

Prevalensi histoplasmosis pada mahasiswa kedokteran Universitas Islam Sumatera Utara dan hubungan hewan peliharaan dengan tes histoplasmin

Azhar Tanjung, Mardianto

Bagian Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara/
UPF Penyakit Dalam RS Dr. Pirngadi/RS H. Adam Malik, Medan

ABSTRACT

Azhar Tanjung, Mardianto - *Histoplasmosis prevalence among medical students of the Faculty of Medicine Islamic University of North Sumatera and the association between pet animal and histoplasmin test.*

A cross sectional study was conducted at the Faculty of Medicine, Islamic University of North Sumatera (FK UISU) Medan with the population of 169 medical students. It was found that the prevalence of histoplasmosis was 13.61% and there was no correlation between the gender with the histoplasmin test reactivity. The most precipitating factor of the prevalence for the positive histoplasmin test was pet animal. The other precipitating factors were found such as in bat, cave adventure and contact with wood environment. There was significant association between pet animal and the reactivity of histoplasmin test. In conclusion, the prevalence of histoplasmosis with moderate category is found in the young adult population group. The pet animal has significant possibility as the precipitating factors and its role is needed for further attention.

Key words : histoplasmosis - histoplasmin test - prevalence - young adult - pet animal.

ABSTRAK

Azhar Tanjung, Mardianto - *Prevalensi histoplasmosis pada mahasiswa kedokteran Universitas Islam Sumatera Utara dan hubungan hewan peliharaan dengan tes histoplasmin*

Dilakukan penelitian *cross sectional* pada 169 mahasiswa kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sumatera Utara Medan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prevalensi histoplasmosis 13,61% dan tidak ada hubungan antara jenis kelamin dengan reaksi tes histoplasmin. Faktor pencetus yang paling banyak pada hasil tes histoplasmin yang positif adalah hewan peliharaan. Faktor pencetus lain adalah kelelawar, bepergian ke gua dan berhubungan dengan kayu. Didapat hubungan yang signifikan antara hewan peliharaan dengan reaksi tes histoplasmin. Disimpulkan prevalensi histoplasmosis adalah kategori sedang pada golongan dewasa muda, dan kemungkinan hewan peliharaan merupakan faktor pencetus yang perlu mendapat perhatian.

(B.I.Ked. Vol. 29, No. 3:139-144, September 1997)

PENGANTAR

Histoplasmosis adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh jamur *Histoplasma capsulatum*. Manusia dapat terinfeksi dengan cara terhirupnya

spora jamur melalui saluran nafas. Kemudian menyerang sistem retikuloendotelial dalam jaringan limfatik, paru, limpa, hati, kelenjar adrenal, ginjal, kulit, sistem saraf pusat dan organ tubuh lainnya. Penyakit ini tidak ditularkan dari manusia ke manusia maupun dari hewan ke manusia atau sebaliknya.²

Azhar Tanjung & Mardianto, Department of Internal Medicine,
Faculty of Medicine, Sumatera Utara University, Medan, Indonesia

Histoplasma capsulatum adalah jamur dimorfik dan di alam bebas hidup di tanah yang mengandung kotoran burung, ayam dan kelelawar.^{2,3} Kemudian beberapa laporan menyebutkan bahwa jamur ini bisa dijumpai pada tumpukan kayu⁴ dan kuda.⁵ Perkembangannya akan bertambah subur di daerah dengan suhu antara 22 - 29°C dan kelembaban 67 - 87 %.

Gejala klinis penyakit ini bervariasi, biasanya 95% dari penderita tidak menunjukkan gejala (asimtomatis) atau gejala ringan dan dapat sembuh sendiri. Dalam hal ini diagnosis didasarkan atas bercak-bercak perkapuran pada foto dada atau hasil tes kulit histoplasmin positif.^{4,6} Sebagian lain dari penderita menunjukkan penyakit paru kronik yang bisa menyebar ke organ lain (diseminata) dan umumnya disertai gangguan imunologis. Oleh karena tidak khasnya gejala klinis dan sering tersamar dengan penyakit lain, maka diagnosis baru diketahui setelah penyakit bertambah parah atau setelah penderita meninggal dunia.^{1,2,7}

Mulanya penyakit ini diperkirakan hanya tersebar di Amerika Serikat saja,⁸ tetapi kemudian juga dijumpai di negara-negara beriklim sedang dan tropis di lima benua.⁹ Kasus-kasus histoplasmosis ini cenderung meningkat oleh karena adanya faktor pencetus di antaranya bila seseorang mempunyai aktivitas berhubungan dengan tanah yang mengandung kotoran hewan seperti tersebut di atas, mengunjungi gua yang dihuni kelelawar, atau seseorang berhubungan dengan kayu baik sebagai pekerja atau bertempat tinggal di sekitarnya.^{1,6,10} Delima¹¹ melaporkan bahwa 7 dari 17 penderita histoplasmosis yang dikumpulkannya ternyata bertempat tinggal di daerah yang banyak kelelawar atau dekat dengan peternakan ayam dan burung.

Dalam mengidentifikasi masalah suatu penyakit, cara pendekatan epidemiologis tidak dapat dihindari.¹² Untuk mendapatkan prevalensi dan menentukan daerah endemis histoplasmosis, dipakai tes kulit histoplasmin.^{6,7} Tes kulit histoplasmin ini merupakan reaksi hipersensitivitas tipe lambat (selular) untuk menentukan hipersensitivitas kulit terhadap antigen *H. capsulatum*.¹³

Dengan bertambahnya penduduk dunia, semakin berkembangnya pengobatan immunosupresif pada kasus transplantasi dan kanker, bertambahnya jumlah kasus AIDS, maka masalah

histoplasmosis yang semula bersifat regional menjadi luas⁶. Mengingat pentingnya masalah histoplasmosis ini, dan belum adanya laporan dari Medan/Sumatera Utara, maka kami lakukan penelitian epidemiologis dari histoplasmosis ini.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui prevalensi histoplasmosis di Medan terutama pada kelompok umur dewasa muda dan hubungan hewan peliharaan dengan reaksi tes kulit histoplasmin.

BAHAN DAN CARA

Penelitian ini adalah penelitian epidemiologis dengan studi *cross sectional* bersifat deskriptif analitik pada 1265 orang mahasiswa aktif Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sumatera Utara (FK UISU) Medan tahun akademik 1995/1996 dan minimal 6 bulan sudah berdomisili di Medan. Penelitian dimulai Oktober 1996 sampai dengan April 1997 di FK UISU Medan. Perkiraan besar sampel minimal berdasarkan hitungan statistik¹⁴ adalah 129 orang mahasiswa. Kriteria eksklusi ialah bila mahasiswa tidak datang pada masa penelitian dan menolak berpartisipasi.

Mulanya terhadap semua sampel diminta persetujuan tertulis (*informed consent*), kemudian dilakukan wawancara dengan metode kuesioner berdasarkan *Recommended Respiratory Disease Questionnaires for use with Adults in Epidemiological Research* yang telah dipakai oleh beberapa peneliti sebelumnya.¹⁵

Bahan yang dipakai pada tes kulit histoplasmin adalah antigen HCK - 43 yang diencerkan 1:200 dengan garam fisiologis. Antigen ini merupakan standard dan dibuat oleh *Solo Park Laboratory USA*.

Cara melakukan dan penilaian tes kulit histoplasmin adalah:^{6,16} Tes dilakukan pada bagian *volar* lengan bawah. Sebelum melakukan tes, kulit didesinfeksi dengan eter. Kemudian disuntikkan 0,1 ml antigen dengan jarum nomor 27. Pembacaan dilakukan setelah 48-72 jam penyuntikan. Lalu diukur indurasi dalam milimeter 2 (dua) arah tegak lurus satu sama lain, dijumlahkan dan dibagi dua.

Penilaian ukuran indurasi adalah sebagai berikut :

- 0 - 4 mm : negatif
- 5 - 9 mm : meragukan
- 10 mm keatas : positif

Kuesioner dan pengukuran dilakukan oleh peneliti sendiri dan dibantu oleh dokter bagian Mikrobiologi FK UISU dan bagian Penyakit Dalam FK UISU yang sudah dilatih sebelumnya.

Peneliti terdahulu memakai kriteria positif bila ukuran indurasi 5 mm atau lebih.^{6,13,16} Tetapi pada penelitian ini dipakai kriteria positif bila ukuran indurasi 10 mm atau lebih, dengan maksud hasil tes histoplasmin bisa dianggap murni disebabkan antigen/infeksi *H.capsulatum*.

Hal ini berdasarkan :

1. Bila dipakai ukuran 5 mm, maka kemungkinan adanya reaksi silang dengan Blastomises dan Koksidioides^{6,13,16}
2. Edwards *et al.* (1975)¹⁷ menyebutkan bahwa indurasi yang ditimbulkan histoplasmin ukurannya jauh lebih besar daripada yang ditimbulkan blastomisin dan koksidioidin.
3. Wijmuller (1958) (cit. Edward & Billing)¹⁷ menyimpulkan dari penelitian yang dilakukannya bahwa reaksi tes histoplasmin dengan indurasi kurang dari 8 mm masih dianggap negatif dan tidak murni karena *H.capsulatum*.
4. Di Indonesia sepanjang pengetahuan penulis, belum ada laporan tentang penyakit dan penyebab Koksidioidomikosis dan Blastomikosis¹⁸

Untuk menguji hipotesis, peneliti menggunakan analisis statistik *Chi Square* dengan batas kemaknaan $p < 0,05$.

HASIL PENELITIAN

Dari 1265 orang mahasiswa aktif FK UISU Medan tahun akademik 1995/1996, ternyata yang ikut dalam penelitian sebanyak 169 orang, terdiri dari pria 70 (41,4%) dan wanita 99 (58,6%).

Pada TABEL 1 dapat dilihat hasil tes kulit histoplasmin 15 (8,87%) meragukan, negatif 131 (77,51%). Jadi prevalensi histoplasmosis (yang pernah diinfeksi jamur *H. capsulatum*) pada golongan dewasa muda adalah 13,61%, dan bisa sampai 22,48% bila hasil meragukan dimasukkan ke hasil positif. Pada penelitian ini selanjutnya

hasil meragukan dimasukkan ke dalam golongan hasil negatif. Ukuran indurasi pada tes histoplasmin positif minimal 10 mm dan maksimal 26 mm dengan rata-rata 14,42 dan SD 4,44. Rata-rata indurasi pada pria 14,95 mm sedangkan pada wanita 14,42 mm.

TABEL 1. - Hasil tes histoplasmin pada 169 mahasiswa FK UISU, Medan

Kategori	Jumlah	%
Positif	23	13,61
Meragukan	15	8,87
Negatif	131	77,51
Jumlah	169	100

Pada TABEL 2 dapat dilihat distribusi jenis kelamin pada tes histoplasmin positif. Tampak dalam TABEL bahwa jumlah pria dengan tes histoplasmin positif (52,17%) lebih banyak dibandingkan dengan wanita (47,83%).

TABEL 2. - Distribusi jenis kelamin pada 23 mahasiswa FK UISU dengan tes histoplasmin positif, Medan

Jenis Kelamin	Jumlah	%
Pria	12	52,17
Wanita	11	47,83
Jumlah	23	100

Pada TABEL 3 dapat dilihat hubungan jenis kelamin dengan reaktivitas tes kulit terhadap histoplasmin pada 169 mahasiswa FK UISU Medan. Dengan perhitungan statistik *Chi Square* tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan reaktivitas tes kulit histoplasmin.

TABEL 3. - Hubungan jenis kelamin dengan reaktivitas tes kulit terhadap histoplasmin pada 169 mahasiswa FK UISU, Medan

Jenis Kelamin	Tes kulit Histoplasmin	
	Positif	Negatif
Pria	12	58
Wanita	11	88
Jumlah	23	146

Analisis statistik *Chi Square*
DF = 1 $p = 0.2599$

Pada TABEL 4 dapat dilihat beberapa faktor pencetus pada 23 mahasiswa yang pernah terinfeksi *H. capsulatum*. Didapat faktor pencetus paling sering adalah hewan peliharaan 17 (73,91%) yang terdiri dari burung 4 (17,39%), ayam 6

(26,08%). Yang lainnya adalah kelelawar 3 (13,02%), pernah bepergian ke gua 4 (17,39%) dan lingkungan tempat tinggal berhubungan dengan kayu 4 (17,39%) yang terdiri dari tempat pembuatan perabot 2 (8,70%) dan masing-masing 1 (4,35%) tempat penjualan kayu dan penggergajian kayu.

TABEL 4. - Faktor pencetus infeksi *H. capsulatum*, Medan

Jenis faktor pencetus	Jumlah	%
Hewan peliharaan	17	73,91
Burung	4	17,39
Ayam	6	26,08
Burung + Ayam	5	21,74
Burung + Kelelawar	2	8,69
Kelelawar	3	13,02
Berpergian ke gua	4	17,39
Lingkungan tempat tinggal		
Pembuatan perabot		
Penjualan kayu	4	17,39
Penggergajian kayu	2	8,70
	1	4,35
	1	4,35

NB : Seorang mahasiswa bisa mempunyai lebih dari satu faktor pencetus.

Pada TABEL 5 dapat dilihat hubungan antara faktor hewan peliharaan dengan reaktivitas tes kulit histoplasmin pada 169 mahasiswa. Dengan uji *Chi Square* tampak adanya hubungan bermakna antara hewan peliharaan dengan reaktivitas tes kulit terhadap histoplasmin.

TABEL 5. - Hubungan antara hewan peliharaan dengan reaktivitas tes kulit terhadap histoplasmin pada 169 mahasiswa FK UISU, Medan

Hewan peliharaan	Tes kulit histoplasmin		Jumlah
	Positif	Negatif	
Positif	17 (10,06%)	64 (37,27%)	81 (47,93%)
Negatif	6 (3,55%)	82 (48,52%)	88 (52,07%)
Jumlah	23 (13,61%)	146 (86,39%)	169 (100,00%)

Chi Square, DF = 1, P = 0.007 ($p < 0.05$)

PEMBAHASAN

Darling merupakan orang pertama yang mendiagnosis dan melaporkan histoplasmosis di Panama pada tahun 1907. Bila laporan Delima¹¹ tentang histoplasmosis di Indonesia dianalisis lebih lanjut ada beberapa hal yang menarik yaitu:

1. Di Indonesia sejak tahun 1985 penderita histoplasmosis cepat bertambah bila dibandingkan dengan kurun waktu 1932-1981.

2. Iklim Indonesia tampaknya cocok untuk perkembangan *H. capsulatum*. Tes histoplasmin yang dilakukan oleh Lie *et al* di Jakarta dengan hasil positif sebesar 9-11,7% pada dewasa dan 2,7% pada anak memberi petunjuk cukup tingginya jumlah penderita histoplasmosis di Indonesia²¹.

3. Pada kasus yang dilaporkan, ternyata 7 penderita bertempat tinggal di daerah banyak kelelawar atau dekat peternakan ayam dan burung. Kemungkinan peranan kotoran ayam, burung, dan kelelawar sebagai sumber infeksi perlu diselidiki. Untuk menguatkan hipotesis ini perlu dilakukan tes kulit histoplasmin pada penduduk di sekitar tempat tinggal mereka sehingga dapat memberi petunjuk bahwa sumber infeksi benar-benar dijumpai di daerah tersebut.

Tes kulit histoplasmin untuk mencari prevalensi penyakit histoplasmosis pertama kali dilakukan oleh Van Pernis pada tahun 1941. Setelah ini laporan-laporan mengenai epidemiologi penyakit histoplasmosis bermunculan dari banyak negara dan daerah dengan hasil yang berbeda-beda, baik antar negara maupun antar daerah, pada golongan umur tertentu dan kedua jenis kelamin.^{6,7,19,20} Dalam menyongsong era tinggal landas menjelang tahun 2000, kualitas manusia misalnya pada kelompok umur dewasa muda (mahasiswa) adalah salah satu yang penting diperhatikan. Oleh karena itulah subjek penelitian diambil pada kelompok umur tersebut.

Pada penelitian ini tes kulit histoplasmin pada mahasiswa FK UISU adalah positif pada 13,61% mahasiswa, meragukan 8,87% dan negatif 77,51%. Jadi prevalensi histoplasmosis pada penelitian ini adalah 13,61% dan bisa bertambah menjadi 24,26% bila yang meragukan juga dimasukkan ke hasil positif seperti yang dibuat Palmer (1945).¹⁹ Hasil yang didapat ini lebih tinggi sedikit dibandingkan dengan Lie *et al.* (1954) di Jakarta,²¹ tapi lebih rendah bila dibandingkan dengan yang dilaporkan Leggiadro *et al.* (1991)²² pada kelompok umur yang sama yaitu 64% dari populasi. Gelderen *et al.* (1992)²³ dari Argentina mendapatkan tes histoplasmin positif pada 53-57% dari populasi yang berumur 3 sampai 88 tahun. Manos *et al.* (1956)²⁴ membuat klasifikasi daerah endemis histoplasmosis ke dalam golongan

an tinggi sekali (60-90%), tinggi (30-60%), sedang (10-30%) dan rendah bila kurang dari 10%. Berdasarkan klasifikasi ini, maka Medan termasuk daerah endemis golongan sedang.

Menurut Conant,²³ semua golongan umur bisa terkena penyakit histoplasmosis. Prevalensi pria dan wanita sama banyaknya sampai umur 10 tahun, tetapi sesudah umur tersebut pria lebih banyak daripada wanita. Pada penelitian ini berdasarkan tes histoplasmin pria lebih banyak sedikit dari wanita masing-masing 52,17% dan 47,83%, demikian juga rata-rata indurasi masing-masing 14,95 mm dan 14,42 mm, tetapi secara statistik tidak ada hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan tes kulit histoplasmin. Peneliti sebelumnya Goodwin & Des Prez (1981)²⁵, Delima (1990)¹¹ dan Leggiardo *et al* (1991)²² juga mendapatkan pria lebih banyak daripada wanita.

Histoplasmosis atau tes kulit histoplasmin cenderung meningkat bila disertai faktor-faktor pencetus misalnya seseorang yang berhubungan dengan tanah yang mengandung kotoran hewan peliharaan (ayam, burung), kelelawar, bepergian ke gua dan bila seseorang berhubungan dengan kayu.^{1,6,7,10,26,27} Pada penelitian ini didapat 73,91% dari mahasiswa berhubungan dengan hewan peliharaan yang terdiri dari ayam 26,08%, burung 17,39%, burung dengan ayam 21,74%, burung dengan kelelawar 8,70%, sedangkan Delima SM dari kasus histoplasmosis yang dikumpulkannya mendapat 41,18%. Faktor pencetus lainnya adalah kelelawar 13,04%, pernah mengunjungi gua 17,39% dan berhubungan dengan kayu baik tempat pembuatan perabot, tempat penjualan kayu dan penggergajian kayu. Hasil ini tidak bisa kami bandingkan dengan peneliti sebelumnya oleh karena belum di jumpai dalam literatur. Hal yang menarik pada penelitian ini dari 23 sampel terdapat dua orang mahasiswa Malaysia yang belajar di FK UISU diduga mendapat infeksi di tempat yang berhubungan dengan penggergajian kayu. Pada penelitian ini selanjutnya secara statistik didapat hubungan yang signifikan antara hewan peliharaan dengan tes kulit histoplasmin.

KESIMPULAN

Pada penelitian ini didapat prevalensi histoplasmosis pada kelompok dewasa muda adalah

13,61% dan meragukan 10,65% hampir sama pada kedua jenis kelamin.

Faktor pencetus timbulnya penyakit ini ternyata sekitar 73,91% di antaranya berhubungan dengan hewan peliharaan. Kelelawar, bepergian ke gua dan tempat pengolahan kayu juga menjadi faktor pencetus.

Didapat hubungan yang signifikan antara hewan peliharaan dengan tes kulit histoplasmin.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada:

1. Profesor Norman L Goldman dari University of Kentucky, College of Medicine atas pemberian antigen histoplasmin HKC - 43.
2. dr. Zuhrial, dr. Syafruddin, dr. Azhari Gani dari Bagian Penyakit Dalam FK USU dan dr. Surono Usman, dr. Indra Yanis, dr. Yance R yang telah turut membantu dalam penelitian ini.

KEPUSTAKAAN

1. Goodman NL. Histoplasmosis. In: Lecture outline study guide for medical mycology. 1994:53-6.
2. Emmons CW, Binford CH, Utz JP. Medical Mycology 2nd ed Philadelphia: Lea & Febiger. 1970: 275-308.
3. Conant NF, Smith DT, Baker RD, Callaway JL. Manual of clinical mycology. 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders 1971:218-87.
4. Pladson TR, Styles M, Kuritsky JN. Pulmonary histoplasmosis a possible risk in people who cut delayed wood. Chest 1984;86(3):435-38.
5. Rezalac GB, Donahue JM, Gilco RC, Poonacha KB, Rooney JR, Siverzek TW, *et al*. Histoplasmosis in horses. J Amp Pathol 1993; 109 (1): 47-55.
6. Rippon JW. Histoplasmosis. In: Medical mycology, the pathogenic fungi and the pathogenic actinomycetes. 3rd ed. WB Saunders Co. 1988:381-432.
7. Goodman NL, Shadoni HJ. Histoplasma capsulatum, Blastomyces dermatides, Coccidioides immitis. Workshop Current Clinical Mycology SWACM Meeting. Little Rock, Arkansas 1994. In Training Manual for Medical Mycology 1994:45-49.
8. Abraham G, Yew WS. Histoplasmosis in the Western Pacific. In: Feng PH, Wong SY, Lam MS, Yeo YS, editors. Proceedings 5th Western Pacific Congress on Chemotherapy and Infectious Diseases. Communication Consultants, Singapore 1996:59-62.
9. Randhawa HS. Occurrence of histoplasmosis in Asia. Mycopathologia et mycologia Applicata. 1970;41 (1-2):75-89.
10. Nana A. Pulmonary mycosis. Medical Progress 1995; 22(3):15-23.
11. Delima SM. Berbagai kasus histoplasmosis di Indonesia 1932 - 1988. Medika 1990;4(16):312-18.
12. Lapau B. Pendekatan epidemiologis dalam rangka identifikasi masalah kanker paru melalui masyarakat.

- Dalam Kumpulan Naskah Pemenang Medika Award. 1989:28-35.
13. Stites AP . Clinical laboratory methods for detection of cellular immunity.
 14. Azwar A, Prihartono J. Populasi dan sampel. dalam metodologi penelitian kedokteran dan kesehatan Masyarakat. PT Bina Rupa Aksara. Edisi pertama, 1987.
 15. Ferris BG. Epidemiology standardization project. Am Rev Dis 1978;6:118-27.
 16. Wheat LJ. Histoplasmosis in Indianapolis. Clin Inf Dis 1992;14(suppl 1):591-99.
 17. Edwards P and Billing EL: Worldwide pattern of skin sensitivity to histoplasmin. Am J Trop Med Hyg. 1971; 20: 283-319.
 18. Tanjung A, Gani A, Susanto E. Penyakit jamur paru yang ditemukan di Indonesia. MKI, 1997;47(4):175-86.
 19. Palmer CE. Geographic differences in sensitivity to histoplasmosis among student nurses. Public Health Rep 1945;61: 475-87.
 20. Richardson MD, Warnock DW. Histoplasmosis. Fungal infection diagnosis and management, 143-150 Oxford: Blackwell Scientific Publications 1993.
 21. Lie KJ, Tjokronegoro S, Njo-Injo TE, Lim GF. Histoplasmosis, mainan tentang sebuah peristiwa. MKI 1956; 6(2):45-52.
 22. Leggiadro RJ, Luedke GS, Conney A, Gibson L, Barrett FF. Prevalence of histoplasmosis in a Mid Southern populations. South Med J, 1991;84(11):1360-61.
 23. Gelderen V, Komaid A, Duran EL, Madao AM, Carizo V. Histoplasmosis in North Western Argentina. Epidemiologic survey of Cuscha and La Higuera in the Province of Tucuman. Eur J Epidemiol 1992;8 (2):206-10.
 24. Manos NE, Ferebee SH, Kerchbaun WF. Geographic variation in the prevalence of histoplasmin sensitivity, Dis Chest 1956; 29: 649 - 61.
 25. Goodwin RA, Des Prez RM. Histoplasmosis, Am Rev Res Dis. 1978; 17:929-55
 26. Dodge HJ, Ajello L, Engelke OK. The association of a bird roosting site with infection of school children by *Histoplasma capsulatum*. Am J Public Health. 1962; 1203-11.
 27. Hunt PJ, Harden TJ, Hibbins M, Pritchard RC, Muir DB: *Histoplasma capsulatum*. Isolation from an Australian cave environment and from patient. Med J Aust. 1984; 141:280-83.