. D.Ü Tıp Fakültesinin değişik bölümlerine başvuran ve Toxoplasma ön tanısı konmuş hastalarda Toxoplasma antikorlarının dağılımı. *Türkiye Parazitolojî Dergî* 1994; 18: 394-7.
19. Gün H, Tanyüksel M, Altıntaş K, Baysallar M, Anter U. Kan donörlerinde *Toxoplasma gondii* antikorlarının insidansı. *Türkiye Parazitolojî Dergî* 1994; 18: 403-8.
20. Kılıç NB, Yiğit S, Özcan K. Kan donörlerinde Toxoplasma IgG ve IgM antikorları sıklığı. *Türkiye Parazitolojî Dergî* 1995; 19: 39-47.
21. Yiğit S, Özcan K, Tanrıverdi S, Kılıç B, Kara H. Kan donörlerinde *Toxoplasma gondii* antikorlarının IHA yöntemi ile aranması. *Türkiye Parazitolojî Dergî* 1996; 20: 325-31.
22. Elçi S, Gül K, Akpolat N, Suay A, Mete Ö. Kan donörlerinde anti-*Toxoplasma gondii* antikorları sıklığı. *Türkiye Parazitolojî Dergî* 1997; 21: 11-3.
23. Dağcı H, Aksoy Ü, Delibaş SB, Ertabaklar H, Terzi AÇ, Gürüz Y. Kan donörlerinde *Toxoplasma gondii* Antikorlarının ELISA ve IFA Yöntemi ile Aranması. *Türkiye Parazitolojî Dergî* 2000; 24: 222-4.
24. Yaman S, Ertabaklar H, Kapdağlı A, Ertuğ S. 2002 yılında Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Parazitoloji laboratuvarına toxoplasmosis araştırılması amacıyla başvuran olguların retrospektif olarak değerlendirilmesi. *Türkiye Parazitolojî Dergî* 2004; 28: 1-4.
25. Ertuğ S, Okyay P, Turkmen M, Yüksel H. Seroprevalence and risk factors for toxoplasma infection among pregnant women in Aydın province, Turkey. *BMC Public Health* 2005; 5: 66. [CrossRef]