

PROYECTO UNAM



Obras de Ravel en la Sala Nezahualcóyotl

La Orquesta Sinfónica de Minería interpretará, bajo la batuta de su director artístico Carlos Miguel Prieto, *La valse*, Concierto para la mano izquierda (piano), *Pavana para una infanta difunta*, Concierto en sol mayor (piano) y *Bolero*, de Maurice Ravel, mañana sábado (20:00 horas) y el domingo (12:00 horas), en la Sala Nezahualcóyotl, del Centro Cultural Universitario.

Vacuna contra el zika, en no menos de tres años

En opinión de Susana López Charetón, investigadora del Instituto de Biotecnología de la UNAM, la vacuna experimental contra la enfermedad del zika, aprobada recientemente por la FDA (Food and Drugs Administration) de Estados Unidos, está a unos tres o cinco años de llegar al mercado. Esta vacuna es de nueva generación, pues usa un plásmido en vez de un virus, lo que puede atenuar sus efectos negativos. Por lo pronto, la enfermedad del zika está causando mucho daño en las poblaciones de las zonas tropicales, especialmente de América Latina y el Caribe.



La inequidad, reto que se debe asumir y atender

De acuerdo con los expertos que asistieron a la XIII Reunión Nacional de Investigación Demográfica en México. Dinámicas de Población y Desigualdad, realizada en el Auditorio Jorge Carpizo de la Coordinación de Humanidades de la UNAM, la inequidad es un reto que la sociedad mexicana debe asumir y atender. También resaltaron que las tendencias relacionadas con la cantidad de habitantes y su distribución suelen ser causa y efecto de disparidades en el territorio nacional. En el mundo hay 62 magnates que tienen la misma riqueza que mil 500 millones de personas.

Coccidioidomicosis: infección de zonas desérticas de Norteamérica

En las zonas desérticas de Norteamérica, la posibilidad de ser atacado por una serpiente venenosa o un alacrán es muy alta; sin embargo, casi nadie pensaría que unos hongos invisibles a simple vista pudieran poner en riesgo nuestra salud.

Éste es el caso de *Coccidioides immitis* y *Coccidioides posadasii*, hongos causantes de la coccidioidomicosis (el género *Coccidioides* es el más virulento de todos los hongos que causan micosis; de ahí que hasta hace unos años se le considerara con potencial para ser utilizado como un arma de bioterrorismo).

La coccidioidomicosis se inicia una vez que uno de estos hongos —presentes en el aire de esas zonas desérticas— es inhalado. Como ocurre con otras micosis, si el sistema inmunológico de la persona está deprimido, lo más común es que esta infección endémica ataque, a través de la vía sanguínea, otros órganos y sistemas del organismo.

“Por lo general, luego de ocasionar una coccidioidomicosis pulmonar, el hongo migra al sistema nervioso central; asimismo puede involucrar a los huesos, principalmente los de las articulaciones (falanges, rodillas, codos y tobillos), y al tejido celular subcutáneo, donde provoca abscesos que drenan pus al exterior”, dice Laura Castañón Olivares, investigadora de la Unidad de Micología del Departamento de Microbiología y Parasitología de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional.

De acuerdo con datos de la Secretaría de Salud, del año 2000 al 2013 se diagnosticaron 557 casos de coccidioidomicosis en 23 estados del país (Baja California, Sonora, Chihuahua y Sinaloa fueron los que tuvieron mayor morbilidad) y se registraron 314 defunciones por esta micosis.

Signos y síntomas

En el humano, los síntomas de esta infección varían según la ubicación del hongo en el organismo. A nivel respiratorio, que es donde la mayoría de las veces se diagnostica, la sintomatología puede variar desde ningún síntoma hasta signos y síntomas graves.

Si una persona está en una buena posición inmunológica y aspira el hongo, fácilmente lo eliminará; es decir, la infección cursará de manera asintomática.

Los signos y síntomas de una coccidioidomicosis pulmonar leve son iguales a los de un resfriado común, como fluido nasal, dolor de cabeza y malestar general, y no duran más de una o dos semanas, después de lo cual la persona se recupera totalmente.

Una coccidioidomicosis pulmonar moderada incluye fiebre (en Estados Unidos, esta infección es conocida como fiebre del Valle de San Joaquín, región de California donde se ha diagnosticado una gran cantidad de casos) de 39 ó 40 grados Celsius, dolor severo en las articulaciones, dificultad para respirar cuando la persona sube una escalera o camina, y, en ocasiones, inflamación de las articulaciones.

“Finalmente, los signos y síntomas de una coccidioidomicosis pulmonar grave son cianosis (coloración azul o lívida de la piel) y las mucosas como consecuencia de una oxigenación deficiente) e imposibilidad para respirar, por lo que la persona no puede llevar a cabo sus actividades diarias y, si no es atendida a tiempo, muere.”

Cuando esta infección migra al sistema nervioso central, el desarreglo neuronal resultante depende de la cantidad del hongo que esté afectando el cerebro y de su localización (en la corteza o parénquima); puede incluir desde dolor de cabeza y meningitis hasta pérdida de la noción espacio-tiempo.

“Y cuando la coccidioidomicosis afecta el tejido celular subcutáneo, da origen a nódulos que se vuelven abscesos; en la mayoría de los casos esto es consecuencia de que el hongo se haya diseminado, de modo importante, en todo el organismo”, apunta la investigadora.



Los hongos están presentes en el aire de los desiertos del norte de México y del sur de Estados Unidos.

Hábitat natural de los hongos

Como casi todos los casos de esta infección se registran en las zonas desérticas del norte de México (Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Sinaloa, Durango y Zacatecas) y del sur de Estados Unidos (California y Arizona), se ha llegado a la conclusión de que el hábitat natural de *C. immitis* y *C. posadasii* es el suelo de zonas con un clima árido y seco (hasta la fecha, estos hongos no han podido ser identificados a simple vista).

“Sin embargo, los estudios de epidemiología que se hacen en mi laboratorio han registrado casos humanos de coccidioidomicosis diagnosticados en Yucatán, Chiapas y Oaxaca, estados que no comparten las características climáticas antes mencionadas, por lo que se infiere que esas personas viajaron hacia el norte de nuestro país, muchas veces con la intención de cruzar la frontera, se infectaron en los estados endémicos y regresaron ya enfermos a sus lugares de origen, donde fueron diagnosticados. Otra posibilidad es que los hongos se hayan adaptado a condiciones ambientales distintas de las ya conocidas.”

Además del humano, otros animales pueden ser susceptibles a esta micosis, sobre todo primates como gorilas, orangutanes y chimpancés, así



“Por lo general, luego de ocasionar una coccidioidomicosis pulmonar, el hongo migra al sistema nervioso central; asimismo puede involucrar a los huesos, principalmente los de las articulaciones (falanges, rodillas, codos y tobillos) y al tejido celular subcutáneo, donde provoca abscesos que drenan pus al exterior”

LAURA CASTAÑÓN OLIVARES
Investigadora de la Facultad de Medicina de la UNAM

como los perros. Con todo, la coccidioidomicosis no es contagiosa de animal a humano, ni de humano a humano.

Grupos vulnerables

Al igual que otras micosis pulmonares, ésta resulta muy fácil confundirla, por sus signos y síntomas, con la tuberculosis. Los grupos humanos considerados vulnerables son aquellos cuyo sistema inmunológico está deprimido y desempeñan algún trabajo asociado a la tierra de las zonas desérticas del norte del país y del sur de Estados Unidos: topógrafos, ingenieros, agricultores, edafólogos, antropólogos y paleontólogos, entre otros.

“La mayoría de los casos humanos de coccidioidomicosis son del sexo masculino, aunque, estadísticamente, la diferencia no es significativa con respecto a las mujeres; sin embargo, se sabe que las mujeres embarazadas corren mayor riesgo de que, una vez infectadas, esta enfermedad se disemine a otras áreas de su organismo. Así, se deduce que *C. immitis* y *C. posadasii* tienen receptores que permiten su desarrollo ante la presencia de determinadas hormonas”, indica Castañón Olivares.

Otro grupo vulnerable a la coccidioidomicosis es el de los individuos que practican deportes extremos a bordo de vehículos todo-terreno, cuatrimotos o motocicletas en las dunas de los desiertos de Norteamérica.

Diagnóstico y tratamiento

El diagnóstico de la coccidioidomicosis es sencillo. Para emitirlo se hacen pruebas con el suero del paciente, en las que se buscan anticuerpos (anti-*Coccidioides*). La más usada es la técnica inmunoenzimática (ELISA). Otra prueba menos común, pero que se practica en los laboratorios de investigación es la de inmunodifusión doble (Ouchterlony).

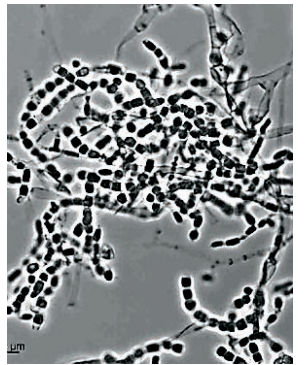
“Cualesquiera de otras muestras, como esputo (flemas), líquido pleural o cefalorraquídeo, o pus, se pone en un portaobjetos, se agrega solución salina o algún colorante para dar un poco de contraste y se ve al microscopio para buscar la presencia de esférulas, estructuras redondas, grandes (de unos 60 micrómetros de diámetro), con una pared gruesa, dentro de las cuales están contenidas múltiples endoesporas. El hallazgo de estas estructuras es característico de la infección. No hay ninguna otra enfermedad que dé una imagen

EL DATO



Más hombres. La mayoría de los casos humanos de coccidioidomicosis son del sexo masculino, aunque, estadísticamente, la diferencia no es significativa con respecto a las mujeres

Tratamiento. La coccidioidomicosis es curable, siempre y cuando se diagnostica a tiempo



parasitaria como ésta, por lo que, si aparece en el examen microscópico, el diagnóstico es indudable: la persona padece coccidioidomicosis”, informa la investigadora.

La coccidioidomicosis es curable, siempre y cuando el médico, en colaboración con el personal del laboratorio, la diagnostique a tiempo. A nivel pulmonar, y si la vida del paciente no corre peligro, se recurre al itraconazol; y en caso de una coccidioidomicosis pulmonar grave o diseminada, al fluconazol (fármaco capaz de traspasar la barrera hemato-encefálica) o a la anfotericina B (medicamento tóxico que debe administrarse cuidadosamente). Aunque muy costosas, otras alternativas de tratamiento son el posaconazol y el voriconazol.

Medida preventiva

Debido a la virulencia de *C. immitis* y *C. posadasii*, el cultivo de muestras con fines de investigación se debe efectuar en cabinas de bioseguridad nivel 3 (este lineamiento se sigue en el laboratorio de Castañón Olivares). En Estados Unidos, la Food and Drug Administration prohibió fabricar el antígeno coccidioidina porque implicaba el cultivo a gran escala de estos hongos.

“Una semana después del cultivo de las muestras crece una pelusita blanca sobre el medio de cultivo. Entonces, para confirmar que efectivamente es *Coccidioides*, hay que ver al microscopio, con las condiciones de seguridad referidas, un micelio hialino (cuerpo vegetativo del hongo) y la presencia de artroconidios (esporas). Estos últimos son las partículas infecciosas para los mamíferos, incluyendo al humano. Las especies de *Coccidioides* tienen un poder de replicación muy alto. Cada artroconidio aspirado por una persona se transforma en una esférula que produce 800 endoesporas. Y cuando esa esférula madura en los tejidos del organismo, se abre y libera esas endoesporas, cada una de las cuales es potencialmente el origen de otra esférula...”

En opinión de Castañón Olivares, una medida para prevenir esta micosis sería pavimentar o asfaltar todos los caminos de terracería que van de un poblado a otro en las zonas desérticas del norte del país.

“De esa manera, ante rachas de viento muy fuertes, no se levantaría tanto polvo del suelo y, con él, los hongos del género *Coccidioides*, lo cual haría que disminuyera la posibilidad de que éstos fueran inhalados por las personas.” ●