



“Benzoquinonas derivadas de veneno de alacrán y usos de las mismas”

MX/a/2020/012776

Mérito técnico



Se aislaron dos moléculas nuevas de antibióticos a partir de precursores del veneno de un alacrán, en una colaboración tripartita que empezó en la UNAM con la identificación y aislamiento de los componentes. Se trata de dos benzoquinonas, una roja y otra azul. Estas moléculas fueron caracterizadas químicamente por resonancia magnética nuclear y espectrometría de masas en colaboración con la Universidad de Stanford (USA). En la UNAM se encontró que son potentes antibióticos que matan bacterias (*Staphylococcus aureus*) y son antineoplásicos contra varios tipos de células cancerígenas. En el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán se demostró que son excelentes antibióticos en contra de cepas multidrogoresistentes de *Mycobacterium tuberculosis*. Ambos compuestos fueron químicamente sintetizados y se confirmó su estructura por difracción de rayos-X. Los componentes fueron ensayados tanto en cultivo celular in vitro, como en un modelo murino in vivo, al cual se produjo tuberculosis experimental y se trató con las benzoquinonas. El componente Azul es tan bueno para impedir la infección, como la Isoniazida, el primero antibiótico recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para tratamiento de la tuberculosis. Se presentó solicitud PCT y se ha entrado a fases nacionales en México, Estados Unidos, Europa, Sudáfrica y China.

Viabilidad industrial

La síntesis química y producción de los antibióticos son procesos ya probados en el laboratorio. Cuando haya una compañía farmacéutica interesada en la patente se espera que pueda conducir los experimentos clínicos requeridos por la legislación para poder aplicar a la población enferma. La invención está siendo registrada en 5 regiones distintas, lo que permitirá su explotación exclusiva en un amplio territorio, para poder atender a un gran número de enfermos, una vez que sea aprobada.



Estado de la tecnología



La tecnología está ubicada en la escala TRL4. Se espera licenciar la solicitud de patente a una compañía farmacéutica que pueda realizar la farmacocinética de los antibióticos y los experimentos clínicos necesarios para aprobación por las autoridades regulatorias en México y otros países, para su aplicación en humanos infectados por la tuberculosis.

Potencial de la tecnología para generar valor

Los dos antibióticos se pueden sintetizar fácilmente, su aplicación en animales experimentales se hace por inhalación. No requiere ingestión o inyección. Se ha demostrado que son efectivos en contra de cepas de *Mycobacterium tuberculosis* multi-drogo-resistentes, en concentraciones similares a los antibióticos recomendados por la OMS.



Ventajas en el mercado



La tuberculosis es la enfermedad más importante en el mundo con cerca de 320 millones de pacientes enfermos, aunque la tercera parte de la población mundial está expuesta a la enfermedad. En México se detectan cerca de treinta mil nuevos casos anualmente, que requieren tratamiento, por lo menos durante seis meses, con cuatro antibióticos distintos recomendados por la OMS. Una de las ventajas más sobresaliente de la invención es que los antibióticos no son tóxicos para el tejido pulmonar y que se puede aplicar por inhalación. Una vez demostrada la eficacia de las benzoquinonas se depositó una solicitud de patente PCT en los USA (PCT/US19/33055) y se publicó un artículo científico en la revista *Proceeding of the National Academy of Sciences* (doi: www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1812334116). La fase nacional mexicana de la patente fue presentada al IMPI el 26 de noviembre de 2020.