

METODE DIAGNOSIS INFEKSI TRICHOMONAS VAGINALIS TERKINI

Ronald T. H. Tambunan

Fakultas Kedokteran Universitas Methodist Indonesia, Medan, Indonesia

Email: docrocixking@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.46880/methoda.Vol14No1.pp74-80>

ABSTRACT

Recent advances in tests for the sexually transmitted protozoan parasite Trichomonas vaginalis have increased opportunities for diagnosis and treatment of this important sexually transmitted infection. This review summarizes current available tests, highlighting their performance characteristics, advantages, and limitations. The recent development of molecular tests for the detection of T vaginalis, including rapid antigen detection and nucleic acid amplification tests, has significantly improved the quality of diagnostics for trichomoniasis, particularly in women. In light of the expanded menu of testing options now available, improved recognition and better control of trichomoniasis are in sight, which should enable the eventual reduction of adverse reproductive consequences associated with T vaginalis infection.

Keyword: Trichomonas Vaginalis, Molecular, Test, Diagnosis.

ABSTRAK

Kebaruan dalam uji diagnostik parasit protozoa Trichomonas vaginalis yang ditularkan secara seksual, telah meningkatkan peluang diagnosis dan terapi penyakit ini. Tinjauan ini merangkum berbagai uji yang ada, serta menjelaskan karakteristik, kelebihan, dan kekurangan dari masing-masing uji. Perkembangan uji molekuler untuk mendeteksi T vaginalis, termasuk deteksi antigen cepat dan uji amplifikasi asam nukleat, telah meningkatkan kualitas diagnostik trikomoniasis secara signifikan, terutama pada perempuan. Mengingat berbagai pilihan yang ada, harapan terhadap penemuan kasus dan pengendalian yang lebih baik terhadap penyakit ini menjadi besar, sehingga komplikasi reproduktif yang diakibatkan oleh infeksi T vaginalis dapat ditekan.

Kata Kunci: Trichomonas Vaginalis, Molekuler, Uji, Diagnosis.

PENDAHULUAN

Badan Kesehatan Dunia/World Health Organization (WHO) mengestimasi terjadi 276,4 juta kasus insidensi infeksi *Trichomonas vaginalis* pada tahun 2008, meningkat 11,2% dari estimasi global pada tahun 2005 (World Health Organization, 2012). Insiden trikomoniasis lebih tinggi daripada kombinasi infeksi gonorrhoea dan chlamydia; tetapi perkembangan metode yang sensitif dan spesifik masih tertinggal bila dibandingkan dengan uji diagnostik *Neisseria gonorrhoeae* dan *Chlamydia trachomatis*.

T vaginalis menyebabkan vaginitis dan servisitis pada perempuan dan uretritis pada laki-

laki; tetapi, infeksi biasanya bersifat asimtomatik. Trikomoniasis berhubungan dengan sekuele reproduktif yang tidak diinginkan seperti melahirkan prematur dan penyakit radang panggul pada perempuan dan infertilitas pada perempuan dan laki-laki (Fichorova, 2009; Krieger, 2000). Infeksi *T vaginalis* juga meningkatkan risiko seseorang tertular *Human Immunodeficiency Virus* (HIV), di mana diketahui pada para perempuan yang terinfeksi HIV juga memiliki angka infeksi trikomoniasis yang tinggi (Gatski et al., 2010; Mavedzenge et al., 2010; McClelland et al., 2007; Quinlivan et al., 2012). Hal ini dapat terjadi karena terganggunya respon imun

bawaan dan peningkatan inflamasi di daerah mukosa genital, sehingga risiko terinfeksi HIV meningkat dua sampai tiga kali pada trikomoniasis (Fichorova, 2009). Penelitian-penelitian menunjukkan bahwa *T vaginalis* berhubungan dengan infeksi HIV sebesar 20%, di daerah-daerah di mana prevalensi trikomoniasis tinggi (Quinlivan et al., 2012).

Di banyak negara termasuk Amerika Serikat, trikomoniasis adalah infeksi menular seksual (IMS) yang jarang dilaporkan, sehingga mengalami kelambanan dalam penyusunan penuntun mengenai pengujiannya. Selain itu, sediaan basah mikroskopis yang merupakan metode diagnostik tradisional yang digunakan untuk mengidentifikasi infeksi pada perempuan, dinilai tidak sensitif. Maka, infeksi *T vaginalis* menjadi terabaikan oleh para tenaga kesehatan dan para pasien. Tetapi, kemajuan pengujian untuk mendeteksi *Trichomonas* memberikan harapan adanya peningkatan kemampuan diagnostik dan terapi, yang akhirnya memberikan pengendalian penyakit yang lebih baik. Oleh karena itu dilakukan tinjauan mengenai kelebihan dan kekurangan terhadap metode -metode diagnostik trikomoniasis yang ada saat ini (Hobbs & Seña, 2013).

TINJAUAN PUSTAKA

Tampilan Klinis Trikomoniasis

Tanda-tanda dan gejala-gejala trikomoniasis umumnya sama dengan IMS lain dan pada kasus vaginosis bakterial. Tampilan klinis trikomoniasis pada perempuan dapat asimtomatik sampai dengan vaginitis yang berat yang berkarakteristik adanya duh tubuh yang berbau busuk difusa atau uretritis dengan karakteristik disuria. Ditemukannya servisititis dengan karakteristik hemoragi petekial pada ekstoserviks (“serviks stroberi”) dapat dijadikan

penanda servisititis oleh akibat trikomoniasis dibandingkan dengan servisititis yang disebabkan oleh penyebab lain. Sedangkan pada laki-laki biasanya dapat asimtomatik sampai dengan uretritis dengan duh tubuh uretral dan disuria. Infeksi asimtomatik biasanya sering terjadi. Penelitian terhadap populasi IMS menunjukkan 25% perempuan mengalami infeksi asimtomatik (Sena et al., 2013; Piperaki et al., 2010) dan 40%–75% laki-laki mengalami infeksi asimtomatik (Sena et al., 2013; Schwebke & Hook, 2003; Patil et al., 2012). Dikarenakan manifestasi klinis yang tidak spesifik, dan sering bersifat asimtomatik, diperlukan uji laboratorium yang tepat untuk mendiagnosis infeksi *T vaginalis* (Hobbs & Seña, 2013).

Pemeriksaan Mikroskop

Preparat basah sekret vagina yang dicampur dengan NaCl 0,9% adalah evaluasi diagnostik yang paling sering digunakan pada infeksi *T vaginalis* pada perempuan. Observasi langsung protozoa yang piriformis dengan karakteristik motilitas yang naik turun dianggap 100% spesifik. Penelitian-penelitian yang membandingkan preparat basah mikroskopis dengan uji deteksi molekular yang sangat sensitif menunjukkan sensitivitas mikroskopis yang rendah, berkisar 44%–68% (Patil et al., 2013; Nye et al., 2009; Huppert et al., 2007). Adanya jeda waktu 10–30 menit antara pengambilan spesimen sampai dengan pemeriksaan mikroskop dapat mengurangi secara drastis sensitivitas (Kingston et al., 2003). Sebagai tambahan, penyimpanan spesimen dan transportasi yang kurang baik, terutama suhu di bawah 22°C, dapat mengurangi motilitas parasit dan sensitivitas preparat basah. Hal ini ditunjukkan di **tabel 1** (Hobbs & Seña, 2013).

Tabel 1. Uji diagnostik infeksi *Trichomonas vaginalis* yang tersedia

Category	Test	Sensitivity range* (%)	Specificity range* (%)	Advantages	Limitations	References
Direct microscopy	Wet mount	44–68	100	Same day results, inexpensive	Low sensitivity, requires trained microscopist, not for use in men	11–13w1w2
	Conventional Pap	44–79	83–99	Convenient for women undergoing cervical cancer screening	Low sensitivity and specificity, requires confirmatory testing, requires trained microscopist, several days for results, not for use in men	1516
	Liquid Pap	60–96	98–100	Improved sensitivity and specificity versus conventional Pap	Requires trained microscopist, several days for results, not for use in men	1516
Culture	Diamond's modified medium or InPouch	44–75	100	Improved sensitivity versus microscopy, antimicrobial susceptibility testing possible	Requires trained microscopist, incubator and controlled temperature transport, up to a week for results	1112w1w3w4
Non-amplified molecular tests	OSOM rapid antigen test	77–98	99–100	Same day results, minimal training required, no equipment needed, specimen transport delays tolerated	Not for use in asymptomatic women or in men	1317–19
	Kalon TV agglutination	55–99	92–100	Same day results, minimal training required, no equipment needed, specimen transport delays tolerated	Not for use in asymptomatic women or in men	920
	Affirm VP III nucleic acid probe hybridisation	64	100	Same day results possible, <i>Gardnerella</i> and yeast detection included, specimen transport delays tolerated	Moderate complexity, some training and equipment required, not for use in asymptomatic women or in men	21
NAATs	APTIMA TV	88–100	98–100	Highly sensitive and specific, specimens compatible with testing for other STIs, specimen transport delays tolerated, performs well with specimens from men	Expensive, requires laboratory equipment and highly trained personnel, several days for results, persistent positives following treatment possible	121321w2
	Inhouse PCR	76–100	96–100	Highly sensitive and specific, specimens compatible with testing for other STIs, specimen transport delays tolerated, performs well with specimens from men	Expensive, requires laboratory equipment and highly trained personnel, several days for results, persistent positives following treatment possible	12w1w3–w6

NAATs, Nucleic acid amplification test; Pap, Papanicolaou; STI, Sexually transmitted infection; TV, *Trichomonas vaginalis*.

* Hasil rentang sensitivitas dan spesifitas yang lebar disebabkan penggunaan standar rujukan yang berbeda-beda dari berbagai penelitian.

Deteksi *Trichomonas* dengan mikroskop sering dilaporkan secara insidental dalam pewarnaan Papanicolaou (Pap) pada apusan serviks. Pewarnaan Pap konvensional tidak dapat diandalkan dalam mendiagnosis *T vaginalis*, sehingga diperlukan uji yang lebih

sensitif dan spesifik untuk para perempuan yang asimtomatik. Teknik terbaru pewarnaan Pap berbasis cairan ternyata menunjukkan akurasi yang lebih baik, dengan sensitivitas 60%–96% dan spesifitas 98%–100% (Lara-Torre & Pinkerton, 2003; Aslan et al., 2005),

menyimpulkan penggunaan teknik terbaru ini dapat dibenarkan (Hobbs & Seña, 2013).

Pemeriksaan mikroskop dan pewarnaan Pap berbasis cairan sudah tersedia di mana-mana dan tidak mahal. Preparat basah mikroskop memiliki kelebihan memberikan hasil segera sedangkan pewarnaan Pap membutuhkan beberapa hari. Sayangnya, teknik ini kurang sesuai digunakan pada pasien laki-laki (Hobbs & Seña, 2013).

Kultur

Amplifikasi biologis *T vaginalis* di dalam kultur cairan memberikan sensitivitas yang lebih baik. Teknik kultur menggunakan medium Diamond yang dimodifikasi, dengan spesimen diambil secara apus vagina (perempuan) atau apus uretra atau sedimen urin (laki-laki). Setelah spesimen diambil, segera inokulasikan (di bawah 1 jam) pada medium kultur. Kultur diinkubasi pada suhu 37°C dan periksa di bawah mikroskop setiap hari selama 5 hari sampai *Trichomonas* motil terlihat. Kultur dari perempuan biasanya positif dalam 3 hari, akan tetapi kultur dari laki-laki harus diperiksa sampai 5 hari atau lebih sebelum dianggap negatif, oleh karena organisme membutuhkan waktu lebih lama untuk tumbuh pada laki-laki (Hobbs et al., 2006).

Gunakan kultur yang tahan oksigen, yang terbungkus di dalam plastik transparan yang dapat diperiksa di bawah mikroskop, simpan pada suhu ruang sebelum digunakan. Kultur yang sudah diinokulasi dapat disimpan dalam suhu ruangan sampai 48 jam sebelum diinkubasi pada suhu 37°C. Medium Diamond harus disimpan pada suhu 4°C, dihangatkan bila ingin digunakan kemudian inkubasi dalam kondisi anaerob (Hobbs & Seña, 2013).

Dibandingkan dengan uji amplifikasi asam nukleat yang sangat sensitif (NAATs), sensitivitas kultur memiliki rentang 44%–75% pada perempuan (Patil et al., 2012; Nye et al., 2009) dan 40%–56% pada laki-laki (Hobbs et al., 2006). Pada pasien laki-laki, kultur urin lebih sensitif dibandingkan dengan kultur apus uretra. Ditemukannya *Trichomonas* motil adalah 100% spesifik, medium kultur cair tidak mahal, tetapi membutuhkan biaya lebih pada pemeriksaan

yang membutuhkan waktu beberapa hari (Hobbs & Seña, 2013).

Uji Diagnostik Cepat

Pemeriksaan mikroskop dan kultur membutuhkan penanganan spesimen, proses, dan transportasi segera agar organisme motil dapat terlihat. Sebaliknya, uji deteksi antigen atau asam nukleat memberikan fleksibilitas waktu mulai dari pengambilan spesimen sampai dengan pengujian dan mudah digunakan. Uji imunokromatografi berbasis antibodi untuk mendeteksi protein antigen *Trichomonas* juga sudah tersedia. Antigen *T vaginalis* akan berikatan dengan antibodi dan menghasilkan garis biru pada *strip*. Pengujian dan pemrosesan sampel tidak membutuhkan instrumen apapun, dan hasilnya dapat dibaca dalam waktu \pm 30 menit (Hobbs & Seña, 2013).

Sensitivitas dari uji non-kultur, non-amplifikasi sama besarnya dengan kultur dan lebih tinggi dibandingkan dengan preparat basah mikroskop yaitu 40%–95% (Piperaki et al., 2010; Huppert et al., 2007; Hegazy et al., 2012; Jones et al., 2013; Campbell et al., 2008; Adu-Sarkodie et al., 2004; Andrea & Chapin, 2011). Uji ini sangat spesifik untuk *T vaginalis* dengan spesifitas klinis 92%–100% (Piperaki et al., 2010; Huppert et al., 2007; Hegazy et al., 2012; Jones et al., 2013; Campbell et al., 2008; Adu-Sarkodie et al., 2004; Andrea & Chapin, 2011).

Uji amplifikasi asam nukleat

Sama dengan IMS lainnya, uji NAATs yang sangat sensitif dan spesifik memberikan terobosan penting dalam mendiagnosis *T vaginalis*. Penggunaan PCR, transkripsi yang dimediasi amplifikasi (TMA) dan variasi teknik pada biokimia yang dikarakteristikan oleh replikasi dan amplifikasi jutaan kopi sekuens DNA atau RNA target dari individu spesifik, menyebabkan sensitivitas analitik dari uji ini lebih besar melampaui mikroskop, kultur, deteksi antigen atau *acid probe assays*. Spesifitas analitik yang tinggi dihasilkan dari penggunaan primer nukleotid dan sekuens *probe* yang unik pada organisme target. Hal ini dapat dicapai karena prosedur standar pembangunan dan instalasi NAATs meliputi verifikasi bebas

patogen dan mikroba traktus urogenital lain selain organisme target, sehingga keberadaan organisme lainnya tidak mengganggu proses deteksi (Hobbs & Seña, 2013).

Tingginya sensitivitas NAATs dibandingkan uji lainnya, pemrosesan pengawetan asam nukleat spesimen yang nyaman, memiliki beberapa keuntungan dalam mendiagnosis trikomoniasis pada laki-laki dan perempuan. Sensitivitas NAATs *T vaginalis* sebesar 76%–100% (Huppert et al., 2007; Nye et al., 2009; Andrea & Chapin, 2011; Schwebke et al., 2011), menyebabkan uji ini cocok untuk *screening* dan menguji pasien perempuan dan laki-laki yang asimtomatik. Berbagai spesimen urogenital dapat digunakan dengan NAATs, termasuk metode-metode pengambilan spesimen non-invasif dan invasif, seperti apus vagina, uretra, dan endoserviks. *T vaginalis* dianggap patogen pada vagina, berbeda dengan *N gonorrhoeae* dan *C trachomatis*, yang biasa menginfeksi endoserviks. Tetapi, ketiganya dapat dideteksi dengan uji NAATs (Schwebke et al., 2011).

Uji jenis ini tidak memerlukan organisme yang hidup, sehingga spesimen dapat disimpan, diproses, dan ditransportasikan pada berbagai kondisi suhu dan rentang waktu mulai dari saat pengambilan spesimen sampai pada tahap pengujian. Maka, uji NAATs dapat memfasilitasi pengujian secara klinis sampai pada non-klinis, dan berguna untuk *screening* untuk keperluan penelitian epidemiologis. Spesimen yang dikumpulkan juga cukup untuk mendeteksi keberadaan IMS lainnya (Sena et al., 2009).

Potensi uji NAATs untuk mendeteksi organisme yang mati juga menjadi kelemahan uji ini sebagai bagian dari kuratif trikomoniasis. Walaupun NAATs dapat positif selama beberapa hari, hasil uji ini biasanya menjadi negatif 2 minggu pasca terapi (Van Der Pol et al., 2005). Ketidakmampuan untuk menjaga organisme tetap hidup pada uji ini menyebabkan tidak bisa dilakukannya pengujian suseptibilitas parasit terhadap obat antiparasitik pada ditemukannya fenomena resistensi (Hobbs & Seña, 2013).

Pengambilan spesimen dan strategi pengujian untuk mendiagnosis *T vaginalis*

Memilih spesimen, uji diagnostik, dan strategi pengujian untuk mendeteksi *T vaginalis* tergantung populasi pasien, kondisi klinis, ketersediaan fasilitas laboratorium, dan biaya. Pada kondisi klinis di mana terdapat prevalensi tinggi IMS dan terdapat sumber daya yang mendukung pengujian laboratorium diagnostik molekular, pengambilan sampel vagina atau endoserviks pada perempuan dan apus uretra atau sampel urin pada laki-laki untuk uji NAATs akan memberikan diagnosis optimal terhadap infeksi *T vaginalis*. Bila *screening* universal tidak dapat dilakukan pada semua laki-laki dan perempuan yang aktif secara seksual, maka pengujian ditargetkan pada perempuan yang datang dengan vaginitis, servisititis, atau uretritis; dan pada laki-laki yang mengalami uretritis; dan orang-orang yang pasangannya didiagnosis infeksi *Trichomonas* dengan uji NAATs (Hobbs & Seña, 2013).

Pada kondisi di mana pemeriksaan fisik untuk mengevaluasi IMS terbatas (contoh puskesmas, usaha kesehatan sekolah, lembaga masyarakat, atau tempat-tempat terpencil), maka spesimen diambil secara apus vagina mandiri atau pengumpulan urin. Pengujian yang digunakan adalah jenis non-kultur karena organisme tidak akan bertahan hidup oleh karena keterbatasan waktu. Spesimen urin dapat diambil dari laki-laki maupun perempuan, tetapi pengujian membutuhkan transportasi ke laboratorium dengan fasilitas NAATs. Karena itu, dibutuhkan jenis uji yang dapat dikerjakan secara mandiri dan memberikan hasil segera seperti uji antigen cepat (Piperaki et al., 2010).

Saat ini, sudah tersedia uji IMS mandiri yang dijual di internet yang mampu mendeteksi keberadaan *Gonorrhoea*, *Chlamydia*, dan *Trichomonas*, tetapi akurasi bervariasi. Oleh karena itu, saat ini tersedia layanan publik, contohnya di Amerika Serikat di mana masyarakat dapat mengunjungi situs <http://www.iwantthekit.org> guna memesan alat deteksi mandiri yang sudah dilengkapi instruksi cara mengambil sampel mandiri baik pada perempuan dan laki-laki, dan mengirimkannya ke laboratorium berfasilitas

NAATs lewat layanan pos (Schwebke & Hook, 2003; Gaydos et al., 2011; Gaydos et al., 2013; Dize et al., 2013).

Pada kondisi di mana uji molekular tidak tersedia, diagnosis *T vaginalis* dapat mengalami kendala karena mikroskop saja tidak cukup untuk mendiagnosis trikomoniasis pada perempuan, harus disertai dengan deteksi antigen cepat dan/atau kultur. Sedangkan pada laki-laki, lebih direkomendasikan inokulasi media kultur dengan kombinasi spesimen dari sedimen urin dan apus uretra (Nye et al., 2009; Pattullo et al., 2009; Krieger et al., 1993).

KESIMPULAN

Trikomoniasis, adalah IMS yang dapat menyebabkan manifestasi klinis serius pada laki-laki dan perempuan bila dibiarkan tidak terdiagnosis dini dan tertangani segera, serta menjadi faktor risiko penularan HIV. Uji diagnostik molekular baru dengan sensitifitas lebih tinggi menjadi kebutuhan guna menekan angka penularan penyakit ini, sehingga risiko komplikasi dari infeksi *T vaginalis* dapat ditekan (Hobbs & Seña, 2013).

DAFTAR PUSTAKA

- Adu-Sarkodie Y, Opoku BK, Danso KA, dkk. (2004). *Comparison of latex agglutination, wet preparation, and culture for the detection of Trichomonas vaginalis*. Sex Transm Infect. 80 201–3. [PubMed: 15170003]
- Andrea SB, Chapin KC. (2011). *Comparison of Aptima Trichomonas vaginalis transcription-mediated amplification assay and BD affirm VPIII for detection of T vaginalis in symptomatic women: performance parameters and epidemiological implications*. J Clin Microbiol. 49: 866–9. [PubMed: 21248097]
- Aslan DL, Gulbahce HE, Stelow EB, dkk. (2005). *The diagnosis of Trichomonas vaginalis in liquid-based Pap tests: correlation with PCR*. Diagn Cytopathol. 32: 341–4. [PubMed: 15880709]
- Campbell L, Woods V, Lloyd T, dkk. (2008). *Evaluation of the OSOM Trichomonas rapid test versus wet preparation examination for detection of Trichomonas vaginalis vaginitis in specimens from women with a low prevalence of infection*. J Clin Microbiol. 46: 3467–9. [PubMed: 18685008]
- Chapin K, Andrea S. (2011). *APTIMA(R) Trichomonas vaginalis, a transcription-mediated amplification assay for detection of Trichomonas vaginalis in urogenital specimens*. Expert Rev Mol Diagn. 11: 679–88. [PubMed: 21902528]
- Dize L, Agreda P, Quinn N, dkk. (2013). *Comparison of self-obtained penile-meatal swabs to urine for the detection of C trachomatis, N gonorrhoeae, and T vaginalis*. Sex Transm Infect. 89: 305–7. [PubMed: 23093735]
- Fichorova RN. (2009). *Impact of T vaginalis infection on innate immune responses and reproductive outcome*. J Reprod Immunol. 83: 185–9. [PubMed: 19850356]
- Gatski M, Martin DH, Clark RA, dkk. (2010). *Co-occurrence of Trichomonas vaginalis and bacterial vaginosis among HIV-positive women*. Sex Transm Dis. 38: 163–6. [PubMed: 20842073]
- Gaydos CA, Hsieh YH, Barnes M, dkk. (2011). *Trichomonas vaginalis infection in women who submit self-obtained vaginal samples after internet recruitment*. Sex Transm Dis. 38: 828–32. [PubMed: 21844738]
- Gaydos CA, Barnes MR, Quinn N, dkk. (2013). *Trichomonas vaginalis infection in men who submit self-collected penile swabs after internet recruitment*. Sex Transm Infect. 89: 504–8. [PubMed: 23354525]
- Hegazy MM, El-Tantawy NL, Soliman MM, dkk. (2012). *Performance of rapid immunochromatographic assay in the diagnosis of Trichomoniasis vaginalis*. Diagn Microbiol Infect Dis. 74: 49–53. [PubMed: 22727836]
- Hobbs MM, Lapple DM, Lawing LF, dkk. (2006). *Methods for detection of Trichomonas vaginalis in the male partners of infected women: implications for control of trichomoniasis*. J Clin Microbiol. 44: 3994–9. [PubMed: 16971646]
- Huppert JS, Mortensen JE, Reed JL, dkk. (2007). *Rapid antigen testing compares favorably with transcription-mediated amplification assay for the detection of Trichomonas vaginalis in young women*. Clin Infect Dis. 45: 194–8 [PubMed: 17578778]
- Hobbs MM dan Seña AC. (2013). *Modern diagnosis of Trichomonas vaginalis*

- infection. *Sex Transm Infect.* 89 (6): 434–8.
- Jones HE, Lippman SA, Caiaffa-Filhop HH, dkk. (2013). *Performance of a rapid self-test for detection of Trichomonas vaginalis in South Africa and Brazil.* *J Clin Microbiol.* 51: 1037–9. [PubMed: 23325818]
- Kingston MA, Carlin EM, Bansal D. (2003). *'Shelf life' of Trichomonas vaginalis.* *Int J STD AIDS.* 14: 28–9. [PubMed: 12590789]
- Krieger JN. (2000). Consider diagnosis and treatment of trichomoniasis in men. *Sex Transm Dis.* 27: 241–2. [PubMed: 10782748]
- Krieger JN, Verdon M, Siegel N, dkk. (1993). *Natural history of urogenital trichomoniasis in men.* *J Urol.* 149: 1455–8. [PubMed: 8501787]
- Lara-Torre E, Pinkerton JS. (2003). *Accuracy of detection of Trichomonas vaginalis organisms on a liquid-based Papanicolaou smear.* *Am J Obstet Gynecol.* 188: 354–6. [PubMed: 12592239]
- Mavedzenge SN, Pol BV, Cheng H, dkk. (2010). *Epidemiological synergy of Trichomonas vaginalis and HIV in Zimbabwean and South African women.* *Sex Transm Dis.* 37: 460–6 [PubMed: 20562586]
- McClelland RS, Sangare L, Hassan WM, dkk. (2007). *Infection with Trichomonas vaginalis increases the risk of HIV-1 acquisition.* *J Infect Dis.* 195: 698–702. [PubMed: 17262712]
- Nye MB, Schwebke JR, Body BA. (2009). *Comparison of APTIMA Trichomonas vaginalis transcription-mediated amplification to wet mount microscopy, culture, and polymerase chain reaction for diagnosis of trichomoniasis in men and women.* *Am J Obstet Gynecol.* 200: 188.e1–7. [PubMed: 19185101]
- Patil MJ, Nagamoti JM, Metgud SC. (2012). *Diagnosis of Trichomonas vaginalis from vaginal specimens by wet mount microscopy, In Pouch TV culture system, and PCR.* *J Glob Infect Dis.* 4: 22–5. [PubMed: 22529623]
- Pattullo L, Griffeth S, Ding L, dkk. (2009). *Stepwise diagnosis of Trichomonas vaginalis infection in adolescent women.* *J Clin Microbiol.* 47: 59–63. [PubMed: 18987174]
- Piperaki ET, Theodora M, Mendris M, dkk. (2010). *Prevalence of Trichomonas vaginalis infection in women attending a major gynaecological hospital in Greece: a cross-sectional study.* *J Clin Pathol.* 63: 249–53. [PubMed: 20203225]
- Quinlivan EB, Patel SN, Grodensky CA, dkk. (2012). *Modeling the impact with Trichomoniasis vaginalis infection on HIV transmission in HIV-infected individuals in medical care.* *Sex Transm Dis.* 39: 671–7. [PubMed: 22902662]
- Sena AC, Miller WC, Hobbs MM, dkk. (2007). *Trichomonas vaginalis infection in male sexual partners: implications for diagnosis, treatment, and prevention.* *Clin Infect Dis.* 44: 13–22. [PubMed: 17143809]
- Schwebke JR, Hook EW III. (2003). *High rates of Trichomonas vaginalis among men attending a sexually transmitted diseases clinic: implications for screening and urethritis management.* *J Infect Dis.* 188: 465–8. [PubMed: 12870131]
- Schwebke JR, Hobbs MM, Taylor SN, dkk. (2011). *Molecular testing for Trichomonas vaginalis in women: results from a prospective U.S. clinical trial.* *J Clin Microbiol.* 49: 4106–11. [PubMed: 21940475]
- Van Der Pol B, Williams JA, Orr DP, dkk. (2005). *Prevalence, incidence, natural history, and response to treatment of Trichomonas vaginalis infection among adolescent women.* *J Infect Dis.* 192: 2039–44. [PubMed: 16288365]
- World Health Organization. (2012). *Global incidence and prevalence of selected curable sexually transmitted infections—2008.* Geneva: WHO Press;