

Bir Eğitim ve Araştırma Hastanesine 2017-2021 Yılları Arasında Başvuran Hastalarda *Toxoplasma* Serolojisinin Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi

Retrospective Evaluation of Toxoplasma Serology in Patients Admitted to a Training and Research Hospital Between 2017-2021

Özlem Ulusan Bağcı¹, Fulya Bayındır Bilman¹, Nurten Baran¹, Bilal Olcay Peker¹,
Bayram Pektaş¹, Ayşegül Aksoy Gökmen², Hüseyin Hakan Er¹, Selçuk Kaya²

¹İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarı, İzmir, Türkiye

²İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

Cite this article as: Ulusan Bağcı Ö, Bayındır Bilman F, Baran N, Peker BO, Pektaş B, Aksoy Gökmen A, Er HH, Kaya S. Retrospective Evaluation of *Toxoplasma* Serology in Patients Admitted to a Training and Research Hospital Between 2017-2021. Türkiye Parazitoloj Derg 2022;46(3):235-41.

ÖZ

Amaç: Bu çalışmada 01.01.2017-31.12.2021 tarihleri arasında hastanemizde toksoplazma serolojisi istemi yapılmış hastaların anti-*Toxoplasma* IgG, IgM ve avidite indeksi sonuçlarının retrospektif olarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Yöntemler: Anti-*Toxoplasma* antikorları Abbott Architect İ2000 SR markalı cihazda kemoluminesan mikropartikül immünojenik tetkik yöntemiyle (CMIA) firmanın önerileri doğrultusunda çalışılmıştır. Hastaların yaş, cinsiyet, uyruk, başvurduğu klinik/poliklinik, gebelik durumu bilgileri hastane sisteminden taranmıştır.

Bulgular: 2017-2021 yılları arasındaki beş yıllık süreçte 12694 hastadan istenen anti-*Toxoplasma* IgG testlerinin %29,58'inde ve 12546 hastadan gönderilen anti-*Toxoplasma* IgM'nin %0,94'ünde pozitiflik saptanmıştır. Test istem sayılarının kadınlarda daha fazla olduğu gözle çarpılmaktadır. IgG pozitifliği kadınlarda en fazla 30-39 (%9,97), erkeklerde 60-69 (%6,97) yaş grubundadır. IgM pozitifliğinin hem kadınlarda hem de erkeklerde 20-29 yaş grubunda daha fazla olduğu saptanmıştır (sırasıyla %0,48 ve %0,38). Gebelerin %27,78'inin anti-*Toxoplasma* IgG'leri ve %0,64'ünün IgM'leri pozitif bulunmuştur. Türk ve Suriyeli gebelerdeki IgG pozitiflikleri sırasıyla %25,88; %47,10 ve IgM pozitiflikleri %0,49; %1,83 olarak belirlenmiş olup aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0,001).

Sonuç: Anti-*Toxoplasma* antikor pozitifliklerimiz ülkemizde farklı merkezlerde yapılan çalışmalarla uyumlu bulunmuştur. Kadınlarda IgM pozitifliğinin doğurganlık çağı olan 20-29 yaş grubunda yüksek olması gebelik öncesinde ve sürecindeki taramaların önemini vurgulamaktadır. Literatürdeki diğer çalışmalara benzer olarak Suriyeli gebelerde seropozitiflik oranları Türklere göre daha yüksek bulunmuştur. Bu durum sosyo-kültürel davranışların prevalans üzerindeki etkisini göstermesi bakımından önemlidir.

Anahtar Kelimeler: *Toxoplasma*, seroloji, antikor, prevalans, gebe

ABSTRACT

Objective: In this study, it was aimed to retrospectively evaluate the anti-*Toxoplasma* IgG, IgM and avidity index results of patients who were requested for *Toxoplasma* serology in our hospital between 01.01.2017 and 31.12.2021.

Methods: Anti-*Toxoplasma* antibodies are studied with Abbott Architect İ2000 SR device that using the chemiluminescent microparticle immunoassay method (CMIA), according to the company's recommendations. The age, gender, nationality, sending clinic/polyclinic, and pregnancy status information of patients were scanned from the hospital system.

Results: In the five-year period between 2017 and 2021, 29.58% of anti-*Toxoplasma* IgG tests requested from 12694 patients and 0.94% of anti-*Toxoplasma* IgM tests sent from 12546 patients were found positive. It is striking that the number of test requests is higher in women. IgG positivity is highest in women in the age group of 30-39 (9.97%), and in men in the age group of 60-69 (6.97%). IgM positivity is higher in both women and men in the 20-29 age group (0.48% and 0.38%, respectively). Anti-*Toxoplasma*



Geliş Tarihi/Received: 01.02.2022 Kabul Tarihi/Accepted: 05.05.2022

Yazar Adresi/Address for Correspondence: Özlem Ulusan Bağcı, İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarı, İzmir, Türkiye

Tel/Phone: +90 539 860 03 31 **E-Posta/E-mail:** drozlemulusan@gmail.com **ORCID ID:** orcid.org/0000-0002-9695-5703

IgG was positive in 27.78% and IgM in 0.64% of the pregnant women. IgG positivity in Turkish and Syrian pregnant women were determined as 25.88%; 47.10% and IgM positivity as 0.49% and 1.83%, respectively, and the difference was statistically significant ($p < 0.001$).

Conclusion: Our anti-*Toxoplasma* antibody positivity was found to be compatible with studies conducted in different centers in our country. The fact that IgM positivity in women is high in the 20-29 age group, which is the childbearing age, emphasizes the importance of screening before and during pregnancy. Consistent with other studies in the literature, the rate of seropositivity in Syrian pregnant women was found to be higher than Turkish. This is important in terms of showing the effect of socio-cultural behaviors on prevalence.

Keywords: *Toxoplasma*, serology, antibody, prevalence, pregnant

GİRİŞ

Toksoplazmoz, *Toxoplasma gondii*'nin neden olduğu, insan dahil birçok memeliyi enfekte edebilen paraziter bir hastalıktır (1). İnsanlara bulaş, sporlanmış ookistlerin alınması, iyi pişmemiş etlerin yenmesi, çiğ süt ve süt ürünlerinin tüketilmesi, enfekte kan ürünleri ve vücut sıvıları, organ transplantasyonu ve enfekte anneden bebeğe plasenta aracılığıyla olmaktadır (2,3). Bağışıklık sistemi sağlam hastalar enfeksiyonu asemptomatik olarak veya hafif semptomlarla kendiliğinden geçirirken, immünitesi baskılanmış hastalarda ölümcül tablolar görülebilmektedir (4). Gebeliğin ilk üç ayında kazanılan enfeksiyon abortus, ölü doğum, mental retardasyon, intrakraniyal kalsifikasyon, koryoretinit gibi ağır klinik tablolara neden olur (5). Son trimestera gidildikçe plasenta yoluyla bulaş riskinde artış görülürken, bebekteki kliniğin şiddeti hafifler (6). Son trimesterde edinilen bir enfeksiyonda bebekler tamamen normal olabileceği gibi, ilerleyen dönemde körlük veya sağırılık gibi tablolara karşımıza çıkabilir (7). Bu nedenle gebelerde ve immüno-suprese hasta grubunda enfeksiyonun erken tanısı ve tedavisi önem taşımaktadır (8).

Etkenin tanısında direkt ve indirekt tanı yöntemleri kullanılmaktadır. Direkt yöntemler beyin omurilik sıvısı (BOS), lenf nodu aspirasyonu, göz içi sıvısı gibi örneklerin boyalı mikroskopik incelemesinde etkenin takizoit formunun gösterilmesine dayanmaktadır. Ayrıca alınan örnekler, farelere intrakraniyal veya intraperitoneal olarak enjekte edilerek çoğaltılıp, devamında parasentezle alınan örneklerde inceleme yapılabilmektedir. Ancak bu yöntemlerin hem duyarlılığı düşüktür hem de belirtilen örneklerin alınmasında güçlükler yaşanabilmektedir (9). Daha duyarlı bir yöntem olan polimeraz zincir reaksiyonu (PZR) ile amniyon sıvısı göz içi sıvısı, BOS gibi örneklerde ile etkeni aramak da mümkündür. PZR'nin duyarlılığı oldukça yüksek olup, az sayıda mikroorganizmayı saptama imkanı sunmaktadır (10). Tanıda çoğunlukla ELISA, enzyme-linked fluorescence assay, immunosorbent agglutination assay, indirect haemagglutination, indirect fluorescent antibody test gibi antikor saptamaya dayanan serolojik testler kullanılmaktadır. Serolojik yöntemler, genellikle IgM ve IgG türü antikorlar ile enfeksiyon zamanını tespit etmeye yönelik bir test olan avidite indeksini saptamayı hedeflemektedir (9). IgM türü antikorlar etkenin alınmasından bir hafta sonra pozitifleşir ve pozitifliği aylar veya yıllar boyu devam edebilir (11). Bu nedenle akut enfeksiyon tanısında tek başına yeterli değildir. Kişinin hayatının bir döneminde etkenle karşılaştığını gösteren IgG, tek başına etkenin alınma zamanı ile ilgili fikir vermemektedir. Antijenlerin antikorlara bağlanma gücünü ölçen bir parametre olan avidite indeksi etkenle karşılaşma zamanı hakkında yorum yapabilmemizi sağlaması açısından önemlidir. Enfeksiyonun erken dönemlerinde avidite indeksi düşük saptanırken, ilerleyen dönemlerde genellikle yükselmektedir (12). Kadınlarda mutlaka gebe kalmadan önce serolojik durum belirlenmeli, seronegatif gebelere toksoplazmozdan korunma önlemleri anlatılmalı ve

gebelik süresince 1-2 aylık aralıklarla yakın serolojik izlem yapılmalıdır (13). HIV, organ nakli, kemoterapi gibi nedenlerle immün sistemi baskılanmış kişilerde göz, beyin, kalp gibi organlarda kalan bradizoit formları reaktif olarak ölümcül tablolara neden olabilir. Bu kişilerde reaktivasyon takibi açısından IgG düzeyine bakılması önemlidir. Ancak B hücre yetmezliği sonucunda antikor saptanamayabileceği de hatırlanarak serolojik tanının mutlaka moleküler tanıyla desteklenmesi gerekmektedir (14).

Dünya nüfusunun yaklaşık üçte biri *T. gondii* ile enfektedir (3) Toksoplazmoz seroprevalansı coğrafik konuma göre değişkenlik göstermekte olup, Afrika'da %90'lara ulaşmakta, Avrupa'nın bazı ülkelerinde %60'lar civarında seyretmektedir (15). Ülkemizde farklı bölgelerden yapılan yayınlarda anti-*T. gondii* IgG seropozitifliği erkeklerde %8,2 ile %23,4; kadınlarda ise %27 ile %34,1 arasında değişen oranlarda bildirilmektedir (16). Çalışmamızda hastanemize 2017-2021 yılları arasında başvuran hastaların toksoplazmoz serolojisi sonuçlarını retrospektif olarak değerlendirerek hastanemizdeki toksoplazmoz prevalansını belirlemeyi amaçladık.

YÖNTEMLER

İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi'ne 2017-2021 yılları arasında başvuran ve toksoplazma serolojisi istenen hastaların sonuçları retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Hastaların yaşları, cinsiyetleri, başvurdıkları poliklinik/klinik bilgileri, gebelik durumları, anti-*Toxoplasma* IgM/IgG ve avidite indeksi sonuçları incelenmiştir. Hastalar pozitifliklerin yaşa göre değişimini araştırmak amacıyla 9 ayrı yaş (0-1, 1-9, 10-19, ..., 70 yaş ve üzeri) grubuna ayrılmıştır. Gebelere ait sonuçlar ayrıca kendi içinde değerlendirilmiştir. Aynı hastaya ait tekrarlayan sonuçların olması durumunda sadece ilk sonuç değerlendirmeye alınmıştır.

Anti-*Toxoplasma* antikorları Abbott Architect i2000 SR markalı cihazda kemoluminesan mikropartikül immünolojik tetkik yöntemiyle (CMIA) üretici firmanın önerileri doğrultusunda çalışılmıştır. Anti-*Toxoplasma* IgG için 1,6 IU/mL'den düşük değerler negatif, 1,6-3 IU/mL arası sınır değer, 3 IU/mL ve üzeri değerler pozitifdir. Anti-*Toxoplasma* IgM için 0,50 indeksin altındaki değerler negatif, 0,50-0,60 arası sınır değer, 0,60 ve üzerindeki değerler pozitif olarak raporlanmaktadır. Avidite indeksinde %50'nin altı düşük avidite, %50-59,9 arası gri zon, %60 ve üzeri yüksek aviditedir.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler Graph Pad Prisma V.3 paket programı kullanılarak yapılmış olup, %95 güven aralığında $p < 0,05$ olan değerler anlamlı kabul edilmiştir. Analizlerde nitel verilerin karşılaştırılması için Fisher's Exact ve ki-kare testleri kullanılmıştır.

BULGULAR

Hastanemizde 2017-2021 yılları arasındaki beş yıllık süreçte 10586'sı (%83,39) kadın ve 2108'i (%16,6) erkek olmak üzere toplam 12694 hastadan anti-*Toxoplasma* IgG istemi yapılmıştır. Tüm örneklerin %29,58'inde anti-*Toxoplasma* IgG pozitif saptanırken, kadınlarda pozitiflik oranı %28,13; erkeklerde %36,86 olarak bulunmuştur. Kadınlarda seropozitiflik yüzdesi en fazla %9,97 ile 30-39 yaş grubundadır ve bu yaş grubundaki kadınlar genele bakıldığında da pozitifliğin en fazla saptandığı gruptur. Erkeklerde en yüksek seropozitiflik yüzdesi %6,97 ile 60-69 yaş grubunda saptanmıştır. Anti-*Toxoplasma* IgG seroloji sonuçlarının yaş gruplarına ve cinsiyetlere göre dağılımı Tablo 1'de ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Toplam 12546 hastadan anti-*Toxoplasma* IgM istemi yapılmış olup, hastaların 10465'i (%83,41) kadın, 2081'i (%16,59) erkektir. Tüm örneklerin %0,94'ünde pozitiflik saptanmıştır. Erkeklerde pozitiflik oranı %0,86 iken, kadınlarda %0,96'dır. Seropozitiflik kadınlarda %0,48, erkeklerde %0,38 ile en fazla 20-

29 yaş grubundadır. Tablo 2'de ise anti-*Toxoplasma* IgM sonuçları ayrıntılı olarak analiz edilmiştir. Suriyeli ve Suriye dışı yabancı uyruklu hastalara ait pozitiflikler kendi içinde değerlendirilmiştir. Türk, Suriyeli ve diğer yabancı uyruklularda IgG pozitifliği sırasıyla %28,62, %48,81 ve %24,07; IgM pozitifliği ise %0,81, %2,18 ve %2,97'dir (Tablo 3).

Gebe polikliniği veya kadın doğum servisindeki hastalarda anti-*Toxoplasma* IgG pozitifliği %27,78; anti-*Toxoplasma* IgM pozitifliği %0,64 olarak bulunmuştur. Türk gebelerin anti-*Toxoplasma* IgG ve IgM düzeyleri sırasıyla %25,88 ve %0,49'dur. Suriyeli gebelerin %47,1'inin IgG ve %1,83'ünün IgM düzeyleri pozitifdir. Suriyeli dışı yabancı uyruklu gebelerde IgG pozitifliği %22,22 iken, IgM pozitifliği %4'tür. Türk, Suriyeli ve diğer yabancı uyruklu gebelerin anti-*Toxoplasma* seroloji sonuçları Tablo 3'te ayrıntılı olarak verilmiştir.

Toplam 749 hastadan anti-*Toxoplasma* IgG avidite indeksi istenmiştir. Bu hastaların 206'sından IgG istemi olmadan, 194 tanesinden ise IgG negatif olmasına rağmen avidite indeksi

Tablo 1. Anti-*Toxoplasma* IgG seroloji sonuçlarının yaş grupları ve cinsiyetlere göre dağılımı

Yaş grupları	Cinsiyet	Negatif	Negatif (%)	Sınır değeri	Sınır değeri (%)	Pozitif	Pozitif (%)	Toplam	Toplam (%)
0-1 yaş	Kadın	15	0,14	0	0	2	0,02	17	0,16
	Erkek	9	0,43	1	0,05	5	0,24	15	0,71
	Toplam	24	0,19	1	0,01	7	0,06	32	0,25
2-9 yaş	Kadın	21	0,2	0	0	0	0	21	0,2
	Erkek	16	0,76	0	0	0	0	16	0,76
	Toplam	37	0,29	0	0	0	0	37	0,29
10-19 yaş	Kadın	440	4,16	3	0,03	133	1,26	576	5,44
	Erkek	93	4,41	0	0	16	0,76	109	5,17
	Toplam	533	4,2	3	0,02	149	1,17	685	5,4
20-29 yaş	Kadın	3496	33,02	65	0,61	1014	9,58	4575	43,22
	Erkek	340	16,13	6	0,28	106	5,03	452	21,44
	Toplam	3836	30,22	71	0,56	1120	8,82	5027	39,6
30-39 yaş	Kadın	2577	24,34	115	1,09	1055	9,97	3747	35,4
	Erkek	250	11,86	18	0,85	120	5,69	388	18,41
	Toplam	2827	22,27	133	1,05	1175	9,26	4135	32,57
40-49 yaş	Kadın	473	4,47	39	0,37	344	3,25	856	8,09
	Erkek	212	10,06	16	0,76	136	6,45	364	17,27
	Toplam	685	5,4	55	0,43	480	3,78	1220	9,61
50-59 yaş	Kadın	155	1,46	17	0,16	171	1,62	343	3,24
	Erkek	141	6,69	15	0,71	143	6,78	299	14,18
	Toplam	296	2,33	32	0,25	314	2,47	642	5,06
60-69 yaş	Kadın	94	0,89	19	0,18	138	1,3	251	2,37
	Erkek	108	5,12	19	0,9	147	6,97	274	13
	Toplam	202	1,59	38	0,3	285	2,25	525	4,14
70 ve üzeri	Kadın	61	0,58	18	0,17	121	1,14	200	1,89
	Erkek	73	3,46	14	0,66	104	4,93	191	9,06
	Toplam	134	1,06	32	0,25	225	1,77	391	3,08
Tüm yaşlar	Kadın	7332	69,26	276	2,61	2978	28,13	10586	100
	Erkek	1242	58,92	89	4,22	777	36,86	2108	100
	Toplam	8574	67,54	365	2,88	3755	29,58	12694	100

Tablo 2. Anti-Toxoplasma IgM seroloji sonuçlarının yaş gruplarına ve cinsiyetlerine göre dağılımı

Yaş grupları	Cinsiyet	Negatif	Negatif (%)	Sınır değer	Sınır değer (%)	Pozitif	Pozitif (%)	Toplam	Toplam (%)
0-1 yaş	Kadın	17	0,16	0	0	0	0	17	0,16
	Erkek	15	0,72	0	0	0	0	15	0,72
	Toplam	32	0,26	0	0	0	0	32	0,26
2-9 yaş	Kadın	20	0,19	0	0	0	0	20	0,19
	Erkek	16	0,77	0	0	0	0	16	0,77
	Toplam	36	0,29	0	0	0	0	36	0,29
10-19 yaş	Kadın	559	5,34	3	0,03	10	0,1	572	5,47
	Erkek	109	5,24	0	0	1	0,05	110	5,29
	Toplam	668	5,32	3	0,02	11	0,09	682	5,43
20-29 yaş	Kadın	4426	42,29	12	0,11	50	0,48	4488	42,89
	Erkek	414	19,89	0	0	8	0,38	422	20,28
	Toplam	4840	38,58	12	0,1	58	0,46	4910	39,14
30-39 yaş	Kadın	3663	35	10	0,1	29	0,28	3702	35,38
	Erkek	375	18,02	0	0	3	0,14	378	18,16
	Toplam	4038	32,19	10	0,08	32	0,26	4080	32,52
40-49 yaş	Kadın	831	7,94	1	0,01	6	0,06	838	8
	Erkek	369	17,73	0	0	2	0,1	371	17,83
	Toplam	1200	9,56	1	0,01	8	0,06	1209	9,64
50-59 yaş	Kadın	359	3,43	0	0	3	0,03	362	3,46
	Erkek	292	14,03	0	0	2	0,1	294	14,13
	Toplam	651	5,19	0	0	5	0,04	656	5,23
60-69 yaş	Kadın	260	2,48	1	0,01	2	0,02	263	2,51
	Erkek	275	13,21	1	0,05	1	0,05	277	13,31
	Toplam	535	4,26	2	0,02	3	0,02	540	4,3
70 ve üzeri	Kadın	203	1,94	0	0	0	0	203	1,94
	Erkek	197	9,47	0	0	1	0,05	198	9,51
	Toplam	400	3,19	0	0	1	0,01	401	3,2
Tüm yaşlar	Kadın	10338	98,79	27	0,26	100	0,96	10465	100
	Erkek	2062	99,09	1	0,05	18	0,86	2081	100
	Toplam	12400	98,84	28	0,23	118	0,94	12546	100

istemi yapılmıştır. IgG'si pozitif olan 349 hastada yüksek avidite indeksi saptanmıştır. Bu hastaların sonuçlarının ayrıntılı değerlendirilmesi Tablo 4'te yapılmıştır.

TARTIŞMA

Toxoplasma gondii, dünyanın her yerinde görülen ve prevalansı %10-90 arasında değişen ihmal edilmiş paraziter hastalıklardan bir tanesidir (17). Hastalık kontrol ve önleme merkezi, Amerika Birleşik Devletleri'nde toksoplazmozun yiyeceklerle bulaşan paraziter enfeksiyonlar arasında mortalite oranı açısından ikinci ve hastaneye yatış oranları açısından dördüncü sıklıkta olduğunu belirtmiş olup, bu veriler bize hastalığın morbidite ve mortalitesinin yüksek olduğunu göstermektedir (18). Toksoplazmoz, en önemli zoonotik protozoal hastalıklardan biridir ve özellikle bağışıklık sistemi baskılanmış hastalarda ölümcül enfeksiyonlara ve gebelerde düşük veya ölü doğumlara neden olmaktadır (19). Hastalığın tanısında serolojik testlerin

önemi büyüktür ve özellikle immün sistemi baskılanmış hastaların ve gebelerin taranması ve erken tanısı için oldukça kullanışlıdır.

Toxoplasma prevalansı sosyo-ekonomik düzey, hijyen alışkanlıkları, konak duyarlılıkları, coğrafik konum ve toprağın nem düzeyine göre değişiklik göstermektedir (20). Ülkemizde *Toxoplasma* serolojik prevalansını araştıran çok sayıda çalışma yapılmış; anti-*Toxoplasma* IgG ve IgM pozitifliği için sırasıyla %17,22-69,5; %0,5-4 arasında değişen sonuçlar rapor edilmiştir (21). Şanlıurfa'daki gebelerden bildirilen %69,5'lik IgG pozitifliği, bilindiği kadarıyla Türkiye'de saptanan en yüksek orandır ve bölgedeki çığ et yeme alışkanlığı ile ilişkilendirilmiştir (22). En düşük oran olan %17,22 ise Samsun'dan 2000 yılında bildirilmiştir (23). Bizim çalışmamızda ülkemizde yapılan diğer çalışmalarla uyumlu olarak 2017-2021 yılları arasında anti-*Toxoplasma* IgG ve IgM pozitifliği sırasıyla %29,58 ve %0,94 olarak saptanmıştır. Hastanemiz yıllık 1.968.196 poliklinik, 398.154 acil servis başvurusu ve 1150 yatak kapasitesi ile oldukça geniş bir hasta popülasyonuna hizmet veren büyük bir eğitim ve araştırma hastanesidir ve

Tablo 3. Anti-Toxoplasma IgM ve G sonuçlarının uyruklara ve gebelik durumlarına göre değerlendirilmesi

		Anti-Toxoplasma IgG				Anti-Toxoplasma IgM			
		Negatif	Sınır değer	Pozitif		Negatif	Sınır değer	Pozitif	
				Sayı	%			Sayı	%
Türkiye	Gebe	3798	125	1370	25,88	5274	13	26	0,49
	Genel	8192	343	3422	28,62	11677	26	101	0,81
Suriye	Gebe	264	19	252	47,10	535	1	10	1,83
	Genel	303	19	307	48,81	625	2	14	2,18
Suriyeli dışı yabancı uyruk	Gebe	40	2	12	22,22	48	0	2	4,00
	Genel	79	3	26	24,07	98	0	3	2,97
Toplam	Gebe	4102	146	1634	27,78	5857	14	38	0,64
	Genel	8574	365	3755	29,58	12400	28	118	0,94

Tablo 4. Yüksek avidite saptanan hastaların anti-Toxoplasma IgM ve IgG sonuçlarının değerlendirilmesi

IgM	IgG		
	Sınır değer	Pozitif	Toplam
Negatif	30	207	237
Sınır değer	0	15	15
Pozitif	1	82	83
Yok	1	13	14
Toplam	32	317	349

sonuçların İzmir'deki toksoplazmoz prevalansını yansıtabileceği düşünülmektedir. Türk, Suriyeli, Suriyeli dışı hastaların sonuçları kendi içinde değerlendirildiğinde anti-Toxoplasma IgG pozitifliği sırasıyla %28,62, %48,81 ve %24,07; IgM ise %0,81, %2,18 ve %2,97 olarak saptanmış olup, hem IgM hem de IgG açısından üç grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,001$).

Kadınlarda ve erkeklerde IgG pozitifliği sırasıyla %28,13 ve %36,86 olarak saptanmış olup, aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,001$). Şimdiye kadar yapılan çalışmaların aksine anti-Toxoplasma IgG pozitifliği, erkeklerde daha yüksek saptanmıştır. IgG pozitifliğinin kadınlarda daha düşük olmasının bir nedeni olarak, gebelik taramaları nedeniyle kadınlardan daha fazla test istemi yapılması gösterilebilir. Erkeklerden genellikle klinik semptomları toksoplazmozdu düşündürdüğü zaman serolojik testler istendiği için pozitiflik yüzdesinin daha fazla olabileceği düşünülmektedir. IgG pozitifliği kadınlarda en fazla 30-39 yaş grubunda, erkeklerde 60-69 yaş grubunda saptanmıştır. Ulusal Parazitoloji Referans Laboratuvarı verileri de kadınlarda IgG pozitifliğinin 30-39 yaş grubu kadınlarda daha fazla olduğunu belirtmektedir. Ancak aynı yayında erkeklerde pozitiflik en fazla 0-1 yaş grubunda saptanmıştır (24). Bu durumun laboratuvarın referans merkez olması nedeniyle konjenital toksoplazmoz şüphesi olan bebek serumlarının doğrulama amacıyla gönderilmesine bağlı olabileceği düşünülmektedir. Bizim çalışmamızda 0-1 yaş grubundaki erkek bebeklerin sadece %0,24'ünde pozitiflik saptanmıştır ve 1-9 yaş grubundan sonra saptanan en düşük orandır. Kadınlarda %0,96, erkeklerde %0,86 olarak saptanan IgM pozitifliği arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p = 0,8$). Literatürle uyumlu olarak IgM pozitifliği kadınlarda daha fazladır (21,25). Ayrıca IgM

pozitifliği en fazla doğurganlık çağı olan 20-29 ve takiben 30-39 yaş gruplarında bulunmuştur. IgM pozitifliğinin doğurganlık çağındaki kadınlarda daha fazla olması maternal enfeksiyon ve konjenital toksoplazmoz taranmasının önemini vurgulanması açısından son derece önemlidir. Anti-Toxoplasma IgM'nin pozitifliği, akut enfeksiyon tanısı koydurmaz, çünkü pozitiflik enfeksiyon etkeninin alınmasından sonra birkaç yıla kadar devam edebilir (11). Ancak bu gebelerden ardışık test istemleri yapılarak serokonversiyon takibi yapılması ve avidite indeksi çalışılması önerilmektedir (26).

Hastanemizde 2004 ve 2012 yıllarında toksoplazmoz serolojik prevalansını araştıran iki çalışma yürütülmüş ve anti-Toxoplasma IgG pozitiflikleri sırasıyla %43,46 ve %32,4 olarak saptanmıştır (27,28). Bizim çalışmamızda oran %29,58'dir. IgM seropozitifliği 2004 yılında %4,8; 2012 yılında %2,7 ve bizim çalışmamızda %0,94'tür (27,28). Hem IgG hem de IgM seropozitifliklerinde yıllar içinde düşüş görülmüştür. Bu durumun nedeni olarak hijyen ve yeme alışkanlıklarının gelişmesi, halkın bilinçlenmesi, toksoplazmoza verilen önemin artması gösterilebilir.

Maternal akut enfeksiyon konjenital toksoplazmoza neden olabilmesi nedeniyle önem taşımaktadır. Dünyada ve ülkemizde gebelerde toksoplazma serolojisini araştıran çok sayıda çalışma yapılmıştır. Toplam 250 çalışmadaki 723.655 gebenin seroloji sonuçlarının derlendiği bir meta-analizde; IgG pozitifliğinin ortalama %32,9 ve IgM pozitifliğinin %1,9 olduğu belirtilmiştir (29). Dünyanın farklı yerlerinde coğrafik konuma, beslenme alışkanlıklarına, hijyen davranışlarına, sosyo-ekonomik duruma göre prevalans değişmektedir (20). IgG pozitiflik oranı en yüksek Amerika'da, en düşük Batı Pasifik'te; IgM pozitiflik oranı ise en yüksek Doğu Akdeniz'de, en düşük Amerika'da saptanmıştır (29). Ülkemizde ise batıdan doğuya doğru gidildiğinde IgG seropozitiflik oranlarında artış olduğu görülmektedir. Muğla, İstanbul, Ankara, Kahramanmaraş ve Şanlıurfa'daki gebelerde anti-*T. gondii* IgG pozitifliği sırasıyla %18,8; %26,3; %30; %41 ve %69,5 olarak saptanmıştır. IgM pozitiflik oranının ise %0,2 ve %3,7 arasında değiştiği görülmektedir (22,30-33). Bizim çalışmamızda gebelerdeki anti-Toxoplasma IgG ve IgM pozitiflik oranı sırasıyla %27,78 ve %0,64'tür. Anti-Toxoplasma IgG pozitiflik oranının İstanbul ve Ankara'da yapılan çalışmalarda belirtilen yüzdelerle uyumlu olduğu göze çarpmaktadır. İzmir, nüfus yoğunluğu açısından İstanbul ve Ankara'dan sonra üçüncü sırada gelmektedir ve ülkemizin en fazla göç alan şehirlerinden bir tanesidir. Pozitiflik yüzdelerindeki yakınlığın nüfus dağılımındaki

kozmpolitliğin benzer oluşundan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Çalışmamızda Türk ve Suriyeli gebelerdeki pozitiflikler ayrı olarak değerlendirildiğinde; Türk ve Suriyeli gebelerde IgG pozitifliğinin sırasıyla %25,88 ve %47,10; IgM pozitifliğinin ise %0,49 ve %1,83 olduğu görülmektedir. Türk ve Suriyeli gebeler arasında hem IgG hem de IgM pozitiflik oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p < 0,001$). Literatürde Suriyeli mültecilerde toksoplazmoz seroprevalansını araştıran çalışmalarda, IgG ve IgM pozitifliği açısından sırasıyla %45,7-64,6 ve %0,1-6,1 arasında değişen oranlar bildirilmektedir ve çalışmamızla uyumlu olarak Suriyeli gebelerde pozitifliğin daha fazla olduğu ifade edilmektedir (31,33-35). Ülkemizde batıdan doğuya gidildikçe pozitiflikte artış görülmesi ve Suriye uyruklarda Türklere göre prevalansın daha yüksek olması pozitifliğin hem coğrafik konumla hem de sosyo-kültürel ve sosyo-ekonomik alışkanlıklarla ilişkisi olduğunu doğrular niteliktedir (22,30-35).

Enfeksiyona karar vermede IgG ve IgM testlerinin birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir. IgG pozitif saptandığında enfeksiyon etkeninin alınma zamanına karar vermek için avidite indeksi faydalı olacaktır. Bu çalışmada hastanemizde 2017-2021 yılları arasında 206 hastadan sadece avidite indeksi istendiği görülmektedir. Bu istemlerin sonuç kısmına avidite indeksinin IgG ile birlikte değerlendirilmesi gereken bir parametre olduğu ve tek başına bir anlam taşımadığı yorumu yazılarak onaylanmıştır. Bu hastaların bir kısmı dış merkezlerden IgG ve/veya IgM pozitifliği nedeniyle ileri tetkik için gönderilen hastalar olabilir ancak çalışmanın retrospektif olarak planlanmasından dolayı klinik durumları ve takipleri hakkında bilgiye ulaşamadık. Ayrıca 194 hastadan IgG negatif olmasına rağmen avidite indeksi istenmiştir. Hekimlerin vakit kaybetmemek ve tek poliklinik kontrolünde tüm testlerin sonucunu görebilmek için IgM, IgG ve avidite indeksini birlikte isteme alışkanlığı bulunmaktadır. Ancak IgG negatif olduğunda avidite indeksi yorumlanamamakta, kafa karışıklığına yol açabilmekte ve gereksiz test istemi maliyetleri yükseltmektedir. Böyle bir durumda avidite indeksi istemenin, anti-*Toxoplasma* IgM ve IgG pozitif çıktığında laboratuvar hekimi inisiyatifine bırakılmasının daha uygun olacağı düşünülmektedir. Alternatif olarak daha küçük hastanelerde IgM ve IgG pozitif saptandığında klinisyenlerle iletişime geçilerek avidite indeksi istemi yapılması sağlanabilir. Testlerin istenmesi ve yorumlanmasında laboratuvar hekimi-klinisyen işbirliğine gidilmesinin önemli olduğu, testlerin akılcı kullanımına ve yorumlanmasına yardımcı olacağı düşünülmektedir. IgG'si sınır değer veya pozitif olan 349 hastanın avidite indeksi yüksek saptanmıştır. Bu hastaların 237 tanesinin IgM'si negatif, 15'i sınır değer ve 83'ü pozitif saptanmış olup, 14 tanesinden IgM istemi yapılmamıştır (Tablo 4).

SONUÇ

Hastanemiz büyük bir eğitim araştırma hastanesi olup, oldukça fazla sayıda hastaya hizmet vermektedir. 2017-2021 yılları arasında anti-*Toxoplasma* IgG ve IgM pozitiflikleri sırasıyla %29,58 ve %0,94 olarak saptanmış ve literatürde bildirilen seropozitifliklerle uyumlu bulunmuştur. IgM pozitifliğinin 20-29 yaş arası doğurganlık çağındaki kadınlarda daha yüksek olması gebelik taramalarının önemini vurgulamaktadır. Merkezimizde 2004 ve 2012 yıllarındaki pozitifliğin araştırıldığı iki çalışmada seropozitiflikler daha yüksek bulunmuştur. Zamanla prevalanstaki

azalma hijyenik koşulların gelişmesi, halkın bilinçlenmesi ve sosyo-ekonomik durumun gelişmesi ile ilişkilendirilebilir. Gebelerin sık aralıklarla taranması, immüno-suprese hastalar gibi hassas popülasyonların reaktivasyon takibi açısından serolojik ve moleküler yöntemlerle araştırılması, seronegatif bireylere korunma yöntemlerinin anlatılması gibi uygulamalarla seropozitifliğin daha da azalabileceği ve toksoplazmoz kaynaklı komplikasyonların önlenilebileceği düşünülmektedir.

Suriyeli hastalarda ve gebelerde hem anti-*Toxoplasma* IgG hem de IgM pozitifliği daha yüksek bulunmuştur. Bu durum bize coğrafik konumun ve sosyo-kültürel alışkanlıkların hastalık prevalansı üzerindeki etkisini göstermektedir.

Geniş bir hasta popülasyonunun serolojik verilerinin araştırılmasının ilimizdeki toksoplazmoz görülme sıklığını yansıtabileceğini, özel hasta popülasyonları açısından tarama ve tanı algoritmalarının oluşturulmasına ve epidemiyolojik olarak korunma önlemlerinin planlanmasına katkıda bulunacağını düşünmekteyiz.

*Etik

Etik Kurul Onayı: İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onaylanmıştır (karar no: 0001, tarih: 20.01.2022).

Hasta Onayı: Retrospektif çalışmadır.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulunda olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

*Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: Ö.U.B., F.B.B., N.B., B.O.P., B.P., A.A.G., H.H.E., S.K., Konsept: Ö.U.B., S.K., Dizayn: Ö.U.B., F.B.B., Veri Toplama veya İşleme: Ö.U.B., F.B.B., N.B., B.O.P., B.P., A.A.G., H.H.E., S.K., Analiz veya Yorumlama: Ö.U.B., F.B.B., N.B., B.O.P., B.P., A.A.G., H.H.E., S.K., Literatür Arama: Ö.U.B., F.B.B., Yazan: Ö.U.B.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Matta SK, Rinckenberger N, Dunay IR, Sibley LD. *Toxoplasma gondii* infection and its implications within the central nervous system. *Nat Rev Microbiol* 2021; 19: 467-80.
2. Tenter AM, Heckerth AR, Weiss LM. *Toxoplasma gondii*: from animals to humans. *Int J Parasitol* 2000; 30: 1217-58.
3. Montoya J, Liesenfeld O. Toxoplasmosis. *Lancet* 2004; 363: 1965-76.
4. Weiss LM, Dubey JP. Toxoplasmosis: A history of clinical observations. *Int J Parasitol* 2009; 39: 895-901.
5. Swisher CN, Boyer K, McLeod R. Congenital toxoplasmosis. The Toxoplasmosis Study Group. *Semin Pediatr Neurol* 1994; 1: 4-25.
6. Chaudhry SA, Gad N, Koren G. Toxoplasmosis and pregnancy. *Can Fam Physician* 2014; 60: 334-6.
7. McAuley JB. Congenital toxoplasmosis. *J Pediatr Infect Dis Soc* 2014; 3: 30-5.
8. Berthélémy S. Toxoplasmose et grossesse. *Actualités Pharmaceutiques* 2014; 53: 43-5.
9. Liu Q, Wang ZD, Huang SY, Zhu XQ. Diagnosis of toxoplasmosis and typing of *Toxoplasma gondii*. *Parasites Vectors* 2015; 8: 292.
10. Switaj K, Master A, Skrzypczak M, Zaborowski P. Recent trends in molecular diagnostics for *Toxoplasma gondii* infections. *Clin Microbiol Infect* 2005; 11: 170-6.

11. Montoya JG, Rosso F. Diagnosis and management of toxoplasmosis. Clin Perinatol 2005; 32: 705-26.
12. Candolfi E, Pastor R, Huber R, Filisetti D, Villard O. IgG avidity assay firms up the diagnosis of acute toxoplasmosis on the first serum sample in immunocompetent pregnant women. Diagn Microbiol Infect Dis 2007; 58: 83-8.
13. Nogareda F, Le Strat Y, Villena I, De Valk H, Goulet V. Incidence and prevalence of *Toxoplasma gondii* infection in women in France, 1980-2020: model-based estimation Epidemiol Infect 2014; 142: 1661-70.
14. Lewis JM, Clifford S, Nsutebu E. Toxoplasmosis in immunosuppressed patients. Rheumatology (Oxford) 2015; 54: 1939-40.
15. Molan A, Nosaka K, Hunter M, Wang W. Global status of *Toxoplasma gondii* infection: systematic review and prevalence snapshots. Trop Biomed 2019; 36: 898-925.
16. Alver O, Payaşoğlu M, Ener B. Investigation of *Toxoplasma gondii* Seropositivity in Uludağ University Hospital between 2009-2016. Türkiye Parazitoloji Dergisi 2019; 43: 8-12.
17. Pappas G, Roussos N, Falagas ME. Toxoplasmosis snapshots: global status of *Toxoplasma gondii* seroprevalence and implications for pregnancy and congenital toxoplasmosis. Int J Parasitol 2009; 39: 1385-94.
18. Jones JL, Parise ME, Fiore AE. Neglected parasitic infections in the United States: toxoplasmosis. Am J Trop Med Hyg 2014; 90: 794-9.
19. Yousefvand A, Mirhosseini SA, Ghorbani M, Mohammadzadeh T, Moosazadeh Moghaddam M, Mohammadyari S. Molecular and serological detection and of *Toxoplasma gondii* in small ruminants of southwest Iran and the potential risks for consumers. J Verbrauch Lebensm 2021; 16: 117-27.
20. Borkakoty B, Biswas D, Jakharia A, Mahanta J. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* among pregnant women in Northeast India. J Assoc Physicians India 2016; 64: 24-8.
21. Malatyali E, Yıldız İ, Tileklioğlu E, Ertabaklar H, Ertuğ S. Retrospective Analysis of *Toxoplasma gondii* Serology Results from Adnan Menderes University Faculty of Medicine Parasitology Laboratory from 2007 to 2017. Türkiye Parazitoloji Dergisi 2019; 43: 1-4.
22. Tekay F, Ozbek E. [The seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in women from Sanliurfa, a province with a high raw meatball consumption]. Türkiye Parazitoloji Dergisi 2007; 31: 176-9.
23. Hökelek M, Uyar Y, Günaydın M, Çetin M. *Toxoplasma* antikorlarının Samsun yöresinde seroprevalansının araştırılması. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Dergisi 2000; 17: 50-5.
24. Babür C, Yücesan B, Sezen F, Kılıç S. Ulusal Parazitoloji Evaluation of Seropositivity of Toxoplasmosis Suspected Patients Admitted to the National Parasitology Reference Laboratory Between 2009 and 2019. Türkiye Parazitoloji Dergisi 2021; 45: 181-9.
25. Kuk S, Özden M. Hastanemizdeki dört yıllık *Toxoplasma gondii* seropozitifliğinin araştırılması. Türkiye Parazitoloji Dergisi 2007; 31: 1-3.
26. Villard O, Cimon B, L'Ollivier C, Fricker-Hidalgo H, Godineau N, Houze S, et al. Serological Diagnosis of *Toxoplasma gondii* Infection: Recommendations from the French National Reference Center for Toxoplasmosis. Diagn Microbiol Infect Dis 2016; 84: 22-3.
27. Türk M, Güngör S, Bayram D, Bilgin N, Er H, Kurultay N, ve ark. İzmir Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesine Bir Yılda Başvuran Toxoplasmosis şüpheli hastaların ELISA yöntemiyle taranması. Türkiye Parazitoloji Dergisi 2004; 28: 80-2.
28. Pektaş B, Aksoy Gökmen A, Er HH, Güngör S, Kaya S, Demirci M. Evaluation of Serological Results of Patients with Suspected Toxoplasmosis. Türkiye Parazitoloji Dergisi 2015; 39: 90-3.
29. Bigna JJ, Tochie JN, Tounouga DN, Olive Bekolo A, Ymele NS, Youda EL, et al. Global, regional, and country seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in pregnant women: a systematic review, modelling and meta-analysis. Sci Rep 2020; 10.
30. Kasap B, Öner G, Küçük M, Öztürk Turhan N, Akın MN, Arıkan S, et al. Evaluation of toxoplasmosis, rubella, cytomegalovirus and hepatitis prevalence of pregnant women in Muğla. Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi Dergisi 2017; 27: 31-6.
31. Altunal LN, Esen AB, Karagöz G, Kart Yaşar K. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii*, Rubella and Cytomegalovirus Among Pregnant Refugees and Turkish Women: A Retrospective Comparative Study. South Clin Ist Euras 2018; 29: 235-9.
32. Mumcuoğlu I, Toyran A, Cetin F, Coskun FA, Baran I, Aksu N, et al. [Evaluation of the toxoplasmosis seroprevalence in pregnant women and creating a diagnostic algorithm]. Mikrobiyol Bul 2014; 48: 283-91.
33. Hansu K, Özdemir H, Hansu İ, Çıkım G, Tok A. Comparison of the *Toxoplasma* Seroprevalence Rates in Syrian Refugee Pregnant Women and Turkish Pregnant Women. Türkiye Parazitoloji Dergisi 2021; 45: 247-51.
34. Bakacak M, Serin S, Aral M, Ercan Ö, Köstü B, Kireççi A, et al. [Seroprevalence Differences of *Toxoplasma* Between Syrian Refugees Pregnants and Indigenous Turkish Pregnants in Kahramanmaraş]. Türkiye Parazitoloji Dergisi 2015; 39: 94-7.
35. Kul G, Turan G. Comparison of *Toxoplasma* and Rubella seropositivity rates of Syrian and Turkish pregnant women. Cukurova Med J 2021; 46: 975-81.