

ESTUDIO COMPARADO DE LAS MICOSIS PULMONARES EN EL CANADA Y LOS ESTADOS UNIDOS ¹

Dr. Libero Ajello ²

Un estudio comparado de las micosis pulmonares en el Canadá y los Estados Unidos muestra una semejanza básica en los tipos de enfermedades que se observan en los dos países. La coccidioidomicosis es la única micosis sistémica que se da en sólo uno de ellos (en los Estados Unidos). Todas las demás les son comunes, si bien presentan grandes divergencias en cuanto a su prevalencia e incidencia. En el presente trabajo se describen, desde el punto de vista epidemiológico, las micosis pulmonares que prevalecen en ambos países, agrupadas en dos categorías: infecciones endógenas e infecciones exógenas.

Micosis pulmonares endógenas

En la categoría de micosis pulmonares endógenas se incluyen las micosis debidas a organismos que no viven libres en la naturaleza, sino que son componentes normales de la microflora del cuerpo humano. Las dos enfermedades provocadas por estos organismos son la actinomicosis y la candidiasis.

Actinomicosis

En el hombre, la actinomicosis es causada exclusivamente por el *Actinomyces israelii*, organismo que hasta muy recientemente se confundía con *A. bovis*, el agente etiológico de la actinomicosis bovina. Ahora se ha comprobado, en cambio, que estos dos actinomicetos anaeróbicos tan íntimamente relacionados son, en realidad, dos especies

separadas y fácilmente distinguibles la una de la otra por sus propiedades bioquímicas y antigénicas (1, 2).

No se dispone de pruebas suficientes de que el *A. israelii* haya podido aislarse del suelo o de otra fuente inanimada. Este actinomiceto parece estar especialmente equipado para vivir como comensal en la cavidad oral del hombre. Se presume que este anaerobio altamente especializado se transfiere de padres a hijos y se asienta en la cavidad oral a una edad temprana. En una encuesta reciente, en la que se emplearon, con fines de identificación, procedimientos específicos de anticuerpos fluorescentes, se comprobó la presencia de *A. israelii* en 30 de las 116 amígdalas (26% extraídas en amigdalectomías corrientes) (3).

A pesar de la gran prevalencia de la infestación por *A. israelii* en los seres humanos, se estima que el promedio anual de casos clínicos de actinomicosis pulmonar es bajo. Pero como las micosis no son enfermedades de notificación obligatoria, no se sabe a ciencia cierta cuántos casos de actinomicosis pulmonar se presentan realmente. En años recientes son muy pocos los casos

¹Trabajo presentado en el 16° Congreso Latinoamericano de Tuberculosis y Enfermedades del Aparato Respiratorio y 13° Congreso Nacional de Neumología y Cirugía del Tórax, celebrados en México, D.F., del 13 al 18 de abril de 1969. Se publicó con el título original "A comparative study of the pulmonary mycoses of Canada and the United States. Epidemiological aspects" en *Public Health Rep* 84(10): 869-877, 1969.

²Jefe de la Sección de Micología, Centro Nacional de Enfermedades Transmisibles del Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos, Atlanta, Georgia, E.U.A.

de que se ha tenido noticia en los Estados Unidos y el Canadá.

No se conoce en qué circunstancias se interrumpe la relación aparentemente inocua entre el *A. israelii* y el hombre, aunque dos factores posibles son la aspiración de células y gránulos de *A. israelii* de la cavidad oral y la disminución de la resistencia del organismo.

Candidiasis

El agente responsable de la mayor parte de las candidiasis primarias y secundarias en el hombre es el hongo *Candida albicans*. Es un hecho bien conocido que se implanta en la boca, el intestino y la vagina de individuos normales (4). El *C. albicans* se establece en el cuerpo humano en el momento del nacimiento durante el pasaje por el canal del parto. Rara vez las infecciones tienen origen intrauterino (5, 6).

El *C. albicans* es un hongo notoriamente oportunista. Son muchos los factores que pueden perturbar la delicada relación que lo mantiene inocuo. La prolongada administración de antibióticos, de corticosteroides o de agentes inmunosupresores, así como grandes dosis de irradiación con rayos X y cobalto, interfiere tan a menudo con los mecanismos de defensa que la candidiasis se desarrolla en los pulmones y en otros órganos. Debido también a enfermedades bacterianas y malignas debilitadoras, el *C. albicans* puede desarrollar carácter de invasor y causar infecciones secundarias graves. En consecuencia, las infecciones oportunistas causadas por el *C. albicans* han causado un enorme incremento (7, 8) no sólo en el Canadá y los Estados Unidos sino en todo el mundo. Por ejemplo, en el diagnóstico diferencial de las enfermedades pulmonares es imprescindible tener en cuenta la posibilidad de infecciones primarias y secundarias causadas por *C. albicans*. Si se decide en forma arbitraria que el *C. albicans* es un contaminante de

materiales clínicos, especialmente de la sangre, los fluidos corporales y el esputo de pacientes con enfermedades broncopulmonares, esta decisión puede tener consecuencias fatales para ciertos pacientes.

Aunque muchas especies de animales inferiores albergan *C. albicans*, no se ha demostrado que transmitan la infección al hombre. A veces se ha aislado el *C. albicans* de fuentes inanimadas en la naturaleza (9, 10) pero su presencia en estos substratos se considera transitoria y se interpreta como debida a la contaminación por animales u hombres y no como indicativa de una existencia saprofítica.

Micosis pulmonares exógenas

Se consideran como micosis pulmonares exógenas todas las enfermedades provocadas por actinomicetos aeróbicos y hongos que existen, o se supone que existen, en la naturaleza en condiciones de saprofitismo. La mayor parte de las micosis sistémicas pertenecen a esta categoría. En el análisis que presentamos a continuación nos referiremos a la aspergilosis, la blastomicosis, la coccidioidomicosis, la criptococosis y la histoplasmosis.

Aspergilosis

La causa predominante de la aspergilosis en los Estados Unidos y el Canadá es el *Aspergillus fumigatus*. Este es un hongo muy frecuente en la naturaleza, donde vive saprofiticamente en los substratos sin vida (9). Su proliferación es sorprendente, especialmente en la vegetación en descomposición que, al ser agitada, despiden nubes de esporas perceptibles a simple vista (10).

Hay otras especies de aspergilos que ocasionalmente provocan infecciones pulmonares. Se ha asignado responsabilidad etiológica a miembros de los siguientes grupos: *A. flavus*, *A. nidulans*, *A. niger* y *A. terreus* (9, 11). Estos hongos también están am-

pliamente diseminados en la naturaleza donde viven como saprófitos y desempeñan una importante función en la descomposición de las materias orgánicas. Algunos de los miembros de los grupos mencionados tienen capacidad latente para vivir en animales e infectarlos.

Las esporas de aspergilos proliferan de tal manera que a menudo puede aislárselas del aire. Se han contado hasta $600/m^3$ al aire libre, $2,300/m^3$ en una sala de hospital y el impresionante número de 12 a 21 millones/ m^3 en establos (9).

Los seres humanos contraen la aspergilosis por vía respiratoria, al inhalar las esporas, pero la mera aspiración de esporas, aun en grandes dosis, no resulta por lo general en infección. Para que germinen y comiencen a invadir los tejidos del portador se requiere la presencia de varios factores que disminuyan o anulen su mecanismo defensivo.

Si bien la aspergilosis es común en los animales inferiores, no hay motivo para suponer que estos la transmitan al hombre.

No se dispone de datos sobre la prevalencia de esta enfermedad en el Canadá y los Estados Unidos pero sabemos que la aspergilosis no es rara, y en esta era de terapia a base de antibióticos, corticosteroides y fármacos inmunosupresores que alteran los mecanismos de resistencia del hombre, se registra un mayor número de los casos de aspergilosis (7, 12).

Es preciso hacer una advertencia con respecto a la importancia que ha de atribuirse al aislamiento de aspergilos de materiales clínicos. La presencia de aspergilos no constituye por sí sola demostración *prima facie* de infección. En muchos casos se trata simplemente de esporas inhaladas por el paciente, que perduraron en el aparato respiratorio y fueron luego expectoradas y cultivadas. Por eso, en el diagnóstico siempre ha de correlacionarse la interpretación sobre la recuperación de hongos básicamente saprófitos con el estado clínico del paciente

y con otros resultados obtenidos en el laboratorio.

Blastomycosis

La blastomycosis es producida por el *Blastomyces dermatitidis*, un hongo que por mucho tiempo se pensó que estaba geográficamente circunscrito a América del Norte. Pero en Africa se ha diagnosticado un número creciente de casos autóctonos de blastomycosis (13) y, además, hay ligeros indicios de que la enfermedad también existe en América Latina (13). Sin embargo, la mayoría de los casos que se han notificado han ocurrido en los Estados Unidos y, en número menor, en el Canadá.

En estos dos países las áreas de endemicidad están esencialmente circunscritas a la zona oriental (figura 1). En el Canadá la mayoría de los casos se han observado en Ontario y Quebec (14). Más al este, sólo se han diagnosticado tres casos: dos en Nueva Brunswick y uno en Nueva Escocia. Hacia el oeste, las únicas provincias en que se han registrado casos de blastomycosis son Manitoba (8) y Saskatchewan (1).

Dentro de los Estados Unidos las zonas de

FIGURA 1—Zonas de endemicidad de la blastomycosis en el Canadá y los Estados Unidos.



endemicidad se concentran en los estados de Arkansas, Kentucky, Luisiana, Misisipi, Carolina del Norte y Tennessee (15, 16). A medida que uno se aleja de esta zona el número de casos disminuye en gran medida en todas las direcciones salvo hacia el norte, donde se ha registrado un número considerable de casos en los estados de Illinois, Indiana, Iowa, Michigan, Minnesota, Misuri y Wisconsin.

Por el momento, las informaciones sobre las áreas de endemicidad se obtienen de las historias clínicas ya que la blastomicina, el antígeno para las pruebas cutáneas, todavía no se ha perfeccionado suficientemente. Se trata, por ahora, de un preparado muy burdo, sin especificidad ni actividad y que, por consiguiente, no puede emplearse para determinar los niveles de sensibilización de la población en general. Por otra parte, también se carece de información adecuada sobre la posible existencia de una forma benigna de la blastomicosis, sin manifestaciones clínicas.

El sexo masculino es el más frecuentemente atacado por la blastomicosis, registrándose la mayor incidencia entre los 30 y los 50 años. La proporción de casos de hombres en comparación con la de mujeres es de 6:1, según algunos cálculos, y de 15:1, según otros (16, 17). Ninguna raza humana parece particularmente sensible a la blastomicosis (15), pero se ha observado una mayor propensión en los individuos que trabajan en estrecho contacto con el suelo.

Si a estas observaciones se suman las indicaciones de que la blastomicosis es una enfermedad pulmonar contraída primordialmente por inhalación de esporas en el aire, se puede llegar a pensar que el *B. dermatitidis* existe en la naturaleza como saprófito y, efectivamente, este organismo se ha aislado de muestras de suelo recogidas en Georgia y Kentucky (18, 19). Pero antes de que se descubra y caracterice el habitat natural del *B. dermatitidis* será preciso que estos hallazgos se repitan o extiendan. Se

formula este aserto debido a la naturaleza desconcertante de los suelos positivos y de los sitios de recolección donde se obtuvo el hongo una sola vez. No se logró obtener de nuevo el hongo de reiterados cultivos de un espécimen una vez "positivo". Han resultado infructuosos los intentos de volver a aislar el hongo de otras muestras positivas y del sitio original de recolección.

La blastomicosis es común en los animales inferiores, entre los cuales el perro parece ser el más susceptible. En los Estados Unidos se han registrado más de 180 casos (20, 21); la mayor prevalencia se ha registrado en Arkansas, Illinois, Iowa y Kentucky. En el Canadá sólo se han notificado tres casos de blastomicosis canina.

Es interesante señalar que las únicas otras víctimas de blastomicosis han sido un caballo, en Iowa (22) y un lobo marino Steller (*Eumetopias jubata*) en cautiverio en un zoológico de Illinois (23).

A pesar de los altos índices de prevalencia de la blastomicosis canina, no se ha demostrado que esta infección sea transmitida por los perros a los seres humanos, como tampoco nada hace pensar que haya contagio interhumano.

Coccidioidomycosis

La coccidioidomycosis es la única micosis sistémica que se presenta en los Estados Unidos y que no es originaria del Canadá. El agente etiológico *Coccidioides immitis* es un organismo del suelo, altamente especializado y que aparece sólo en las regiones semiáridas de los Estados Unidos y América Latina.

Las condiciones más favorables al desarrollo de este hongo han sido descritas por Maddy (24) en los términos siguientes: "un clima árido o semiárido, suelo alcalino, relativamente libre de heladas fuertes y una estación seca y muy cálida de varios meses de duración, seguida por alguna precipitación pluvial. La temperatura media de julio oscila entre los 26 y los 32°C, la

media de enero entre 4 y 12°C y las precipitaciones anuales entre 125 y 500 mm". Estas condiciones se dan en ciertas zonas de los estados de Arizona, California, Nuevo México, Nevada, Texas y Utah (figura 2), donde, durante los prolongados períodos de calor y aridez extremos, el *C. immitis* sobrevive enterrado muy cerca de la superficie del suelo o en las madrigueras de los roedores. Pasadas las lluvias, vuelve a invadir la superficie donde, en un ambiente parcialmente esterilizado, desprende gran cantidad de esporas. Luego, una vez seca la tierra, el viento se encarga de arrastrar y diseminar estas esporas altamente infecciosas.

Al ser inhalados por el hombre y los animales inferiores estos organismos provocan la infección. El espectro clínico de la coccidiodomicosis abarca desde las formas benignas asintomáticas hasta la micosis pulmonar aguda, ya sea localizada o diseminada. En este último caso puede afectar cualquiera de los órganos vitales.

Se calcula que el 60% de las infecciones causadas por el *C. immitis* son asintomáticas. Los individuos que contraen esta forma de la enfermedad desarrollan sensibilidad a los antígenos del *C. immitis* y por lo tanto esta puede descubrirse por medio de la coccidiodina, el antígeno de las pruebas cutáneas y de incalculable valor para el descubrimiento y delimitación de las áreas de endemicidad y para la determinación de

los niveles de infección en la población en general.

Las pruebas inmunológicas han demostrado que las infecciones por *C. immitis* no sólo inducen una hipersensibilidad y el desarrollo de anticuerpos humorales sino que confieren cierto grado de inmunidad contra la reinfección. Este último fenómeno ha estimulado la preparación de vacunas experimentales contra la coccidiodomicosis (25) que, una vez perfeccionadas y debidamente evaluadas, serán muy eficaces para proteger a los grupos de individuos expuestos a gran riesgo. Mientras tanto, las medidas preventivas se han circunscrito a programas para combatir el polvo, incluyendo la siembra de pasto y el rociamiento, con petróleo, de las áreas expuestas.

Aunque hay una gran variedad de animales domésticos y salvajes infectados por el *C. immitis* (13) no se ha demostrado que estos la transmitan al hombre o que se transmita de hombre a hombre. En última instancia, la fuente de todas las infecciones es el suelo.

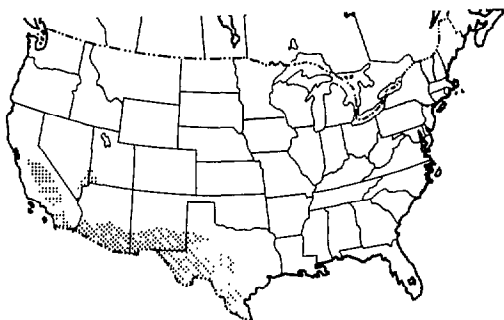
En el Canadá se han diagnosticado varios casos de coccidiodomicosis (26-29) pero invariablemente se trataba de personas que habían trabajado en zonas de endemicidad de los Estados Unidos y México o las habían visitado o contraído ahí la infección (27-29) o por lo menos habían estado en contacto directo con el *C. immitis* al manipular materiales contaminados exportados de los Estados Unidos (26).

Los casos del Canadá señalan la necesidad de que el personal de salud pública esté en condiciones de diagnosticar enfermedades que ocurren lejos de su lugar de procedencia.

Criptococosis

A diferencia de la blastomicosis y la coccidiodomicosis, la criptococosis es una enfermedad cosmopolita y bien difundida en el mundo entero. El agente causal es el *Cryptococcus neoformans*, una levadura im-

FIGURA 2—Áreas de endemicidad de la coccidiodomicosis en los Estados Unidos.



perfecta que vive en el suelo saprofiticamente.

En los estudios ecológicos efectuados por Emmons (30), se señaló por primera vez la relación entre las palomas (*Columba livia*) y el *C. neoformans*. Este hongo fue aislado en 63 de los 111 nidos de palomas examinados (63%). Esta asociación ha sido verificada por otros estudios de nidos y estiércol de palomas y de otros pájaros, llevados a cabo por investigadores de todo el mundo (13). Se cree que los pájaros son agentes indirectos en la ecología y epidemiología de la criptococosis ya que no se conocen casos de infecciones espontáneas en los pájaros.

Staib (31, 32) ha explicado, al parecer en forma lógica, la afinidad entre el *C. neoformans* y el estiércol de los pájaros. Sus estudios demuestran que este estiércol es un excelente medio nutritivo para el *C. neoformans* debido a su composición química. Según la tesis de Staib, la creatinina, uno de los componentes de la orina de los pájaros, puede ser asimilada por el *C. neoformans*, pero no por criptococos y levaduras de otros géneros. Al parecer, existiría una base bioquímica que explique la frecuente presencia del *C. neoformans* en los habitat de los pájaros.

Es indiscutible que en nuestro medio existen grandes concentraciones de *C. neoformans*. Según los cálculos de Emmons (10), 1 g de estiércol seco de paloma puede contener hasta 50 millones de células viables de *C. neoformans*. Sin embargo, no se conoce la prevalencia de las infecciones en la población en general. La falta de un antígeno específico y sensible impide que pueda determinarse el grado de sensibilidad al *C. neoformans* de distintos grupos de la población. Con respecto a la incidencia de la criptococosis en los Estados Unidos, según los cálculos de los entendidos, oscilan de 200 a 300 casos de meningitis cerebral por año en todo el país (33) y hay de 5,000 a 15,000 casos de afecciones pulmo-

nares clínicas o subclínicas en la ciudad de Nueva York exclusivamente (34). Al *C. neoformans* se le atribuye un promedio anual de 72 defunciones sobre un total de 724 ocurridas durante el decenio de 1957-1966 (35). No se dispone de datos comparables referentes al Canadá pero, sobre la base de los pocos casos diagnosticados, parecería que la criptococosis es una enfermedad rara en este país (36-41).

Se ha encontrado una gran variedad de mamíferos infectados por *C. neoformans* (13), pero no se ha demostrado que estos la transmitan al hombre directamente. La criptococosis es una enfermedad que se contrae por inhalación de aire contaminado y cuyo origen, en última instancia, es siempre el suelo.

Histoplasmosis

En los Estados Unidos y el Canadá, la histoplasmosis es, sin duda, la más común de las micosis sistémicas causadas por un hongo exógeno. En numerosas pruebas cutáneas se ha demostrado que más de 30 millones de norteamericanos están infectados por el *Histoplasma capsulatum* (42). En algunas de las zonas de endemicidad se registró un índice de positividad a la histoplasmina de 90% (43).

La alta prevalencia de las infecciones en los Estados Unidos se refleja en el gran número de defunciones que se atribuyen a la histoplasmosis. Entre 1957 y 1966 se registró un promedio anual de 75 defunciones sobre un total de 746 (35).

Todos los años se hospitalizan centenares de pacientes con histoplasmosis aguda, generalizada y crónica. En un estudio realizado en los Estados Unidos se comprobó que en los sanatorios para tuberculosos se admiten unos 8,200 pacientes con reacción positiva a la prueba serológica de histoplasmosis. Mediante cultivos se comprobó asimismo que entre ellos había 2,050, o sea la cuarta parte de casos activos de histoplasmosis

FIGURA 3—Áreas de endemicidad de la histoplasmosis en los Estados Unidos y el Canadá.



(44). Como consecuencia de encuestas con pruebas cutáneas y localización de casos se ha llegado a la conclusión de que en los Estados Unidos la zona principal de endemicidad se encuentra en los valles de los ríos Misisipí y Ohio (figura 3), que comprenden la totalidad, o la casi totalidad, de Arkansas, Illinois, Indiana, Iowa, Kansas, Kentucky, Luisiana, Misisipí, Misuri, Ohio, Oklahoma, Tennessee y Texas. En

estos estados, el índice de positividad a la histoplasmina varía de 40 a 90% (43). Fuera del área mencionada, los niveles de sensibilidad disminuyen o prácticamente desaparecen, pero pueden encontrarse focos con índices relativamente elevados de sensibilidad en áreas localizadas, como ocurre en los estados de Georgia (45), Iowa (46), Michigan (47) y Nueva York (48).

Contrariamente a lo que acontece en los Estados Unidos, en el Canadá la incidencia y la prevalencia de la histoplasmosis son muy bajas. Como puede apreciarse en el cuadro 1, las encuestas con histoplasmina han revelado niveles de sensibilidad entre 0 y 68% en individuos pertenecientes a grupos regionales seleccionados (49, 50). Excepción hecha de St. Thomas, los índices más altos se comprobaron en personas que habían salido del país y que, por consiguiente, era dable pensar, habían contraído la infección en otro lugar. En el Canadá, la mayor prevalencia de la infección autóctona parecería observarse en las provincias de Ontario y Quebec, lo que se corrobora por la distribución geográfica de los relativamente pocos casos de histoplasmosis canadiense aguda y fatal registrados. Todos los casos de este tipo, confirmados por el

CUADRO 1—Prevalencia de la sensibilidad a la histoplasmina en el Canadá (49, 50).

Área estudiada	Grupo de estudio	No. de pruebas	Porcentaje de positividad
Abitibi (Este), Quebec	Población indígena	161	5
Beloeil, Quebec	Escolares	75	27
Condado de Elgin, Ontario	Población en general	3,364	29
Halifax, Nueva Escocia	Estudiantes universitarios	310	1
Kingston, Ontario	Estudiantes universitarios	(^a)	20-30
Montreal, Quebec	Pacientes de clínicas de tórax	100	21
Terranova	Población en general	157	0
Saint Agathe des Monts, Quebec	Pacientes de sanatorios para tuberculosos	270	10
Saint Thomas, Ontario	Residentes	230	68
Toronto, Ontario	Estudiantes universitarios sin calcificación	134	10
Toronto, Ontario	Estudiantes universitarios sin calcificación	63	57
Winnipeg, Manitoba	Pacientes hospitalizados	440	5

(^a) Dato no consignado.

examen histológico y de cultivos se originaron en esas dos provincias (50-66). En animales inferiores sólo se registró un caso: un perro en Ontario (67).

En investigaciones ecológicas se ha demostrado en forma concluyente que el *H. capsulatum* es un hongo del suelo que prospera como saprófito en los habitats de pájaros y quirópteros. En los Estados Unidos y en otros países estos estudios han llevado a la conclusión de que este hongo puede aislarse con suma frecuencia en los suelos enriquecidos con estiércol de murciélagos y pájaros (13). Se cree que por su composición química estos suelos son más apropiados para el *H. capsulatum* que para cualquier otro organismo. Sin embargo, la distribución y la presencia de este hongo en la naturaleza también puede estar condicionada por el clima y otros factores. No en todos los habitat de pájaros y murciélagos se encuentra el *H. capsulatum*. Los factores ecológicos que determinan su presencia en habitat específicos en regiones determinadas son muy complejos y antes de poder determinarlos debidamente, será preciso efectuar estudios intensivos. Hasta la fecha, el *H. capsulatum* no ha podido aislarse de muestras de suelo canadiense.

Todavía no se sabe qué papel desempeñan los murciélagos en la epidemiología de la histoplasmosis. A diferencia de los pájaros, estos mamíferos voladores son susceptibles a esta infección (68, 69). Como puede apreciarse en el cuadro 2, en los Estados Unidos se ha descubierto y aislado el *H. capsulatum* en nueve especies de murciélagos (70). Estos hallazgos llevaron a pensar, sin fundamento, que los murciélagos son agentes activos en la epidemiología de la histoplasmosis (71), pero no se justifican en forma alguna afirmaciones como las siguientes: "el murciélago es la fuente del agente infeccioso" o "es razonable predecir un aumento en el número de microfocos de *H. capsulatum* en la naturaleza y, posiblemente, en áreas geográficas donde no había

CUADRO 2—Especies de murciélagos de los Estados Unidos infectados por *Histoplasma capsulatum* (70).

Especie de murciélagos	Localidad
<i>Eptesicus fuscus</i> (gran murciélago pardo)	Indiana, Maryland, Tennessee
<i>Leptonycteris sanborni</i> (murciélago hocicudo)	Arizona
<i>Myotis austroriparius</i> (myotis del sureste) ^a	Florida
<i>Myotis grisescens</i> (myotis gris) ^a	Alabama, Tennessee, Virginia
<i>Myotis lucifugus</i> (murciélaguito pardo)	Indiana, Montana
<i>Myotis sodalis</i> (murciélaguito de Indiana)	Tennessee
<i>Nycticeius humeralis</i> (murciélago crepuscular)	Misisipí
<i>Tadarida cynocephala</i> (murciélago de cola libre de Florida)	Alabama
<i>T. brasiliensis mexicana</i> (murciélago guanero mexicano)	Arizona, Texas

^a Sólo existe en los Estados Unidos.

aparecido hasta ahora". El *H. capsulatum* evolucionó hace mucho tiempo atrás y, sin duda, estaba presente en el Nuevo Mundo en habitat ecológicos propicios que se establecieron y fueron invadidos en épocas prehistóricas. La distribución geográfica del *H. capsulatum* no parece coincidir con la de los murciélagos.

Las encuestas sobre murciélagos son útiles para descubrir nuevos focos de infestación y determinar la prevalencia del hongo en un área dada. Su eficacia como arma epidemiológica quedó demostrada cuando se recogieron y utilizaron para pruebas de cultivo murciélagos cavernícolas de la Florida y Arizona. Aunque ambos estados quedan fuera del área de endemidad de la histoplasmosis, en algunos murciélagos se obtuvieron cultivos positivos (69, 70, 72). Es evidente que también existen microhabitat propicios para el desarrollo del *H. capsulatum* más allá de los límites de las áreas clásicas de endemidad.

Además de los murciélagos hay otros muchos géneros y especies de mamíferos infectados por *H. capsulatum* (13) pero, al igual que con otras micosis profundas, no

se ha comprobado que estos animales las transmitan al hombre.

Se han registrado numerosos brotes de histoplasmosis pulmonar aguda, con algunos casos fatales, entre personas que inhalaban aire con esporas de *H. capsulatum* provenientes de habitat de pájaros, circunstancia que ha inducido a la adopción de medidas de control (47, 48, 73). Como resultado de pruebas de campo con repetidas aplicaciones de formalina al 3% se eliminó el *H. capsulatum* de una zona infectada naturalmente (74). Se aplicaron 842,950 litros de formalina, por valor de EUA\$4,000 a un terreno de dos hectáreas de superficie. Esta cantidad de formalina equivale a 42.5 mm de lluvia aproximadamente. En los 10 meses subsiguientes no se logró el aislamiento del *H. capsulatum* de la superficie del área esterilizada.

También se han ensayado y evaluado otros procedimientos (75, 76): uno muy económico y, sin embargo, de gran efectividad consiste en cubrir el área infectada con una capa de tierra no infectada con *H. capsulatum* de unos 15 ó 20 cm de espesor (75). Quizá el método más eficaz para eliminar el peligro de infección en áreas limitadas consista en recubrirlas con capas alternadas de tierra y fungicidas.

Resumen

Con excepción de la coccidioidomicosis, el Canadá y los Estados Unidos comparten las mismas micosis pulmonares, aunque con importantes variantes en cuanto a su incidencia y prevalencia.

Es indudable que la ausencia del *C. immitis* en el Canadá se debe a la falta de habitat propicios para su supervivencia y desarrollo. El Canadá sencillamente no posee un clima que favorezca la creación y mantenimiento de regiones semiáridas análogas a las del sudoeste norteamericano, donde prospera el *C. immitis*.

Las divergencias que se observan en estos dos países en cuanto a la diseminación de las infecciones provocadas por el *B. dermatitidis* y el *H. capsulatum*—los Estados Unidos con tasas muy altas de infección y el Canadá con tasas relativamente bajas—quizá se expliquen también por factores climáticos. Pero el hecho es que la mortalidad y la morbilidad ocasionadas por las micosis sistémicas son muy altas y constituyen, por consiguiente, un serio problema de salud pública. Cuando se conozca la epidemiología de estas enfermedades, y se apliquen debidamente los conocimientos obtenidos para lograr su control, se reducirá sin duda la incidencia de dichas infecciones. □

REFERENCIAS

- (1) Pine L., Howell A. y Watson S. J. "Studies of the morphological, physiological, and biochemical characters of *Actinomyces bovis*". *J Gen Microbiol* 23:403-424, 1960.
- (2) Georg L. K., Robertstad G. W. y Brinkman S. A. "Identification of species of *Actinomyces*". *J Bact* 88:477-490, 1964.
- (3) Blank C. H. y Georg L. K. "The use of fluorescent antibody methods for the detection and identification of *Actinomyces* species in clinical material". *J Lab Clin Med* 71:283-293, 1968.
- (4) Kozinn P. J. y Taschdjian C. L. "*Candida albicans*: Saprophyte or pathogen?" *JAMA* 198:170-172, 1966.
- (5) Sonnenschein H., Taschdjian C. E. y Clark D. H. "Congenital cutaneous candidiasis". *Amer J Dis Child* 107:260-266, 1964.
- (6) Rhatigan R. M. "Congenital cutaneous candidiasis". *Amer J Dis Child* 116:545-546, 1968.
- (7) Hutter R. y Collins V. P. "The occurrence of opportunistic fungus infections in a cancer hospital". *Lab Invest* 11:1035-1045, 1962.
- (8) Hersh E. M., Nies B. A. y Freireich E. J. "Causes of death in acute leukemia". *JAMA* 193:105-109, 1965.
- (9) Raper K. B. y Fennell D. L. *The Genus Aspergillus*. Baltimore: Williams & Wilkins Co., 1965.
- (10) Emmons C. W. "Natural occurrence of opportunistic fungi". *Lab Invest* 11:1026-1032, 1962.
- (11) Pore R. S. y Larsh H. S. "Experimental pathology of *Aspergillus terreus-flavipes* group species". *Sabouraudia* 6:89-93, 1968.
- (12) Landrigan P. L., Wasty G. y Nigam S. "Pul-

- monary aspergillosis. Report of seven cases". *Canad Med Ass J* 98:642-645, 1968.
- (13) Ajello L. "Comparative ecology of respiratory mycotic disease agents". *Bact Rev* 31:6-24, 1967.
- (14) Grandbois J. "La blastomycose Nord-Américaine au Canada". *Laval Med* 34:714-731, 1963.
- (15) Chick E. W. *et al.* "Die nordamerikanische Blastomykose". *Ergebn Allg Path* 40:34-98, 1960.
- (16) Furcolow *et al.* "Blastomycosis: An important medical problem in the central United States". *JAMA* 198:529-532, 1966.
- (17) Busey J. F. "Blastomycosis. I. A review of 198 collected cases in Veterans Administration Hospitals". *Amer Rev Resp Dis* 89:659-672, 1964.
- (18) Denton J. F. *et al.* "Isolation of *Blastomyces dermatitidis* from soil". *Science* 133:1126-1127, 1961.
- (19) Denton J. F. y DiSalvo A. F. "Isolation of *Blastomyces dermatitidis* from natural sites at Augusta, Georgia". *Amer J Trop Med* 13:716-722, 1964.
- (20) Menges R. W. "Blastomycosis in animals". *Vet Med* 55:45-54, 1960.
- (21) Menges R. W. *et al.* "Clinical and epidemiologic studies of seventy-nine canine blastomycosis cases in Arkansas". *Amer J Epidem* 81:164-179, 1965.
- (22) Benbrook E. A., Bryant J. B. y Saunders L. Z. "A case of blastomycosis in the horse". *J Amer Vet Med Ass* 112:475-478, 1948.
- (23) Williamson W. M., Lombard L. S. y Getty R. E. "North American blastomycosis in a northern sea lion". *J Amer Vet Med Ass* 135:513-515, 1951.
- (24) Maddy K. T. "Ecological factors possibly relating to the geographic distribution of *Coccidioides immitis*". En *Proceedings of Symposium on Coccidioidomycosis*. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office, 1957. PHS Publication No. 575.
- (25) Kong Y. M. y Levine H. B. "Experimentally induced immunity in the mycoses". *Bact Rev* 31:35-53, 1967.
- (26) McLetchie N. G. B., Reid N. y Simpson D. M. "Coccidioidomycosis". *Canad Med Ass J* 67:655-658, 1952.
- (27) Bain G. O., Carmichael J. H. y Elliott J. F. "Residual pulmonary coccidioidal granuloma". *Canad Med Ass J* 75:216-218, 1956.
- (28) Mankiewicz E., Henderson J. A. M. y Beland J. E. "Pulmonary coccidioidomycosis". *Canad Med Ass J* 99:1003-1006, 1968.
- (29) Howes J. M., Penny S. F. y Chamberlain G. E. "A solitary pulmonary lesion due to *Coccidioides immitis*". *Canad Med Ass J* 90:1007-1008, 1968.
- (30) Emmons C. W. "Saprophytic sources of *Cryptococcus neoformans* associated with the pigeon (*Columba livia*)". *Amer J Hyg* 62:227-232, 1955.
- (31) Staib F. "Vogelkot, ein Nahrungsbestandteil für die Gattung *Cryptococcus*". *Zbl. Bakt [Naturwiss]* 186:233-247, 1962.
- (32) Staib F. "Kreatinin-Assimilation, ein neues Spezifikum für *Cryptococcus neoformans*". *Zbl Bakt [Naturwiss]* 186: 274-275, 1962.
- (33) Utz, J. P. quoted by W. Grigg. "Deadly fungus found in several D.C. areas". *The Evening Star* Washington, D.C., nov. 16, 1964.
- (34) Littman M. L. y Schneierson S. S. "*Cryptococcus neoformans* in pigeon excreta in New York City". *Amer J Hyg* 69:49-59, 1959.
- (35) Centro Nacional de Enfermedades Transmisibles (E.U.A.). *Morbidity and Mortality Weekly Report* 16(53), 1967.
- (36) Ring E. D. y William T. H. "Torulosis". *Canad Med Ass J* 67:360-361, 1952.
- (37) Lauze S. "Infection a torula chez un individu traité aux antibiotiques et à la cortisone". *Un Med Canada* 81:935-940, 1952.
- (38) Holmes S. J. y Hawks G. H. "Torulosis of the central nervous system". *Canad Med Ass J* 68:143-146, 1953.
- (39) Eisen D., Shapiro I. y Fischer J. B. "A case of cryptococcosis with involvement of lungs and spine". *Canad Med Ass J* 72:33-35, 1955.
- (40) Bakerspigel A., Campsall E. W. R. y Hession B. L. "A Case of cryptococcal meningitis in southwestern Ontario". *Canad Med Ass J* 79:998-1002, 1958.
- (41) Butas C. A. y Lloyd-Smith D. L. "Cryptococcal meningitis: Treatment with amphotericin B". *Canad Med Ass J* 87:588-591, 1962.
- (42) Furcolow M. L. "Epidemiology of histoplasmosis". En *Histoplasmosis*, compilado por H. C. Sweany. Springfield, Ill.: Charles C. Thomas, Publisher, 1960.
- (43) Manos N. E., Ferebee S. H., y Kerschbaum W. F. "Geographic variation in the prevalence of histoplasmin sensitivity". *Dis Chest* 29:649-668, 1956.
- (44) Furcolow M. L. *et al.* "Serologic evidence of histoplasmosis in sanatoriums in the U.S." *JAMA* 180:109-114, 1962.
- (45) Aronson D. L. y Edwards P. Q. "An urban focus of histoplasmin sensitivity". *Amer Rev Tuberc* 79:83-86, 1959.
- (46) Tosh F. E. *et al.* "The second of two epidemics of histoplasmosis resulting from work on the same starling roost". *Amer Rev Resp Dis* 94:406-413, 1966.
- (47) Dodge H. J., Ajello L. y Engelke O. K. "The association of a bird-roosting site with infection of school children by *Histoplasma*

- capsulatum*". *Amer J Public Health* 55: 1203-1211, 1965.
- (48) Cronk G. A. "Pulmonary calcification and histoplasmin sensitivity in New York state". *New York State J Med* 51:1919-1924, 1951.
- (49) Haggart R. A., Brown E. L. y Toplack N. J. "Histoplasmosis in southwestern Ontario". *Canad Med Ass J* 77:955-861, 1957.
- (50) Brown E. L. "Histoplasmosis in Southern Ontario: A further report". *Canad Med Ass J* 87:545-551, 1962.
- (51) Green P. "Pulmonary calcification and histoplasmin sensitivity". *Canad Med Ass J* 63:143-146, 1950.
- (52) Jones W. A. "The solitary pulmonary focus—carcinomatous or otherwise, with particular reference to histoplasmosis". *J Canad Ass Radiol* 4:15-19, 1953.
- (53) Mankiewicz E., Blank F. y Rubin J. H. "Pulmonary histoplasmosis with cavitation". *Canad Med Ass J* 71:386-387, 1954.
- (54) Grant W. G. "Histoplasmosis". *Canad Med Ass J* 75:1024-1027, 1956.
- (55) Karnachow P. N. y Marciniak J. L. "Fatal disseminated histoplasmosis". *Canad Med Ass J* 75:929-931, 1956.
- (56) Methot Y., Blank F. y Masson A. M. "Gingivitis caused by *Histoplasma capsulatum*". *Canad Med Ass J* 79:836-837, 1958.
- (57) Walker W. J. y James E. C. "Pulmonary histoplasmosis". *Canad Med Ass J* 81: 486-488, 1959.
- (58) Blanchard A. J. y Olin J. S. "Histoplasmosis with sarcoidlike lesions occurring in multiple myeloma". *Canad Med Ass J* 85: 307-311, 1961.
- (59) Haust M. D., Wlodek G. K. y Parker J. O. "Histoplasmosis endocarditis". *Amer J Med* 32:460-466, 1962.
- (60) Pugsley H. E., Brown A. S. y Cheung O. T. "Chronic cavitary histoplasmosis of the lung". *Canad Med Ass J* 88:646-649, 1963.
- (61) Vost A. y Moore S. "Disseminated histoplasmosis in Quebec". *Canad Med Ass J* 88:571-574, 1963.
- (62) Cooperberg A. A. y Schwartz J. "The diagnosis of disseminated histoplasmosis from marrow aspiration". *Ann Intern Med* 61: 289-295, 1964.
- (63) Leznoff A. *et al.* "Histoplasmosis in Montreal during the fall of 1963, with observations on erythema multiforme". *Canad Med Ass J* 91:1154-1160, 1964.
- (64) Lauze S. y Fontaine V. "Enquete morphologique sur l'histoplasmosse primaire dans la province de Quebec". *Un Med Canada* 93:264-269, 1964.
- (65) Jean A. "Un cas d'histoplasmosse generalisé". *Un Med Canada* 93:953-954, 1964.
- (66) Telner P., Leznoff A. y Frank H. "A relationship between erythema multiforme and histoplasmosis". *J Invest Derm* 45:135-138, 1965.
- (67) Fish N. A., Schroder J. D. y Fischer J. B. "A laboratory report on a case of canine histoplasmosis in Ontario". *Canad Med Ass J* 74:734-735, 1956.
- (68) Emmons C. W. "Association of bats with histoplasmosis". *Public Health Rep* 73: 590-595, 1958.
- (69) Tesh R. B. y Schneidau J. D. "Naturally occurring histoplasmosis among bat colonies in southeastern United States". *Amer J Epidem* 86:545-551, 1967.
- (70) DiSalvo A. F. *et al.* "Isolation of *Histoplasma capsulatum* from Arizona bats". *Amer J Epidem* 89:606-614, 1969.
- (71) Campbell C. C. "The epidemiology of histoplasmosis". *Ann Int Med* 62:1333-1336, 1965.
- (72) DiSalvo A. F. *et al.* "Histoplasmosis in Florida. II. Bat and soil studies". *Amer J Epidem* (en prensa).
- (73) Lehan P. H. y Furcolow M. L. "Epidemic histoplasmosis". *J Chronic Dis* 5:489-503, 1957.
- (74) Tosh F. E. *et al.* "The use of formalin to kill *Histoplasma capsulatum* at an epidemic site". *Amer J Epidem* 85:259-265, 1967.
- (75) Emmons C. W. y Piggott W. F. "Eradication of *Histoplasma capsulatum* from soil". *Mycologia* 55:521-527, 1963.
- (76) Morehart A. L. y Larsh H. W. "Laboratory examination of organic fungicides against zoopathogenic fungi in soil". *Appl Microbiol* 15:1248-1251, 1967.

A Comparative Study of the Pulmonary Mycoses of Canada and the United States (Summary)

With the exception of coccidioidomycosis, Canada and the United States share the same pulmonary mycoses; however, there are significant differences in their incidence and prevalence.

Lack of suitable habitats for the survival and

growth of *Coccidioides immitis* undoubtedly accounts for this organism's absence from Canada. That country simply does not possess a climate that creates and maintains semi-arid regions similar to those of the North American southwest in which *C. immitis* flourishes.

Climatic differences may also account for the disparity in the extent of *Blastomyces dermatitidis* and *Histoplasma capsulatum* infections in the two countries—a high infection rate in the United States and a relatively low infection rate in Canada. But the systemic mycoses do

take a heavy toll of lives and have high morbidity rates; thereby, they constitute a serious public health problem. Knowledge of the epidemiology of these diseases, when applied judiciously for control purposes, will reduce their incidence.

Estudo Comparado das Micoses Pulmonares no Canadá e nos Estados Unidos (Resumo)

Com exceção da coccidioidomicose, o Canadá e os Estados Unidos compartilham as mesmas micoses pulmonares, embora com importantes variações quanto à sua incidência e prevalência.

É indubitável que a ausência do *Coccidioides immitis* no Canadá se deve à falta de habitats propícios a sua sobrevivência e desenvolvimento. O Canadá não possui, simplesmente, clima que favoreça a criação e manutenção de regiões semiáridas análogas às do Sudoeste norte-americano, onde o *C. immitis* se desenvolve.

As diferenças que se observam entre os dois países quanto à disseminação das infecções provocadas pelo *Blastomyces dermatitidis* e o *Histoplasma capsulatum*—taxas de infecção muito altas nos Estados Unidos e relativamente baixas no Canadá—talvez também se expliquem por fatores climáticos. O fato, porém, é que a mortalidade e a morbidade das micoses generalizadas são muito altas e constituem, por conseguinte, problema de saúde pública sério. Quando se conhecer a epidemiologia dessas doenças e se aplicarem devidamente no seu controle os conhecimentos obtidos, essa incidência sem dúvida diminuirá.

Etude comparée des mycoses pulmonaires au Canada et aux Etats-Unis (Résumé)

A l'exception de la coccidioidomycose, il existe au Canada et aux Etats-Unis les mêmes mycoses pulmonaires, bien qu'avec d'importantes variantes du point de vue de leur incidence et de leur prévalence.

L'absence au Canada du *Coccidioides immitis* est due sans aucun doute au manque d'habitats propices à son développement et à sa survivance. Evidemment le Canada ne possède pas un climat qui favorise la création et l'exploitation de régions semi-arides analogues à celles qui existent dans le sud-ouest de l'Amérique du Nord où le *C. immitis* prospère.

Les différences que l'on constate entre ces deux pays en ce qui concerne la dissémination

des infections provoquées par le *Blastomyces dermatitidis* et l'*Histoplasma capsulatum*—les Etats-Unis avec des taux d'infection très élevés et le Canada avec des taux relativement bas—s'expliquent peut-être également par les facteurs climatiques. Toutefois, le fait est que la mortalité et la morbidité causées par les mycoses systémiques sont très élevées et posent, par conséquent, un problème important de santé publique. Lorsque l'on connaîtra l'épidémiologie de ces maladies et que l'on appliquera à bon escient les connaissances acquises pour les enrayer, on diminuera sans aucun doute l'incidence de ces infections.