

Gebelikteki Anti-HIV Pozitifliği Yenidoğanda HIV Profilaksisini Gerektirir mi?

Does Anti-HIV Positivity in Pregnancy Suggest the Requirement of HIV Prophylaxis for Newborn?

Murat Sayan^{1,2}, Ayşe İnci³, Kamuran Şanlı⁴

¹Kocaeli Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi, Merkez Laboratuvarı, PCR Ünitesi, Kocaeli, Türkiye

²Yakın Doğu Üniversitesi, Deneysel Sağlık Bilimleri Araştırma Merkezi, Lefkoşa, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti

³Kanuni Sultan Süleyman Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniği, İstanbul, Türkiye

⁴Kanuni Sultan Süleyman Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarı, İstanbul, Türkiye

Özet

Amaç: Gebelere, doğum öncesi anti-HIV tarama testi önerilmekte ve gerekiyorsa antiretroviral tedaviye ulaşması sağlanmaktadır. Ancak gebelik, yalancı anti-HIV ELISA testi pozitifliğinin sıklıkla saptandığı bir durumdur. Bu çalışmada, gebelerde 4. kuşak anti-HIV ELISA ile pozitif saptanan test sonuçlarının doğrulanmasını ve yenidoğan antiretroviral profilaksinin gerekliliğini değerlendirmeyi amaçladık.

Yöntemler: Çalışmaya 2015 yılında, İstanbul'da, örnekleri 4. kuşak anti-HIV ELISA testiyle analiz edilmiş 19 783 kadın dahil edildi. Anti-HIV-pozitif olarak saptanan örnekler "Western blot" test tekniğiyle doğrulamaya alındı. Kadınlardan elde edilen örnekler, gebe olanlara (n=14 025) ve gebe olmayanlara (n=5758) ait örnekler olmak üzere iki gruba ayrıldı.

Bulgular: Gebe grubundaki kadınların örneklerinin 38 (%0.27)'inde anti-HIV pozitifliği saptandı ve 36'sında anti-HIV testinin sonucu yalancı pozitif olarak tanımlandı (anti-HIV S/Co değeri ortalaması $\bar{X}=2.45$). Gebe olmayan kadınların örneklerinin 6 (%0.10)'sında anti-HIV pozitifliği saptandı ve tüm sonuçlar yalancı pozitif olarak tanımlandı (anti-HIV S/Co değeri ortalaması $\bar{X}=2.22$). Gebe kadınlarla gebe olmayan kadınlar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0.034$).

Sonuçlar: Çalışmamız, ülkemizde gebeliğin 4. kuşak anti-HIV ELISA tekniğine rağmen yalancı pozitifliğe yol açan bir risk faktörü olduğunu göstermektedir. Ayrıca gebelikte doğrulanamayan anti-HIV-pozitif sonuçlara rağmen ilgili her yenidoğanda antiretroviral ilaç profilaksisinin gerekli olmayabileceğini göstermektedir. Doğum eylemi öncesinde gebede 4. kuşak ELISA ile elde edilmiş anti-HIV pozitifliğinin hızla "real-time" PCR ile doğrulamaya alınması ve yenidoğanda gereksiz antiretroviral kullanımının önüne geçilmesi tartışılmalıdır. *Klimik Dergisi 2018; 31(3): 210-3.*

Anahtar Sözcükler: HIV, ELISA, Western blotting, gebelik, yenidoğan, zidovudine.

Abstract

Objective: It is currently recommended for all pregnant women to undergo an anti-HIV screening test and, if required, to be treated with antiretroviral therapy. However, there are cases of false positive HIV results associated with pregnancies. We aimed to verify the results obtained through 4th generation anti-HIV ELISA from pregnant women as the subject and also to evaluate the necessity of antiretroviral prophylaxis for newborns.

Methods: The study was conducted in 2015 in İstanbul using samples collected from 19 783 women, all samples were analyzed with the use of the 4th generation anti-HIV ELISA test. Anti-HIV-positive samples were confirmed using Western blot. The collected samples were divided into two groups: samples received from pregnant (n=14,025) and non-pregnant (n=5758) women.

Results: In the pregnant women group, 38 (0.27%) samples were anti-HIV-positive and 36 (0.25%) samples had a false positive test result (anti-HIV S/Co; $\bar{X}=2.45$). However, in the non-pregnant group, 6 (0.10%) were tested as anti-HIV-positive, all of which proved to be false positive results (anti-HIV S/Co; $\bar{X}=2.22$). The difference in the number of false positive anti-HIV results between pregnant and non-pregnant women was statistically significant ($p=0.034$).

Conclusions: Our findings demonstrated that the 4th generation anti-HIV ELISA testing system can produce false positive results in pregnant women of Turkish heritage. Also, it is not necessary to apply zidovudine prophylaxis routinely in infants born to every mother with an anti-HIV-positive result. "Real-time" PCR should be considered as an alternative method used in the management of pregnant women with false positive anti-HIV results, particularly prior to making any decisions to use zidovudine prophylaxis in newborns. *Klimik Dergisi 2018; 31(3): 210-3.*

Key Words: HIV, enzyme-linked immunosorbent assay, Western blotting, pregnancy, newborn infant, zidovudine.

Cite this article as: Sayan M, İnci A, Şanlı K. [Does anti-HIV positivity in pregnancy suggest the requirement of HIV prophylaxis for newborn?]. *Klimik Derg.* 2018; 31(3): 210-3. Turkish.

Yazışma Adresi / Address for Correspondence:

Murat Sayan, Kocaeli Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi, Merkez Laboratuvarı, PCR Ünitesi, İzmit, Kocaeli, Türkiye

E-posta/E-mail: sayanmurat@hotmail.com

(Geliş / Received: 14 Ocak / January 2018; Kabul / Accepted: 19 Mart / March 2018)

DOI: 10.5152/kd.2018.51



Giriş

Günümüzde 36.7 milyon kişi, insan immün yetmezlik virüsü (HIV) ile yaşamaktadır (1). Global çocuk HIV enfeksiyonları, 2010 yılından beri %50 azaltılabilmiş olmasına rağmen her gün 1800 çocuk, HIV'le yaşamaya başlamaktadır. Bu sayının önemli bir kısmını yenidoğanlar oluşturmaktadır (2).

HIV, yenidoğana gebelik sürecinde, doğum sırasında ve sonrasında emzirme ile bulaşabilmektedir. Maternal CD4+ T hücre sayısı 350'den azsa her emzirme için HIV bulaşması %1.57 olasılığında ve 1.5-2 yıl süren emzirme sonrasında kümülatif postnatal HIV bulaşması %14-20 olasılığında gerçekleşmektedir. Bu nedenle kendisinde kesin olarak HIV tanımlanan annenin, bebeğini emzirmesi önerilmemektedir (3). Öte yandan, HIV ile enfekte gebelerde antiretroviral tedavi, doğumdan önce HIV RNA yükünü saptanamayacak düzeylere indirerek bebeğe HIV bulaşmasını önleyebilmektedir. Bu nedenle gebelere, doğum öncesi anti-HIV tarama testi önerilmekte ve gerekiyorsa antiretroviral tedaviye ulaşması sağlanmaktadır (4). Elde edilen veriler, anneden bebeğe HIV bulaşma oranının antiretroviral tedavi ve gerekli obstetrik müdahalelerle %25'lerden %2'lere düşürüldüğünü göstermektedir (5).

Türkiye'de HIV enfeksiyonu/AIDS hastalığı her ilin İl Sağlık Müdürlüklerine bildirim zorunlu hastalıklar grubunda (A grubu) yer almaktadır (6). Sağlık Bakanlığı HIV/AIDS sürveys verilerine göre, 2016 yılı Aralık başı itibarıyla kümülatif olgu sayısı 13 646'dır (7). Öte yandan, Türkiye ilaç pazarındaki ruhsatlı ilaçların aylık satış ölçümlerine göre, Mart 2017 itibarıyla, 8140 yetişkin kişi, omurga antiretroviral ilaç tedavisinde bulunmaktadır (8). Olguların bulaşma yollarına bakıldığında en sık gerçekleşen bulaşma yolunun heteroseksüel cinsel temas (%46) olmaya devam ettiği, anneden bebeğe bulaşmanın %1 ile altıncı sırada olduğu anlaşılmaktadır (6,9,10).

Ülkemizde, anti-HIV ELISA tarama testleri yaygın bir şekilde kullanılmakta ve genellikle 4. kuşak mikropartikül ya da kemilüminesan ("duo/combo") test tekniği tercih edilmektedir. Ancak anti-HIV ELISA test tekniklerinde HIV ile ilişkili olmayan bazı proteinler HIV'e özgü antikorlar olarak tanımlanabilir ve yalancı pozitif sonuçlar elde edilebilir. Anti-HIV ELISA için pozitif/belirsiz tüm sonuçlar, metodoloji gereği "Western blot" (WB) test tekniğiyle doğrulanmaktadır (11,12). Özellikle ülkemiz gibi HIV prevalansının düşük olduğu toplumlarda, yeni HIV olgusu tanımlamada en sık karşılaşılan problemlerin başında, yalancı pozitiflikler gelmektedir. Gebeler, yalancı anti-HIV ELISA testi pozitifliğinin sıklıkla saptandığı bir gruptur (13,14).

Bu çalışmada, gebelerde anti-HIV ELISA ile pozitif saptanan test sonuçlarının doğrulanma düzeyini ve buna bağlı olarak yenidoğanda antiretroviral profilaksinin gerekliliğini değerlendirmeyi amaçladık.

Yöntemler

Ocak 2015-Aralık 2015 tarihleri arasında, kan bankası merkezinde bakılmış olan anti-HIV ELISA sonuçları, retrospektif bir yöntemle araştırıldı. Çalışmaya 18 yaş üstü, anti-HIV testi istenmiş, 19 783 kadın dahil edildi. Hastalar, gebe olanlar ve olmayanlar olarak iki gruba ayrıldı.

Hastalarda anti-HIV seropozitifliği, insan serum ve plazmasında p24 antijenini ve grup O dahil olmak üzere HIV-1 ve HIV-2 antikorlarının *in vitro* kalitatif olarak saptayan makro-ELISA platformuyla (Cobas® E601, Roche Diagnostics, Rotkreuz, İsviçre) tanımlandı. Hastalardan anti-HIV S/Co ("signal-to-cutoff") oranı ≥ 1 olanlar reaktif (pozitif) olarak değerlendirildi. Anti-HIV-pozitif saptanan tüm örnekler ikinci kez incelendi; pozitifliği tekrarlanan örneklerde hastadan yeni bir kan örneği istenerek anti-HIV testi yinelendi. Anti-HIV testi pozitif bulunan örnekler WB doğrulama testi için İstanbul Lepra Deri ve Zührevi Hastalıkları Hastanesi'ndeki Marmara Bölgesi HIV Doğrulama Merkezi'ne gönderildi.

Çalışmada anti-HIV-pozitif olguların nümerik parametreleri istatistiksel değerlendirmeye alındı. Bu amaçla χ^2 ve Fisher'in kesin testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık için $p \leq 0.05$ değeri kabul edildi.

Bulgular

Ocak 2015-Aralık 2015 tarihleri arasında anti-HIV testi yapılan 18 yaş üstü toplam kadın sayısı 19 783 olarak belirlendi. Kadınların toplam 14 025 (%71)'nin gebe olduğu belirlendi. Doğum öncesi anti-HIV testi yapılan gebe kadınların 38 (38/14025, %0.27)'inde test sonucu pozitif saptandı. Gebelerde intravenöz zidovudin uygulamasının, ilaca erişimin bulunmaması nedeniyle yapılmadığı, ancak doğum sonrası tüm yenidoğanlarda zidovudin şurup profilaksisinin uygulandığı belirlendi. Anti-HIV ELISA testi pozitif sonuçlanan gebe kadınların sadece ikisinde (2/14 025, %0.01) WB doğrulama testi pozitif olarak sonuçlandı.

Gebe olmayan 5758 (%29) kadından 6 (6/5758, %0.10)'sının anti-HIV testi pozitif olarak sonuçlanırken bu test sonuçlarından hiçbiri WB ile doğrulanamadı. Gebe kadınlarda %0.25 (36/14025), gebe olmayan kadınlarda %0.10 (6/5758) oranında yalancı anti-HIV ELISA pozitifliğine rastlandı ve aradaki fark, istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0.034$). Anti-HIV testinin pozitif prediktif değeri (PPD) gebeler için %5.2 olarak belirlendi.

Anti-HIV-pozitif, WB testi negatif 36 gebe kadında yaş ortalaması $\bar{x}=27.6$ (aralık 18-41), anti-HIV testi S/Co titre ortalaması $\bar{x}=2.45$ (aralık 1.02-14.13), WB ile doğrulanan iki olguda yaş ortalaması $\bar{x}=34$ (aralık 31-37), anti-HIV testi S/Co titre ortalaması $\bar{x}=1529$ (aralık 618-2440) olarak belirlendi. Gebe olmayan kadınların yaş ortalaması $\bar{x}=38.5$ (aralık 29-52), anti-HIV testi S/Co titre ortalaması $\bar{x}=2.22$ (aralık 1.02- 5.56) olarak belirlendi (Tablo 1).

İrdeleme

Çalışmamız, gebelikte, doğrulanamayan 4. kuşak anti-HIV ELISA ile pozitif sonuçların elde edilebildiğini ve anti-HIV S/Co değeri ortalamasının $\bar{x}=2.45$ olduğunu göstermektedir (Tablo 1). Bu veri, ELISA ile yapılan HIV tarama testinin annede reaktif çıktığı her yenidoğanda antiretroviral ilaç profilaksisinin gerekli olmadığını ve bu sayının belirgin olarak azaltılabileceğini göstermektedir. Sağlık Bakanlığı, yayımladığı kılavuzda, gebeler için anti-HIV testi indikasyonunun bulunduğunu ve doğum eylemi başlamış ya da antiretroviral tedaviden yarar görebilecek gebeler için ön sonuç raporu verilebileceğini bildirmektedir. Ayrıca verilecek ön sonuç raporunda, bunun bir

Tablo 1. Anti-HIV ELISA Testi Pozitif Saptanan Gebelerde Yaş, Anti-HIV S/Co Değeri ve "Western Blot" Doğrulama Sonuçları

	Yaş	Anti-HIV ELISA Değeri (S/Co)	Western Blot Doğrulama Sonucu
Gebe Olgular			
1.	21	1.32	Negatif
2.	32	2.07	Negatif
3.	29	1.43	Negatif
4.	36	3.98	Negatif
5.	29	1.83	Negatif
6.	29	1.41	Negatif
7.	24	1.70	Negatif
8.	33	1.36	Negatif
9.	34	2.09	Negatif
10.	20	1.35	Negatif
11.	34	1.40	Negatif
12.	27	1.41	Negatif
13.	36	4.16	Negatif
14.	23	6.12	Negatif
15.	20	1.16	Negatif
16.	27	1.18	Negatif
17.	23	1.48	Negatif
18.	32	1.36	Negatif
19.	25	1.86	Negatif
20.	24	1.20	Negatif
21.	26	1.40	Negatif
22.	24	1.70	Negatif
23.	28	11.40	Negatif
24.	27	1.20	Negatif
25.	30	2.20	Negatif
26.	27	1.40	Negatif
27.	22	1.02	Negatif
28.	23	14.13	Negatif
29.	32	1.36	Negatif
30.	41	2.74	Negatif
31.	28	1.51	Negatif
32. [†]	30	2.74	Negatif
33.	18	1.52	Negatif
34.	23	1.48	Negatif
35.	29	1.40	Negatif
36.	28	1.18	Negatif
Ortalama	χ=27.6	χ=2.45	
37.	31	618	Pozitif
38.	37	2440	Pozitif
Ortalama	χ=34	χ=1529	
Gebe Olmayan Olgular			
1.	35	5.56	Negatif
2.	42	1.51	Negatif
3.	52	2.70	Negatif
4.	38	1.36	Negatif
5.	29	1.02	Negatif
6.	35	1.20	Negatif
Ortalama	χ=38.5	χ=2.22	

S/Co: "signal-to-cutoff".

[†]Yenidoğana zidovudin profilaksisi sonucunda anemi geliştiği saptandı.

ön sonuç olduğu ve doğrulanması gerektiği, doğrulama sonucunun daha sonra bildirileceğinin açık bir şekilde ifade edilmesi gerektiğinin vurgulanması istenmektedir (15). Ancak ülkemizdeki uygulamalar, anti-HIV doğrulama sonuçlarının Sağlık Bakanlığı doğrulama merkezlerinden kısa sürede gelmediğini göstermektedir. Bu gecikme, zayıf pozitif değerdeki anti-HIV ELISA sonuçlarına rağmen yenidoğanda, antiretroviral ilaç profilaksisi kararının verilmesine yol açıyor olabilir.

HIV prevalansının düşük (%0.5-1 arasında) olduğu toplumlarda anti-HIV ELISA testi PPD değerinin %71-83 arasında olduğu bildirilmektedir. Bunun nedenleri arasında influenza, viral hepatit, kuduz aşılması, sıtma gibi komorbiditelerin olabileceği belirtilmektedir (5,16). Gebelik ise anti-HIV testinde yalancı pozitifliğe yol açan başlı başına bir risk faktörü olarak tanımlanmaktadır. Yapılan çalışmalar, gebelerde doğrulanmayan anti-HIV ELISA PPD değerinin düşük olduğunu (%3.7-%38) göstermektedir (17,18). Çalışmamızda, gebelikte, istatistiksel olarak anlamlı bir farkla doğrulanmayan anti-HIV ELISA pozitifliği saptandı ve ELISA PPD değerinin çok zayıf olduğu belirlendi. Bu sonuçlar, Türk kadınlarında gebeliğin diğer farklı etnik toplumlarda olduğu gibi yalancı anti-HIV ELISA pozitif test sonuçlarına yol açabildiğini göstermektedir. Ayrıca gebelikte WB ile doğrulanan iki olguya bakıldığında HIV pozitifliği için yüksek anti-HIV ELISA test S/Co değerlerinin ortaya çıktığı görülmektedir. Bu bulgu, yenidoğanda antiretroviral profilaksi kararı verilmesinde, anti-HIV ELISA S/Co titre değerinin göz önünde bulundurulması gerekliliğini gösterebilir.

Gebe kadınlarda, yalancı pozitif anti-HIV ELISA değerleri istenmeyen sonuçlara yol açabilmektedir. Kadının damgalanması, dışlanması, annenin bebeğinden ayrılması ve emzirememesi bu olgulara örnek olarak verilebilir. Öte yandan, her pozitif anti-HIV ELISA sonucu yüksek riskle ele alınmakta ve bu durum doğrulama sonucu beklenmeden doğum eylemi sırasında ve sonrasında yenidoğana gereksiz antiretroviral ilaç verilmesine ve sağlık çalışanlarının gereksiz profilaksisine yol açmaktadır (19).

Zidovudin (3'-azido-3'-deoksitimidin, AZT), 1987 yılında kullanıma giren bir timidin analogudur ve ilk nükleozid ters transkriptaz inhibitörü (NRTI) sınıfı antiretroviral ilaçtır. *In vitro* mutajenik etkinliği gösterilmiştir (20). Güncel bir çalışmanın sonuçları, yenidoğanda zidovudin kullanımının anemi, nötropeni ve diğer yan etkiler yönünden yakın takip edilmesi gerektiğini göstermektedir (21). Öte yandan, Mart 2017 itibarıyla, Türkiye ilaç pazarındaki pediyatrik ruhsatlı ilaçların satış ölçümlerine dayanarak 286 kutu lamivudin şurup, 157 kutu intravenöz zidovudin ve 32 kutu abakavir şurup çıkışı bulunduğu anlaşılmaktadır (8). Bu ilaçlardan zidovudin şurup formu yenidoğanda kullanılırken, intravenöz formu doğum öncesi anne adayında kullanılmaktadır. Bu veriler, ülkemizde yenidoğan HIV profilaksisinin boyutları hakkında fikir verebilir. Bu nedenle ülkemizde, gebelerde, yeni HIV tanı algoritmasına geçilmesi gerekliliği tartışılabilir.

Amerika Birleşik Devletleri'nde Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi (CDC) ve Halk Sağlığı Laboratuvarları Derneği (APHL) HIV testi için tanı algoritmaları önermektedir. CDC ve APHL, 2014 yılında yaptıkları revizyonla yeni HIV tanı algoritmasında artık pozitif 4. kuşak anti-HIV ELISA sonuçları için

WB tekniğiyle doğrulama önermemektedir. Yeni HIV olgularının tanısında, WB ile doğrulama yerine, bir moleküler test tekniği olan "real-time" PCR ile HIV-1/HIV-2 ayrımı getirilmiştir (4,22). HIV tanı algoritmasındaki bu önemli değişimi, anti-HIV ELISA teknolojisindeki gelişmelere bağlamak yanlış olmayacaktır.

Sonuç olarak, ülkemizdeki uygulamalara göre annede herhangi bir anti-HIV pozitifliği bebeğin emzirilmemesi için yeterli bulunmamaktadır. Profilaksi gerektirmeyen anti-HIV pozitifliği, bebeği en değerli besin olan anne sütünden mahrum bırakmaktadır. Doğum eylemi öncesinde gebede 4. kuşak ELISA ile elde edilmiş anti-HIV pozitifliğinin hızla nükleik asid testiyle doğrulamaya alınması ve yenidoğanda gereksiz anti-retroviral kullanımının önüne geçilmesi sağlanmalıdır.

Çıkar Çatışması

Yazarlar, herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Kaynaklar

- Global Health Observatory (GHO) Data [Internet]. Geneva: World Health Organization [erişim 7 Haziran 2017]. <http://www.who.int/gho/hiv/en/>.
- UNAIDS Global Facts and Figures Fact Sheet [Internet]. Latest statistics on the status of the AIDS epidemic. Geneva: UNAIDS [erişim 7 Haziran 2017]. <http://www.unaids.org/en/resources/fact-sheet>.
- Rollins N, Coovadia HM. Breastfeeding and HIV transmission in the developing world: past, present, future. *Curr Opin HIV AIDS*. 2013; 8(5): 467-73.
- Centers for Disease Control and Prevention and Association of Public Health Laboratories. Laboratory Testing for the Diagnosis of HIV Infection: Updated Recommendations [Internet]. Atlanta, GA: Centers for Disease Control and Prevention [erişim 10 Ocak 2018]. <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/23447>.
- Chao TT, Sheffield JS, Wendel GD Jr, Ansari MQ, McIntire DD, Roberts SW. Risk factors associated with false positive HIV test results in a low-risk urban obstetric population. *J Pregnancy*. 2012; 2012: 841979.
- Sayan M, Kumbasar Karaosmanoğlu H, Mete B, et al. İstanbul'da izole edilen HIV-1 pol geni dizilerinin moleküler epidemiyolojik analizi. *Mikrobiyol Bül*. 2013; 47(1): 87-97.
- HIV Tedavi Bülteni Türkiye. Aralık 2016 [Internet]. İzmir: Ege Üniversitesi HIV/AIDS Uygulama ve Araştırma Merkezi (EGEHAUM) [erişim 10 Ocak 2018]. <http://www.egehaum.com/uploads/htb-2016-3.pdf>.
- IMS Health Turkey, March 2017 [Internet]. İstanbul: IMS Health Turkey [erişim 20 Eylül 2017]. www.imshealth.com/portal/site/imshealth.
- Alp E, Bozkurt İ, Doğanay M. Kapadokya bölgesinde takip edilen HIV/AIDS hastalarının epidemiyolojik ve klinik özellikleri: 18 yıllık deneyim. *Mikrobiyol Bül*. 2011; 45(1): 125-36.
- Tümer A. HIV/AIDS nedir? [Internet]. Ankara: Hacettepe Üniversitesi AIDS Tedavi ve Araştırma Merkezi [erişim 10 Ocak 2018]. http://www.hatam.hacettepe.edu.tr/AIDS_web-2017.pdf.
- Yüksel P, Ziver T, İzmirli S, et al. Anti-HIV-pozitif hastalarda doğrulama testi sonuçları: Beş yıllık verilerin irdelenmesi. *Klimik Derg*. 2010; 23(2): 51-4.
- Süer HK, Güvenir M, Güler E, Diktaş H. Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti Yakın Doğu Üniversitesi Hastanesi'ne başvuran kan donörlerinde HBsAg, anti-HCV, anti-HIV ve sifilis test sonuçlarının değerlendirilmesi. *Klimik Derg*. 2012; 25(3): 99-102.
- Ulutürk R, Fincancı M. Altı yıllık dönemde HIV (Human Immunodeficiency Virus) antikor sonuçlarının değerlendirilmesi. *İstanbul Tıp Dergisi*. 2007; 8(2): 8-12.
- Wesolowski LG, Delaney KP, Lampe MA, Nesheim SR. False-positive human immunodeficiency virus enzyme immunoassay results in pregnant women. *PLoS One*. 2011; 6(1): e16538.
- Buzgan T, Torunoğlu MA, Gökengin D, eds. *HIV/AIDS Tanı Tedavi Rehberi*. Ankara: Türkiye Halk Sağlığı Kurumu, 2013.
- Mbopi-Keou FX, Ndjoi-Mbiguino A, Talla F, et al. Association of inconclusive sera for human immunodeficiency virus infection with malaria and Epstein-Barr virus infection in Central Africa. *J Clin Microbiol*. 2014; 52(2): 660-2.
- Shima-Sano T, Yamada R, Sekita K, et al. A human immunodeficiency virus screening algorithm to address the high rate of false-positive results in pregnant women in Japan. *PLoS One*. 2010; 5(2): e9382.
- Zacharias NM, Athanassaki ID, Sangi-Haghpeykar H, Gardner MO. High false-positive rate of human immunodeficiency virus rapid serum screening in a predominantly hispanic prenatal population. *J Perinatol*. 2004; 24(12): 743-7.
- Tung CS, Sangi-Haghpeykar H, Levison J. Rapid versus standard testing for prenatal HIV screening in a predominantly Hispanic population. *J Perinatol*. 2010; 30(1): 30-2.
- Zeller A, Koenig J, Schmitt G, Singer T, Guérard M. Genotoxicity profile of azidothymidine in vitro. *Toxicol Sci*. 2013; 135(2): 317-27.
- Kakkar FW, Samson L, Vaudry W, et al. A. Safety of combination antiretroviral prophylaxis in high-risk HIV-exposed newborns: a retrospective review of the Canadian experience. *J Int AIDS Soc*. 2016; 19(1): 20520.
- Association of Public Health Laboratories. Suggested Reporting Language for the HIV Laboratory Diagnostic Testing Algorithm [Internet]. Atlanta, GA: Centers for Disease Control and Prevention [erişim 10 Ocak 2018]. <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/22423>.