

seviyesi olan miRNA'lar) ve tablo 5'de (yüksek ekspresyon seviyesi olan miRNA'lar) gösterilmiştir.

Tablo IV: Çalışmadaki Trikomoniyaz hastalarında tespit edilen kontrol grubuna göre daha düşük seviyelerde eksprese olan T ve B hücrelerini aktive eden miRNA'ların sayısal değerleri

miRNAs (aşağı regüle olanlar)	HG'larının Değeri		KG'larının Değeri		ΔCt
	Mean	SD	Mean	SD	
let-7a-5p	1.36	1.28	2.62	1.92	
let-7e-5p	1.80	1.73	2.70	1.72	
miR-15a-5p	100	1.25	1.22	1.17	
miR-15b-5p	2.50	2.76	5.42	2.53	
miR-16-5p	9.12	10.65	16.69	6.38	
miR-17-5p	2.72	2.57	5.71	3.36	
miR-23a-3p	7.30	7.52	11.41	7.36	
miR-24-3p	2.83	2.49	3.56	2.60	
miR-25-3p	11.26	12.18	13.21	10.13	
miR-26b-5p	2.80	3.81	4.51	3.78	
miR-27a-3p	2.64	2.70	3.55	2.41	
miR-29a-3p	1.90	1.60	2.81	1.73	
miR-29b-3p	0.72	0.38	1.63	1.36	
miR-29c-3p	2.00	1.67	3.23	2.60	
miR-98-5p	1.32	1.34	2.01	1.83	
miR-101-3p	1.51	1.42	1.82	1.03	
miR-106b-5p	2.18	2.15	3.15	2.05	
miR-145-5p	2.46	1.30	1.36	0.31	
miR-146-5p	2.34	1.87	2.63	2.07	
miR-195-5p	3.28	2.21	4.28	1.30	

HG: Hasta grubu; KG: Kontrol grubu; Mean: Ortalama, SD: Standart sapma

Tablo V: Çalışmada Trikomoniyaz hastalarında tespit edilen kontrol grubuna göre daha yüksek seviyelerde eksprese olan T ve B hücrelerini aktive eden miRNA'ların sayısal değerleri

miRNAs (yukarı regüle olanlar)	HG'larının ΔCt Değeri		KG'larının ΔCt Değeri		ΔCt
	Mean	SD	Mean	SD	
miR-30b-5p	2.15	1.88	1.23	0.68	
miR-30d-5p	1.67	1.59	1.14	0.52	
miR-30e-5p	2.75	1.61	1.86	0.98	
miR-125b-5p	1.68	1.62	1.56	0.45	
miR-139-5p	2.42	1.26	1.85	1.23	
miR-142-5p	1.73	1.52	1.56	1.02	
miR-181a-5p	1.86	0.53	1.61	0.96	
miR-181d	2.63	1.47	1.92	1.20	
miR-214-3p	1.40	1.34	1.28	0.69	
miR-148a-3p	2.35	1.32	1.35	1.26	
miR-223-3p	1.69	1.21	1.06	0.38	

HG: Hasta grubu; KG: Kontrol grubu; Mean: Ortalama, SD: Standart sapma

TARTIŞMA

Trikomoniyaz dünya genelinde yaygın olarak görülen Cinsel Yolla Bulaşan Hastalıklardan (CYBH) biri olup, hastalığın klinik tanısı ürogenital sistemde görülen diğer enfeksiyonlar ile karışabilmektedir^{10,11}. Bu nedenle hastalığın klinik tanısının doğrulanması için laboratuvar tanı yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Trikomoniyazın laboratuvar tanısında mikroskopik inceleme, kültür, PCR ve gerçek zamanlı PCR yöntemleri kullanılabilir. Bu laboratuvar tanı yöntemlerinin duyarlılıkları ve özgüllükleri farklı zamanlarda farklı coğrafik bölgelerde araştırılmıştır. Tamer ve ark. trikomoniyaz tanısında mikroskopik inceleme ve kültür yöntemlerini karşılaştırmışlar, kültür yönteminin daha duyarlı olduğunu rapor etmişlerdir¹¹. Yazar ve ark. mikroskopik inceleme ve cysteine-peptone-liver maltose (CPLM) besiyerlerini kullanarak kadınlarda T. vaginalis parazitinin yaygınlığını araştırmışlar, klinik örneklerde CPLM besiyeri ile daha fazla pozitiflik olduğunu saptamışlardır¹². Akısu ve ark. vajinal sürüntü örneklerini mikroskopik inceleme ve kültür yöntemleri ile incelemişler, mikroskopik incelemenin trikomoniyaz tanısında daha duyarlı olduğunu bildirmişlerdir¹³. Mikroskopik inceleme ve kültür yöntemleri düşük maliyeti nedeniyle rutin tanı yöntemi olarak birçok laboratuvar da kullanılmaktadır. Ancak son yıllarda teknolojinin gelişmesiyle beraber, yüksek duyarlılığı olan ve kısa sürede sonuç alma avantajı olan moleküler yöntemler de trikomoniyaz tanısında kullanılmaktadır. Caliendo ve ark. trikomoniyaz tanısında kullanılan kültür, PCR ve gerçek zamanlı PCR yöntemlerini karşılaştırmışlar, çalışmada elde ettikleri sonuçları student's t testi ile analiz etmişlerdir. Gerçek zamanlı PCR'in diğer laboratuvar tanı yöntemlerine göre daha duyarlı olduğunu ve bu yöntemin duyarlılığının %100 olduğunu bildirmişlerdir¹⁴.

Schirm ve ark. T. vaginalis tanısı için mikroskopik inceleme, kültür, PCR ve gerçek zamanlı PCR yöntemlerinin tanıdaki duyarlılıklarını karşılaştırmışlar, trikomoniyaz tanısında gerçek zamanlı PCR'in daha duyarlı olduğunu saptamışlardır¹⁵. Çalışmamızda trikomoniyaz tanısında mikroskopik inceleme altın standart yöntem olarak kabul edilmiş, kültür, PCR ve gerçek zamanlı PCR yöntemlerinin duyarlılıkları karşılaştırılmıştır. Çalışma sonunda gerçek zamanlı PCR yönteminin diğer tanı yöntemlerinden daha duyarlı olduğu saptanmış olup, sonuçlarımız daha önceki benzer çalışmaları desteklemektedir.

Bu çalışmada sosyo-demografik özelliklerin ve çok eşliliğin trikomoniyaz yayılmasına etkisi araştırılmıştır. Çalışma sonunda sosyo-demografik özelliklerin hastalığın yayılmasına etkili olmadığı anlaşılırken, çok eşliliğin hastalığın yaygınlığında etkili olduğu saptanmıştır. Çalışmada son on iki ay içerisinde çok eşli olduklarını bildiren erkek hastaların, iş seyahati ve tatil gibi nedenlerle yurt dışına çıktıkları, buralarda prezervatifsiz cinsel ilişkiye girmeleri sonunda trikomoniyaz hastalığına yakalanıp enfeksiyonda taşıyıcı rolünde ülkelerine geri döndükleri tespit edilmiştir. Bu hastaların eşleri olan kadın hastalarda trikomoniyaz enfeksiyonuna neden olabilecek herhangi bir bulgu (naylon iç çamaşırı kullanma, çok eşlilik) olmamasına rağmen bu hastalığa yakalanmış olmaları, eşlerinin taşıyıcı rolünde olduğunu göstermektedir. Güvensiz ve çok eşli cinsel ilişkilerin ülkemizde yaygınlaşması sonucunda, trikomoniyaz hastalığının görülme sıklığında da artış olmuştur.

Trikomoniyazın erkek hastalar ile bulaşabileceği ve bu hastalarda enfeksiyonun asemptomatik olarak görülebileceği üroloji polikliniklerinde göz ardı edilmemesi gerektiği çeşitli çalışmalarda belirtilmiştir. Guenther ve arkadaşları trikomoniyazlı erkek hastaların

%75'inden fazlasının asemptomatik olduğunu ve tedavi görmediğini, bunun da kronik enfelmasyona neden olabileceğini rapor etmişlerdir¹⁶. Lee ve ark. kronik prostatit ve üretritli erkek hastalarda yüksek oranda trikomoniyaz enfeksiyonu saptamışlardır¹⁷. Mittegger ve ark. prostat enfeksiyonlarının dokularında %34 oranında T. vaginalis paraziti tespit etmişlerdir¹⁸. Gratrix ve ark. Kanada'da cinsel yolla bulaşan enfeksiyon kliniğine başvuran kadınlarda klamidya enfeksiyonundan (%5,8) sonra en fazla (%2,8) trikomoniyaz enfeksiyonun görüldüğünü ancak bu enfeksiyonun diğer CYBH'ler arasında göz ardı edildiğini bildirmişlerdir¹⁹. Aynı çalışmada araştırmacılar erkek hastaların daha az CYBH'e yakalandıklarını (%0,2) da belirtmişlerdir. Ancak bizim çalışmamızda trikomoniyaz tespit edilen kadın hastaların eşlerinde de aynı oranda trikomoniyaz tespit edilmiş olmasıyla beraber erkek hastalarda enfeksiyonun daha çok asemptomatik olarak görüldüğü saptanmıştır.

Gen ekspresyonunu düzenleyen küçük kodlayıcı olmayan miRNA'ların parazitlerin gelişimi ve fizyolojisinde rol oynadığı gibi miRNA yolaklarının paraziter hastalıkların teşhis ve tedavisinde de etkili olduğu bilinmektedir²⁰. Trikomoniyazlı hastalarda, hastalığın etkeni olan T. vaginalis parazite özgü oluşan antikorların ve T hücresi aracılı immun yanıt profili, parazitin ortadan kaldırılmasına veya enfeksiyonun patolojik reaksiyonlarını etkilemede rol oynamaktadır. Ayrıca, B hücrelerinin hücre dışı enfeksiyöz ajanlara karşı konak savunmasında etkili olduğu bilinmektedir²¹.

Trikomoniyazlı hastalarda oluşan immun yanıtlar ile ilgili farklı zamanlarda farklı bölgelerde çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalarda genel olarak Th1, Th17 ve Th22 hücresi ile ilişkili sitokinlerin koruyucu veya patojenik olabileceğini, Th2 ve Treg hücresi ile ilişkili sitokinlerin ise trikomoniyazlı hastalarda anti-inflamatuar etkiler gösterebileceği

bildirilmiştir²¹. Xu ve ark. *Trichomonas* cinsinden olan *Trichomonas gallinae* türündeki miRNA profilini araştırmışlar ve bu türde üç yeni miRNA (Tga-miR-1, Tga-miR-2, Tga-miR-3) tespit etmişlerdir²². Lin ve ark. *T. vaginalis*'in miRNA profilini belirlemek için yapmış oldukları çalışmada bu parazitin miRNA'larının olduğunu ve bu parazite özgü dokuz farklı miRNA olabileceğini rapor etmişlerdir⁴. Huang ve ark. kamçılı parazitlerde miRNA profillerini araştırmışlar ve *T. vaginalis*'de bilinen miRNA'ların dışında farklı miRNA'ların olduğunu belirtmişlerdir²³. Trikomoniyaz hastalarında oluşan T ve B hücrelerin etkin rol oynadığı immün yanıt sistemi ile ilgili yapılan çalışmalarda, Th-1, Th17 ve Th22 hücrelerine bağlı sitokinlerin koruyucu veya patojenik olabileceği, Th2 ve Treg hücrelerine bağlı sitokinlerin ise hastalık sırasında anti-inflamatuar etkiler gösterebileceği gösterilmiştir. Bu çalışmalarda hastalık etkeni olan *T. vaginalis* parazitin T ve B hücre aktivasyonunu bozabildiği de bildirilmiştir²⁴. Çalışmamızda da trikomoniyaz hastalarında T ve B hücre aktivasyonlarının bozuldukları bu hücreleri aktive eden miRNA ekspresyon seviyelerinin düşmesi veya yükselmesi ile değerlendirilmiştir.

CYBH hastalıklarının yaygınlıklarının kötü kişisel hijyen ve çoklu cinsel ilişkiye bağlı olarak değişiklik gösterdiği bilinmektedir. CYBH hastalıklarından olan trikomoniyaz özellikle adölesanlarda görülmeye devam eden halk sağlığı için tehlike oluşturan hastalıklar arasında yer almaktadır²⁵. Ülke ekonomisi ve hastaların erken tedavisi için bu hastalığın hızlı tanısı önemlidir ki, bizim çalışmamızda bu enfeksiyonu en hızlı ve en duyarlı tanı yönteminin gerçek zamanlı PCR olduğu gösterilmiştir. Bununla birlikte çalışma sonuçlarımızın daha fazla örnek içeren ve farklı bölgelerde yapılacak ileriki çalışmalar ile desteklenmesi faydalı olacaktır. Çalışma sonuçlarımız trikomoniyazda sağlık personeli

ve halk arasında sadece kadınlarda görüldüğüne dair inançlar olmasına rağmen bu enfeksiyon kadınlarda olduğu kadar erkeklerde de görüldüğünü göstermektedir. Ancak erkeklerde çoğunlukla asemptomatik görüldüğünü ve bu enfeksiyonun prezervatifsiz cinsellik ilişki ve çoklu eşlilik nedeniyle artabileceğini göstermektedir.

Etik Kurul Onayı: Bu çalışma Necmettin Erbakan Üniversitesi, İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurul Onayı (Karar No: 2020/2965-122) alınarak gerçekleştirildi.

Çıkar Çatışması: Yazarlar bu makale ile ilgili herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansman: Çalışma için herhangi bir kurumdan finansal destek alınmamıştır.

Conflict of Interest: No conflict of interest was declared by the authors.

Financial Disclosure: No financial support was received from any institution for the study.

KAYNAKLAR

1. Noh CS, Kim SS, Park SY, et al. Comparison of two PCR assays for *Trichomonas vaginalis*. *Korean J Parasitol* 2019;57(1):27-31. <https://doi.org/10.3347/kjp.2019.57.1.27>
2. <https://www.seyahatsagligi.gov.tr/SeyahatOnerileri/CinselHastaliklar> (Erişim Tarihi: 01.04.2023)
3. Nemati Malla N, Yadav M, Khorramdelazad H, Jafarzadeh A. Humoral and T cell-mediated immune response against trichomoniasis. *Parasite Immunol* 2018; 40(3). <https://doi.org/10.1111/pim.12510>.
4. Lin WC, Li SC, Lin WC, et al. Identification of microRNA in the protist *Trichomonas vaginalis*. *Genomics* 2009;93(5):487-93. <https://doi.org/10.1016/j.ygeno.2009.01.004>.
5. Wahid F, Shehzad A, Khan T, Kim YY. MicroRNAs: synthesis, mechanism, function, and recent clinical trials. *Biochim Biophys Acta* 2010; 1803(11):1231-43.
6. Ertabaklar H, Yaman Karadam S, Malatyali E, Ertuğ S. Investigation of in vitro metronidazole resistance in the clinical isolates of *Trichomonas vaginalis*. *Mikrobiyol Bul* 2016; 50(4):552-58. <https://doi.org/10.5578/mb.30140>.

7. Yazısız H, Koyuncu Özyurt Ö, Öztürk Eryiğit F, et al. Evaluation of microscopic examination, culture and polymerase chain reaction tests in the diagnosis of *Trichomonas vaginalis* infection. *Mikrobiyol Bul* 2020;54(1):135-143. <https://doi.org/10.5578/mb.68828>.
8. Ertabakar H, Ertuğ S, Çalışkan SÖ, Malatyali E, Bozdoğan B. Use of internal transcribed spacer sequence polymorphisms as a method for *Trichomonas vaginalis* genotyping. *Turkiye Parazitol Derg* 2018;42(1):6-10. <https://doi.org/10.5152/tpd.2018.5503>.
9. Shaw MK, Porterfield HS, Favaloro S, et al. Prevalence and cervical organism burden among Louisiana women with *Trichomonas vaginalis* infections. *PlosOne* 2019 14(6):e027041. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.021041>.
10. Nolan MS, Cruz AT, Erickson T. Retrospective chart analysis of child and adolescent *Trichomonas vaginalis* infection in Houston, Texas. *J Pediatric Infect Dis Soc* 2020; 28;9(1):75-81. <https://doi.org/10.1093/jpids/piy134>.
11. Tamer Sönmez G, Dünder D, Çalışkan Ş, Doğer E. Comparison of direct microscopy and in-vitro cultures in detection of *Trichomonas vaginalis*. *Turk Hij Den Biyol Derg* 2008; 65(2):75-80.
12. Yazar S, Dağcı H, Aksoy Ü, et al. İzmir’de vaginal akıntılı kadınlarda *Trichomonas vaginalis* sıklığı. *İnönü Üniv Tıp Fak Derg* 2002; 9(3):159-61.
13. Akısu Ç, Aksoy Ü, Özkoç S, Orhan V. *Trichomonas vaginalis*’in tanısında direkt mikroskopik bakı, in vitro kültür, hücre kültürünün araştırılması. *Turkiye Parazitol Derg* 2002; 26(4):377-80.
14. Caliendo AM, Jordan JA, Green AM, et al. Real-time PCR improves detection of *Trichomonas vaginalis* infection compared with culture using self-collected vaginal swabs. *Infect Dis Obstet Gynecol* 2005;13(3):145-50. <https://doi.org/10.1080/10647440500068248>.
15. Schirm J, Bos PA, Roozeboom-Roelfsema IK, Lujit DS, Möller LV. *Trichomonas vaginalis* detection using real-time Taqman PCR. *J Microbiol Methods* 2007;68(2):243-7. <https://doi.org/10.1016/j.mimet.2006.08.002>.
16. Guenther PC, Secor WE, Dezzutti CS. *Trichomonas vaginalis* induced epithelial monolayer disruption and human immunodeficiency virus type1 (HIV-1) replication: implications for the sexual transmission of HIV-1. *Infect Immun* 2005;73:4155-60. <https://doi.org/10.1128/IAI.73.7.4155-4160.2005>.
17. Lee JJ, Moon HS, Lee TY, et al. PCR for diagnosis of male *Trichomonas vaginalis* infection with chronic prostatitis and urethritis. *Korean J Parasitol* 2012;50:157-59. <https://doi.org/10.3347/kjp.2012.50.2.17>.
18. Mitteregger D, Aberle SW, Makristathis A, et al. High detection rate of *Trichomonas vaginalis* in benign hyperplastic prostatic tissue. *Med Microbiol Immunol* 2012;201(1):113-6. <https://doi.org/10.1007/s0430-011-0205-2>.
19. Gratrix J, Plitt S, Turnbull L, Smyczek P, Brandley Scarrott R. *Trichomonas vaginalis* prevalence and correlates in women and men attending STI clinics in western Canada. *Sex Transm Dis* 2017;44(10):627-29. <https://doi.org/10.1097/OLQ.0000000000000650>.
20. Ulusan Bağcı Ö, Caner A. The role of microRNAs in parasitology. *Turkiye Parazitol Derg* 2020;44(2):102-8. <https://doi.org/10.4274/tpd.galenos.020.6776>.
21. Nemati M, Malla N, Yadav M, Khorramdelazad H, Jafarzadeh A. Humoral and T cell mediated immune response against trichomoniasis. *Parasite Immunol* 2018; 40(3). <https://doi.org/10.1111/PiM.12510>.
22. Xu MJ, Qiu SB, Nisbet AJ, et al. Global characterization of microRNAs in *Trichomonas gallinae*. *Parasit Vectors* 2014;10:7-9. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-7-99>.
23. Huang PJ, Lin WC, Chen SC, et al. Identification of putative miRNAs from the deepbranching unicellular flagellates. *Genomics* 2012; 99(2):101-7. <https://doi.org/10.1016/j.ygeno.2011.11.002>.
24. Nemati M, Malla N, Yadav M, et al. Humoral and T cell-mediated immune response against trichomoniasis. *Parasite Immunol* 2018;40(3). doi: 10.1111/pim.12510.
25. Doğan S, Altındağ E. Cinsel yolla bulaşan hastalıklar konusunda danışmanlık vermek. *Klinik Tıp Aile Hekimliği Dergisi* 2017; 9(2):33-6.