

Bir Üniversite Hastanesinde Yetişkinlerde *Bordetella pertussis* Seropozitifliğinin Araştırılması*

Investigation of Seropositivity of *Bordetella pertussis* in Adults in A University Hospital

Lütfiye ÖKSÜZ¹, Nezahat GÜRLER¹, Ali AĞAÇFİDAN¹

¹ İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, İstanbul.

¹ İstanbul University Istanbul Faculty of Medicine, Department of Medical Microbiology, Istanbul, Turkey.

* Bu çalışma, 16-20 Kasım 2016 tarihleri arasında Antalya'da gerçekleştirilen XXXVII. Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Kongresi'nde P5-310 nolu poster olarak sunulmuştur.

Geliş Tarihi (Received): 20.07.2016 • Kabul Ediliş Tarihi (Accepted): 07.01.2017

ÖZ

Boğmaca *Bordetella pertussis*/parapertussis'in neden olduğu aşıyla önlenabilir bir enfeksiyon hastalığıdır. Tüm dünyada rutin aşılama programlarına rağmen boğmaca halen endemik olarak gözlenmektedir. Son yıllarda aşılanmamış veya kısmi aşılanmış bebeklerin yaşamı tehdit eden boğmaca enfeksiyonu ile karşı karşıya kaldığı, ayrıca adolesan ve erişkinlerde insidansın arttığı bildirilmektedir. Yenidoğanlarda görülen boğmaca, yüksek oranda ev halkından, özellikle de aile bireylerinden kaynaklanmaktadır. Bu çalışmanın amacı, yetişkinlerde ELISA yöntemiyle *B. pertussis* IgG antikor pozitifliğini araştırmaktır. Çalışma kapsamına alınan örneklerin 84'ünde (%39.6) anti-pertussis IgG pozitif olarak bulunmuş, 128'inde (%60.4) IgG antikoruna saptanmamıştır. Çalışmaya dahil edilen örnekler (n= 212) yaş gruplarına göre 19-35 yaş (Grup 1, n= 61), 36-50 yaş (Grup 2, n= 58), 51-65 yaş (Grup 3, n= 93) olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Yaş gruplarına göre anti-pertussis IgG antikor pozitifliği 19-35 yaş grubunda %26.2 (n= 22), 36-50 yaş grubunda %26.2 (n= 22); 51-65 yaş grubunda %47.6 (n= 40) olarak bulunmuştur. Sonuçlar, ELISA testi ile absorbans değeri olarak alınmış, bu kalitatif sonuçlar NovaTec Test Unit (NTU) birimine dönüştürülerek semi-kantitatif değerler elde edilmiştir. NTU değerlerine göre pozitif sonuçlar 11.01 ile 39.4 arasında elde edilmiştir. Sonuçların %94'ü NTU= 11.01-28 aralığında ve %6'sı NTU= 28.01-39.4 arasındadır. Seropozitiflik oranlarının en çok 27, 55 ve 65 yaşlarında pik yaptığı gözlenmiştir. En yüksek NTU değeri kadınlarda 32 yaş, erkeklerde 24 yaş olarak belirlenmiştir. Grup 2'de hem kadınlarda hem de erkeklerde 45 yaşa kadar nispeten düşük seropozitiflik değerleri (NTU= 15-20) gözlenirken bu yaştan sonra kadınlarda çok hafif bir yükselme gözlenmiş, erkeklerde özellikle 49 yaş civarında artış meydana geldiği (NTU ≥ 20) belirlenmiştir. Grup 3'te kadınlarda genel olarak düşük seyreden (NTU ≤ 20) seropozitiflik oranlarının, erkeklerde 55 ve 65 yaşlarında en yüksek değerlere (NTU ≥ 30) ulaştığı görülmüştür. En yüksek seropozitifliğin erkeklerde 55 ve 65 yaşlarında (NTU ≥ 30), kadınlarda 27 yaşında (NTU ≥ 30) olduğu, 36-50 yaş aralığında ise nispeten düşük (NTU ≤ 20) olduğu belirlenmiştir. Ülkemizde henüz yetişkinler için rutin boğmaca aşılama programı uygulanmamaktadır. Ancak, bazı yetişkinlerin çocukluk çağında eksik

aşılannış veya hiç aşılanmamış olması, günümüzdeki aşıların yetişkinlerin çocukluk döneminde mevcut olmaması, yaş ilerledikçe enfeksiyonlara duyarlılığın artması, yaşam sürelerinin uzaması ile enfeksiyonla karşılaşma olasılığının artması, çocukluk çağında yapılan aşılarla oluşan antikorların zaman içinde azalması gibi nedenler yetişkinlerde boğmaca aşılmasının gerekliliğini daha açık bir şekilde göstermektedir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, ülkemizde yetişkinlere tek doz boğmaca aşısının yapılması önerilmektedir.

Anahtar sözcükler: Boğmaca; yetişkin; seropozitiflik.

ABSTRACT

Whooping cough is a vaccine-preventable infectious diseases caused by *Bordetella pertussis/parapertussis*. Despite of routine immunization programs in the world, pertussis still remains endemic. Recently unvaccinated or partially immunized infants have infected with this pathogen and also increase of incidence was observed in adolescents and adults. The source of pertussis in newborns are attributed to household, especially due to the family members. Theaim of this study was to determine *B.pertussis* IgG antibody positivity by ELISA method in adults. Eighty-four of the total study population (39.6%) were anti-pertussis IgG positive, 128 (60.4%) were negative. The samples included in the study (n= 212) were divided into three groups according to ages: 19-35 years (Group 1, n= 61), 36-50 years (Group 2, n= 58), 51-65 years (Group 3, n= 93). Anti-pertussis IgG antibody positivity was 26.2% (n= 22) in Group 1, 26.2% (n= 22) in Group 2 and 47.6% (n= 40) in Group 3. According to the anti-pertussis IgG positivity results, no significant difference was observed between genders. The results were obtained as absorbance values by ELISA test, then transformed into semi-quantitative values as NovaTec Test Unit (NTU). NTU positive values were between 11.01-39.4. Ninety four percent of NTU values were in the range of 11.01 to 28.01 and 6% were between 28.01 to 39.4. It was observed that seropositivity rates peaked at ages of 27, 55 and 65. The highest NTU values were observed in the age of 32 in females and in the age of 24 in males. Relatively, low seropositivity values (NT= 15-20) were observed in both females and males to the age of 45 in Group 2. However a slight increase was observed in females after the age of 45. An increase (NTU $\geq$ 20) was determined in the age of 49 in males. The seropositivity rates were generally low (NT $\leq$ 20) in females in Group 3, but the highest values (NTU $\geq$ 30) were observed in 55 and 65 years of age in males in this group. The highest seropositivity (NTI $\geq$ 30) were in 55 and 65 years of age (NTI $\geq$ 30) in males and 27 years of age (NTU $\geq$ 30) in females while in 36-50 age range, it was relatively low (NTI $\leq$ 20). Routine pertussis vaccination program is not yet implemented for adults in our country. However, the causes more clearly demonstrate the need for adult pertussis vaccination since adults may be incompletely vaccinated or not vaccinated in the childhood, current vaccinations are not available in the childhood of adults, adults become more susceptible to infections as the age increases, life expectancy increases and the likelihood of encountering infections, and childhood vaccination antibodies diminish over time. According to the results of this study, a single dose of pertussis vaccine is recommended to implemenet for adults in our country.

Keywords: Pertussis; adult; seropositivity.

GİRİş

Boğmaca, yüksek aşılama oranlarına sahip ülkelerde bile halk sağlığı sorunu olmaya devam etmektedir^{1,2}. Dünya genelinde bir yaşın altındaki çocuklarda lme neden olan ilk on hastalık arasında yer almaktadır^{3,4}. Boğmaca geçirilmesi veya aşılama, yaşam boyu bağışıklık sağlamamaktadır çünkü önceden kazanılmış antikorlar hamilelikte azaldığından, anneden bebeğe geçen antikorlar düşük düzeyde kalmakta, zamanla azalmakta ve dört aya kadar saptanamayacak düzeyde dşmektedir^{3,5-7}. Ayrıca, boğmaca aşılarına genellikle ikinci ayın sonunda başlanıldığından ve bebeklerde immün sistem yaşamın ilk yılında henüz olgunlaşmaması gibi nedenlerden dolayı aşılanmamış veya kısmi aşılanmış bebekler yaşamı tehdit eden boğmaca enfeksiyonu ile karşı karşıya kalmakta-

dır⁴⁻⁸. Yenidoğanlarda görülen boğmacanın %76-83 oranında ev halkından, özellikle de aile bireylerinden kaynaklandığı bildirilmiştir¹. Bu çalışmada, bebekler ve çocuklar için potansiyel enfeksiyon kaynağı olduğu düşünülen yetişkinlerde *B.pertussis* IgG antikor pozitifliğinin saptanması amaçlanmıştır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışmada Ekim 2015-Aralık 2015 tarihleri arasında çeşitli nedenlerle İstanbul Tıp Fakültesi Hastanesi acil polikliniklerine başvuran solunum yolu enfeksiyonu belirtileri olmayan 19-65 yaş arası bireyler (n= 228) çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen bireylerden 5 ml venöz kan örneği alınarak santrifüj edildikten sonra serumları ayrılmış ve serum örnekleri çalışılncaya kadar -20°C'de saklanmıştır. *B.pertussis* IgG antikorlarının kalitatif olarak saptanması için, *B.pertussis* antijenleriyle (pertussis toksini ve filamentöz hemaglütinin) kaplı, *B.pertussis* IgG ELISA ticari kiti (NovaTec, Immundiagnostica GMBH, Dietzenbach, Almanya) kullanılmıştır. NovaTec *B.pertussis* Ig ELISA kitinin duyarlılığı %97.4, özgüllüğü %94 olarak belirtilmiştir. ELISA testi Grifols Triturus (Birleşik Krallık) mikro ELISA otoanalizör cihazında çalışılmıştır.

ELISA testi ile sonuçlar absorbans değeri olarak alınmış, elde edilen kalitatif sonuçlar, üretici firma önerileri doğrultusunda, sonuç raporundaki indeks değerlerine ve test prosedüründe belirtilen formüle göre semi-kantitatif değere çevrilerek NovaTec Test Unit (NTU) birimine dönüştürülmüştür. Cut-off kontrollerin absorbans değerlerinin aritmetik ortalaması hesaplanmış, bunun %10 fazlasının üzerindeki değerler (NTU $\geq$ 11) pozitif, %10 eksiğinin altındaki değerler (NTU $\leq$ 9) negatif olarak kabul edilmiş, ara değerler (NTU= 9-11) şüpheli olarak kabul edilerek test bir kez daha çalışılmıştır⁹.

İstatistiksel analiz için IBM SPSS Statistics 21. versiyon programı kullanılarak tanımlayıcı istatistikler hesaplanmıştır. Cinsiyet ve yaş grupları ile anti-pertussis IgG pozitifliği dağılımını belirlemek için Ki-kare testi kullanılmıştır. Alt grupların normal dağılıp dağılmadığı Shapiro Wilk testiyle incelenmiş, gruplar normal dağılım göstermediği için Mann-Whitney U testi ve Kruskal-Wallis varyans analizi kullanılmıştır. p değeri 0.05 ve altında olan değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Çalışmanın etik yönden uygunluğu, İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (2016/833).

Tablo 1. Çalışma Grubunun Yaş ve Cinsiyete Göre Dağılımı

Yaş grupları	Kadın n (%)	Erkek n (%)
19-35 yaş	37 (57.8)	27 (42.2)
36-50 yaş	35 (58.3)	25 (41.7)
51-65 yaş	52 (50.0)	52 (50.0)
Toplam	124 (54.4)	104 (45.6)

$\chi^2 = 1.486$, p= 0.476

BULGULAR

Çalışma kapsamındaki toplam 228 kişinin 104'ü (%45.6) erkek, 124'ü (%54.4) kadın olarak belirlenmiştir (Tablo I). Bireylerin yaş ortalaması ve standart sapma değerleri ile medyan ve minimum-maksimum değerleri 45.33 ± 13.09 (n= 228); 49.0 (19-65) olarak hesaplanmıştır (Tablo II). Çalışılan serum örneklerinin 84'ünde (%39.6) anti-pertussis IgG pozitif olarak bulunmuş, 128'inde (%60.4) anti-pertussis IgG antikor saptanmamıştır (Tablo III), 16 örnek (%7) ara değer olarak saptandığı için değerlendirme dışı bırakılmıştır. Erkeklerin %44'ü (n= 37) ve kadınların %56'sı (n= 47) anti-pertussis IgG pozitif olarak saptanmıştır (Tablo IV). Anti-pertussis IgG pozitif bireylerde cinsiyete ve yaş gruplarına göre NTU değerlerinin ortalama, standart sapma, medyan ve minimum-maksimum değerleri Tablo V'te belirtilmiştir.

Çalışmaya dahil edilen örnekler (n= 212) yaş gruplarına göre 19-35 yaş (n= 61), 36-50 yaş (n= 58), 51-65 yaş (n= 93) olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Yaş gruplarına göre anti-pertussis IgG antikor pozitifliği 19-35 yaş grubunda %26.2 (n= 22), 36-50 yaş grubunda %26.2 (n= 22); 51-65 yaş grubunda %47.6 (n= 40) olarak bulunmuştur. Anti-IgG antikor pozitifliği dağılımı, yaş gruplarında benzer bulunmuştur ($\chi^2= 0.838$, $p= 0.658$; %95 CI) (Tablo III).

Anti-pertussis IgG pozitif bireylerin ortalama ve standart sapma değerleri ile medyan ve minimum-maksimum değerleri 46.3 ± 12.6 (n= 84); 49.5 (20-65) olarak hesaplanmıştır. Anti-pertussis IgG pozitiflik sonuçlarına göre kadın ve erkekler arasında istatistiksel olarak anlamlı

Tablo II. Çalışma Grubunda Cinsiyete ve Yaş Gruplarına Göre NovaTec Test Unit (NTU) Değerlerinin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri ile Medyan ve Minimum-Maksimum Değerleri

Toplam	n	Ortalama $\pm$ Standart sapma	Medyan	Minimum	Maksimum	Mann-Whitney U	
Erkek	104	9.99 ± 8.84	7.2	0.4	39.4	z	p
Kadın	124	9.54 ± 6.81	7.7	0.5	32.1	0.465	0.642
19-35 yaş	61	9.29 ± 7.48	7.2	0.4	32.1	Kruskal-Wallis	
36-50 yaş	58	9.17 ± 7.3	6.85	0.6	26.0	χ^2	p
51-65 yaş	93	10.35 ± 8.25	7.9	0.5	39.4	1.047	0.592

Tablo III. B.pertussis IgG Sonuçlarının Yaş Gruplarına Göre Değerlendirilmesi

	Toplam n (%)	IgG negatif n (%)	IgG pozitif n (%)
19-35 yaş	61 (28.8)	39 (63.9)	22 (36.1)
36-50 yaş	58 (27.4)	36 (62.1)	22 (37.9)
51-65 yaş	93 (43.8)	53 (57.0)	40 (47.6)
Toplam	212 (100)	128 (60.4)	84 (39.6)

$\chi^2= 0.838$, $p= 0.658$.

Tablo IV. *B.pertussis* IgG Pozitifliğinin Yaş Grupları ve Cinsiyete Göre Dağılımı

Yaş grubu	Anti-pertussis IgG sonucu	Erkek n (%)	Kadın n (%)	Toplam n (%)	χ^2	p
19-35 yaş	Negatif	18 (46.2)	21 (53.8)	39 (63.9)	0.551	0.458
	Pozitif	8 (36.4)	14 (63.6)	22 (36.1)		
36-50 yaş	Negatif	14 (38.9)	22 (61.1)	36 (62.1)	0.687	0.477
	Pozitif	11 (50.0)	11 (50.0)	22 (37.9)		
51-65 yaş	Negatif	28 (52.8)	25 (47.2)	53 (57.0)	0.559	0.455
	Pozitif	18 (45.0)	22 (55.0)	40 (43.0)		
Toplam	Negatif	60 (61.8)	68 (59.1)	128 (60.4)	0.163	0.686
	Pozitif	37 (38.1)	47 (40.8)	84 (39.6)		

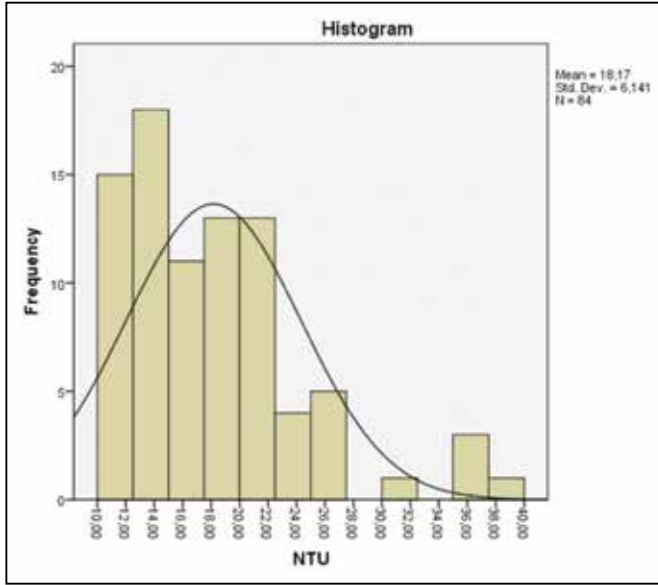
Tablo V. Çalışma Grubunda Cinsiyete ve Yaş Gruplarına Göre NovaTec Test Unit (NTU) Değerlerinin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri ile Medyan ve Minimum-Maksimum Değerleri

NTU	Sayı	Ortalama $\pm$ Standart sapma	Medyan	Minimum	Maksimum	Mann-Whitney U	
Erkek	37	19.72 $\pm$ 7.50	17.70	11.40	39.40	z	p
Kadın	47	16.94 $\pm$ 4.53	16.50	11.10	32.10	1.41	0.158
19-35 yaş	22	18.24 $\pm$ 4.96	18.00	11.10	32.10	Kruskal Wallis	
36-50 yaş	22	17.40 $\pm$ 4.94	16.85	11.40	26.00	χ^2	p
51-65 yaş	40	18.55 $\pm$ 7.31	16.75	11.40	39.40	0.344	0.842
Toplam	84	18.17 $\pm$ 6.14	17.20	11.10	39.40		

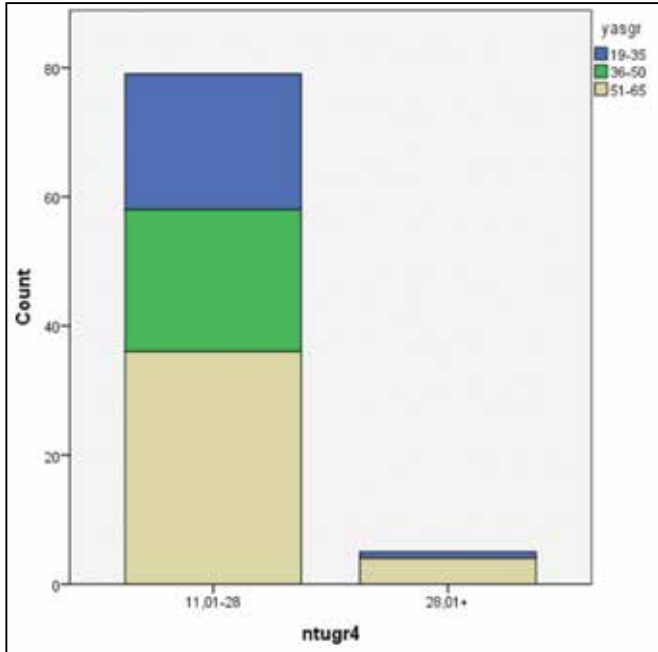
farklılık bulunmamıştır ($\chi^2 = 0.163$, $p = 0.686$; %95 CI). NTU değerlerine göre pozitif sonuçlar NTU= 11.01 ile NTU= 39.4 arasında elde edilmiştir. Sonuçların %94'ü NTU= 11.01-28 arasında ve %6'sı NTU= 28.01-39.4 arasında bulunmuştur (Şekil 1,2). En yüksek seropozitifliğin erkeklerde 55 ve 65 yaşlarında (NTU ≥ 30), kadınlarda 27 yaşında (NTU ≥ 30) olduğu, 36-50 yaş aralığında ise nispeten düşük (NTU ≤ 20) olduğu belirlenmiştir (Şekil 3, 4, 5). NTU değerlerinin yaş aralıklarına göre yüzde dağılımı Şekil 6'da gösterilmiştir.

TARTIŞMA

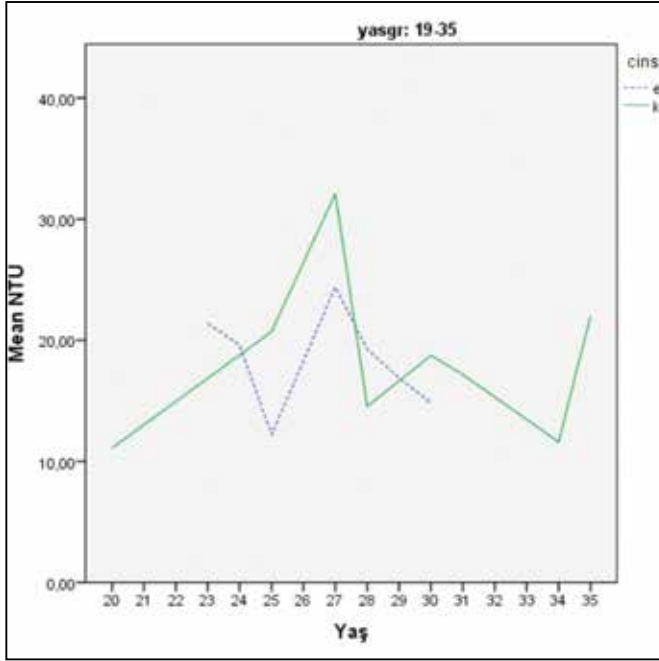
Son yıllarda, gelişmiş ülkelerde rutin aşılama programlarına rağmen, boğmacanın endemik olarak görüldüğü, adolesan ve erişkinlerde insidansının arttığı görülmüştür^{3,4,6,8,10,11}. Bu durum, *B.pertussis*'teki genetik değişiklik, aşının etkinliğinin azalması, bağışıklık azalmasının daha hızlı oluşması, boğmacanın tanımlanması ve bildirilmesinin artması, etkenin tanısına yönelik yeni laboratuvar tanı testlerinin ortaya çıkması gibi nedenlerle açıklanmaktadır¹². Bu nedenlerden en önemlisi boğmaca hastalığından sonra oluşan antikorların veya aşılama ile kazanılan bağışıklığın zamanla azalmasıdır^{6,10}. Hafif veya atipik hastalık geçiren kardeşler ve yetişkinler, bebekler ve küçük çocuklar için



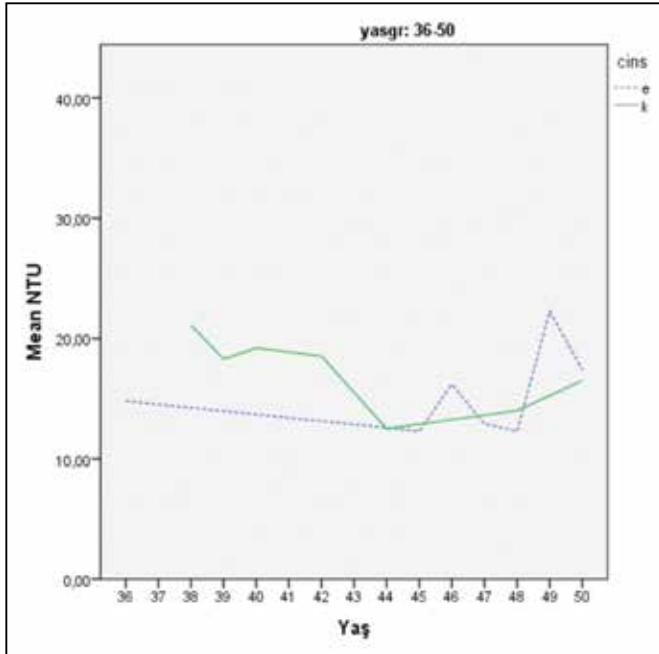
Şekil 1. Tüm çalışma grubunda *B. pertussis* IgG antikorlarının NTU düzeyleri.



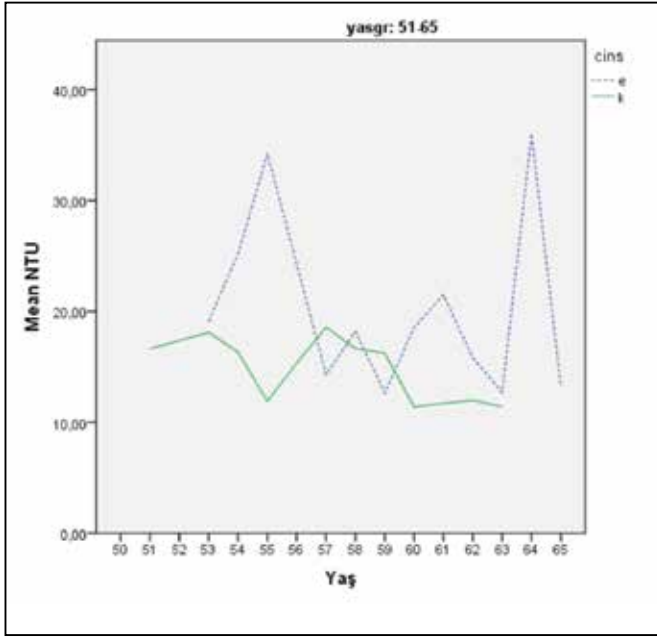
Şekil 2. *B. pertussis* IgG antikorlarının NTU düzeylerinin yaş gruplarına dağılımı.



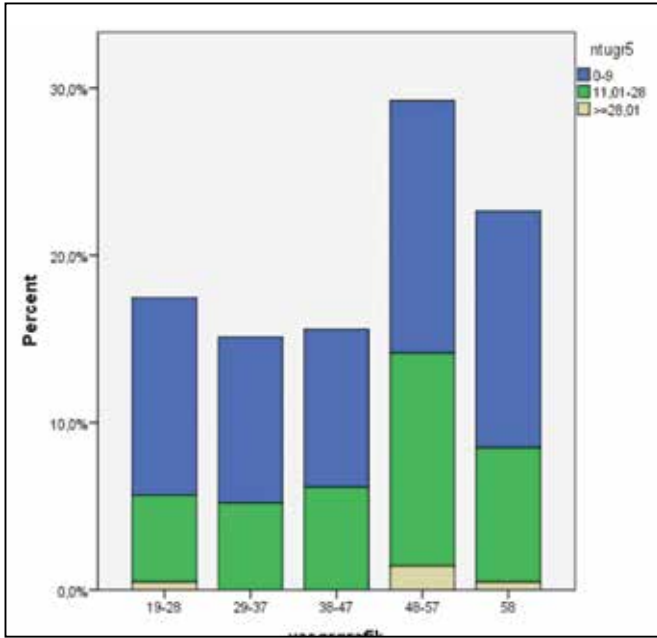
Şekil 3. Grup 1’de NTU değerlerinin cinsiyete ve yaşa göre dağılımı.



Şekil 4. Grup 2’de NTU değerlerinin cinsiyete ve yaşa göre dağılımı.



Şekil 5. Grup 3'te NTU değerlerinin cinsiyete ve yaşa göre dağılımı.



Şekil 6. NTU değerlerinin yaş aralıklarına göre (%) dağılımı.

önemli bir enfeksiyon kaynağıdır⁵. Erişkinlerde ve büyük çocuklarda klasik boğmaca belirtilerinin olmaması, tanının geç konmasına ve hastalığın uzun süre diğer bireylere bulaştırılmasına neden olmaktadır³.

Türkiye’de boğmaca için tam hücre aşısı 1968’de, aselüler boğmaca aşısı ise 2007’de uygulanmaya başlamıştır. Ülkemizde çocukluk çağı aşı takvimine göre 2008 yılından bu yana 2, 4, 6 ve 18-24. aylarda olmak üzere dört doz kombine Dtab-IPV-Hib aşısı (difteri, tetanoz, aselüler pertussis-inaktif polio-*Haemophilus influenzae* tip b) ve ilköğretim 1. sınıfta (6-7 yaş) DaPT-IPV (difteri, aselüler pertussis, tetanoz-inaktif polio) rapel aşısı uygulanmaktadır^{13,14}. Bu aşılamanın toplumu kapsama oranının 2014 yılında %96 olduğu bildirilmiştir¹⁴. Aşılanma oranları artmasına rağmen özellikle adolesan ve erişkinlerde boğmaca sıklığının arttığı gözlenmiştir¹⁴.

Bu çalışmada elde edilen bulgulara göre toplamda %39.6 oranında anti-IgG pozitifliği saptanmıştır. Anti-IgG pozitifliği açısından kadın ve erkekler arasında (kadınlarda %38, erkeklerde %41) istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Literatürde benzer çalışmalarda farklı sonuçlar bulunmuştur. Örneğin Kurtoğlu ve arkadaşları, 2085 birey (6 ay-> 50 yaş) ile yaptıkları seroprevalans çalışmasında kadınların istatistiksel olarak anlamlı bir oranla erkeklerden daha fazla antikör pozitifliğine sahip olduğunu bulmuşlardır¹⁵. Bu çalışmada ise seropozitiflik oranlarının en çok 27, 55 ve 65 yaşlarında pik yaptığı gözlenmiştir. 19-35 yaş grubunda kadınlarda ve erkeklerde 27 yaşta en yüksek seropozitiflik değerlerine ulaşıldığı gözlenmiş, ancak en yüksek NTU değeri kadınlarda 32, erkeklerde 24 olarak belirlenmiştir (Şekil 3). 36-50 yaş grubunda hem kadınlarda hem de erkeklerde 45 yaşa kadar nispeten düşük seropozitiflik değerleri (NTU= 15-20) gözlenirken, bu yaştan sonra kadınlarda çok hafif bir yükselme gözlenmiş, erkeklerde özellikle 49 yaş civarında artış meydana geldiği (NTU $\geq$ 20) belirlenmiştir (Şekil 4). 51-65 yaş grubunda kadınlarda genel olarak düşük seyreden (NTU $\leq$ 20) seropozitiflik oranları, erkeklerde 55 ve 65 yaşlarında en yüksek değerlere (NTU $\geq$ 30) ulaştığı görülmüştür (Şekil 5). Tüm çalışma grubuna bakıldığında, 48-57 yaş grubundaki bireylerde daha fazla oranda yüksek NTU değerine ulaşıldığı görülmüştür (Şekil 6).

Bağışıklama Uygulamaları Danışma Komitesi (Advisory Committee on Immunization Practices- ACIP)’sinin 2016 kılavuzu aşılanma şemasına göre erişkinlere en az bir kez Tdap aşısının yapılması önerilmektedir¹⁶. Ülkemizde henüz yetişkinler için rutin boğmaca aşılanma programı uygulanmamaktadır. Ancak, bazı yetişkinlerin çocukluk çağında eksik aşılanmış veya hiç aşılanmamış olması, günümüzdeki aşıların yetişkinlerin çocukluk döneminde mevcut olmaması, yaş ilerledikçe enfeksiyonlara duyarlılığın artması, yaşam sürelerinin uzaması ile enfeksiyonla karşılaşma olasılığının artması, çocukluk çağında yapılan aşılarla oluşan antikörlerin zaman içinde azalması gibi nedenler yetişkinlerde boğmaca aşılanmasının gerekliliğini daha açık bir şekilde göstermektedir.

Son boğmaca aşısından sonra en az on yıl geçmesine rağmen, seropozitifliğin yüksek saptanmasının doğal boğmaca enfeksiyonu geçirilmiş olmasına bağlanabileceği bildirilmiştir¹⁷. Çalışmamızdaki bireylerin tamamında son aşılamadan sonra en az on yıl geçtiği dikkate alındığında popülasyondaki bireylerin bazılarının, özellikle anti IgG poziti-

tifliği yüksek seviyede pozitif olanların yakın zamanda atipik seyirli boğmaca geçirmiş olabileceğini düşündürmektedir. Bu çalışmada, 19-35 yaş grubunu %5'inin ve 51-65 yaş grubunun %10'unun yüksek seropozitifliğe (NTU ≥ 30) sahip olduğu bulunmuştur. Bu bireylerde yakın zamanda geçirilmiş bir boğmaca nedeniyle seropozitifliğin yüksek olduğu düşünülebilir. Türkoğlu ve arkadaşlarının 399 sağlıklı bireyde (6 ay-> 60 yaş) gerçekleştirdikleri seroepidemiolojik çalışmanın sonuçlarına göre anti-pertussis IgG antikor pozitifliği %91.5 olarak bulunmuş ve bunların %23'ünün yakın zamanda boğmaca geçirdiği saptanmıştır¹⁸. Ülkemizde genç erişkinlerde (13-30 yaş) yapılan bir seroprevalans çalışmasında %81.1 oranında *B.pertussis* IgG antikor pozitifliği bulunmuştur. Bu çalışmadaki yaş grubu mevcut çalışmadakinden farklı olmakla birlikte, oldukça yüksek olduğu görülmektedir¹⁹. Çin'de yapılan bir seroprevalans çalışmasında 18-50 yaş aralığındaki yetişkinlerin sadece %5'inde anti-PT (pertussis toksin) IgG pozitifliği saptanmıştır²⁰. Bu oran bu çalışmanın sonuçlarına göre, oldukça düşük olduğu görülmektedir. Benzer şekilde ülkemizde yapılan ve 1303 hastayı kapsayan seroprevalans çalışmasında hastaların sadece %10'unda seropozitiflik saptanmıştır²¹. İspanya'da genç erişkin yaş grubunda (19-39 yaş) %70.2 oranında, Singapur'da 18-45 yaş grubunda %97 antikor pozitifliği saptanmıştır^{22,23}.

Sonuç olarak, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde boğmaca aşılarında ulaşılan yüksek koruyuculuk oranlarına rağmen, özellikle küçük çocuklarda boğmaca olgularında artış görülmeye devam etmektedir. Bunun nedeni, büyük olasılıkla yetişkin aşılamaının olmaması ve atipik boğmaca geçirilmesi sonucu boğmacanın immünolojik açıdan henüz yeterli olmayan bebek ve çocuklara geçirilmesidir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, boğmaca insidansını düşürmek için yetişkinlere tek doz boğmaca aşısının yapılması önerilmektedir.

TEŞEKKÜR

İstatistiksel analizlere katkısından dolayı İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik Anabilim Dalı'ndan Dr. Sevda Özel'e ve ELISA testi destekleri için Algen Medikal A.Ş.'e teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. Pertussis vaccines: WHO position paper. WHO Weekly Epidemiologic Reports 2010; 85: 385-400.
2. Marzouqi I, Richmond P, Fry S, Wetherall J, Mukkur T. Development of improved vaccines against whooping cough: current status. Human Vaccine 2010; 6 (7): 543-53.
3. Wood N, McIntyre P. Pertussis: review of epidemiology, diagnosis, management and prevention. Paediatr Resp Rev 2008; 9: 201-12.
4. Cengiz AB. Boğmaca aşıları, pp: 219-30. Badur S, Bakır M (eds). Aşı Kitabı, 2012. Akademi Uluslararası Yayıncılık.
5. Prevention of Pertussis Among Adolescents: Recommendations for Use of Tetanus Toxoid, Reduced Diphtheria Toxoid, and Acellular Pertussis (Tdap) Vaccine. Pediatrics 2006; 117 (3): 965-78.
6. Bamberger ES, Srugo I. What is new in pertussis? Eur J Pediatr 2008; 167 (2): 133-9.
7. Wendelboe AM, Van Rie A, Salmaso S, Englund JA. Duration of immunity against pertussis after natural infection or vaccination. Pediatr Infect Dis J 2005; 24 (5 Suppl): S58-61.
8. Crowcroft NS, Pebody RG. Recent developments in pertussis. Lancet 2006; 367 (9526): 1926-36.

9. http://www.novatecid.com/fileadmin/user_upload/Product_Insert/BOPG0030engl_dt_fr_it_es_port-23022011.pdf
10. Waters V, Halperin S. *Bordetella pertussis*, pp: 2955-64. In: Mandell GL, Bennett JE, Dolin RD (eds). Principles and Practice of Infectious Diseases. 2010, 7th ed. Churchill Livingstone, Philadelphia.
11. Tan T, Trindade E, Skowronski D. Epidemiology of pertussis. *Pediatr Infect Dis J* 2005; 24 (5 Suppl): S10-8.
12. Cherry JD. Pertussis: Challenges Today and for the Future. *PLoS Pathog* 2013; 9(7): e1003418.
13. Ulusal Aşı Çalışmayı, 27-29 Mart 2014, Ankara. <http://www.cocukenfeksiyon.com/resimler/file/Ulusal%20Aşı%20Calistayi%20Rapor.pdf>
14. Health Statistics Yearbook 2014. Available at: <http://sbu.saglik.gov.tr/Ekutuphane/kitaplar/EN%20YILLIK.pdf>. Accessed 10 May 2016.
15. Kurtoğlu D, Gözalan A, Cöplü N, et al. Pertussis seroprevalence and vaccination status in three selected provinces of Turkey. *Mikrobiyol Bul*. 2008; 42(3): 389-98.
16. Kim DK, Bridges CB, Harriman KH. Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP), ACIP Adult Immunization Work Group. Advisory Committee on Immunization Practices Recommended Immunization Schedule for Adults Aged 19 years or older-United States, 2016. *Morbidity and Mortality Weekly Report* 2016; 65 (4): 88-90.
17. Kurugol Z. Pertussis epidemiology in Turkey: Are booster doses necessary? *J Pediatr Inf* 2009; 3: 14-8.
18. Türkoğlu E, Sönmez C, Kurugöl Z, Cöplü N, Koturoğlu G. Pertussis serosurveillance study in Izmir, Turkey. *J Trop Pediatr* 2015; 61 (1): 32-6.
19. Kafes DF, Aslan G, Yarpuzlu M, Kuyucu N, Emekdaş G. Determination of *Bordetella pertussis* seroprevalence in young adults and adolescents. *J Pediatr Inf* 2013; 7: 136-42.
20. Zhang Q, Han F, Nie Q, et al. Seroprevalence of antibodies to pertussis and diphtheria among healthy adults in China. *J Infect* 2011; 63 (6):441-6.
21. Tanriover MD, Soyler C, Ascioglu S, Cankurtaran M, Unal S. Low seroprevalence of diphtheria, tetanus and pertussis in ambulatory adult patients: the need for lifelong vaccination. *Eur J Intern Med* 2014; 25 (6): 528-32.
22. González-Escalada A, García-García L, Viguera-Ester P, et al. Seroprevalence of antibodies against measles, rubella, mumps, varicella-zoster, and *B. Pertussis* in young adults of Madrid, Spain. *Hum Vaccin Immunother* 2013; 9 (9): 1918-25.
23. Wilder-Smith A, Ng S, Earnest A. Seroepidemiology of pertussis in the adult population of Singapore. *Ann Acad Med Singapore* 2006; 35 (11): 780-2.