

**Cristina Pérez**

El Síndrome Cardiopulmonar por Hantavirus (SCPH) es una enfermedad grave transmitida por el ratón de cola larga (*Oligoryzomys longicaudatus*), un roedor silvestre que habita desde el sur del Desierto de Atacama hasta la Región de Aysén. Este virus, detectado por primera vez en Chile en 1995, afecta a los seres humanos y se caracteriza por provocar altas tasas de letalidad, aunque estas han disminuido con los años.

En sus inicios, el SCPH registró una mortalidad alarmante del 60 al 80%, según datos del Instituto de Salud Pública. Sin embargo, gracias a los avances en diagnóstico y tratamiento, este índice se ha reducido a un rango del 30 al 40% en la actualidad. La prevención sigue siendo clave para evitar el contagio, ya que el virus se encuentra en áreas naturales frecuentadas por el ratón colilargo.

#### Terapia innovadora

En 2017, un proyecto colaborativo liderado por la Dra. Nicole Tischler, investigadora principal del Centro Basal Ciencia & Vida de la Universidad San Sebastián, y el Dr. Alejandro Rojas, de la Universidad Austral de Chile, sentó las bases para un importante avance científico: la solicitud de una patente para el desarrollo de nanoanticuerpos contra el virus Andes. Esta iniciativa busca combatir el hantavirus, una enfermedad potencialmente letal que carece de tratamiento efectivo.

La Dra. Tischler, viróloga especializada en antígenos para vacunas, desarrolló una plataforma innovadora basada en partículas virales vacías de hantavirus que generan una respuesta inmune sin riesgo de infección. Paralelamente, el Dr. Rojas utiliza las propiedades únicas de los anticuerpos derivados del sistema inmune de alpacas, conocidos como nanoanticuerpos, para crear biofármacos a gran escala. "Los anticuerpos de alpacas son muy simples y fáciles de producir, como ocurre con la insulina", explica Rojas.

El proyecto surgió gracias a la conexión establecida por la fallecida investigadora Dra. Carola Oth, quien unió estas tecnologías para diseñar nanoanticuerpos específicos para el virus Andes. Estos anticuerpos, más pequeños que los convencionales, pueden neutralizar el virus bloqueando su infectividad in vitro, un avance clave frente a una enfermedad con altas tasas de mortalidad.

Desde sus inicios, los investigadores y su equipo, doctores Ronald Jara de la UACH y Nicolás Mueña de Fundación Ciencia & Vida, han logrado aislar más de 120 nanoanticuerpos. Tras pruebas en laboratorios de biocontención, identificaron tres familias altamente eficaces para neutralizar el virus. La Dra. Tischler subraya: "Nos enfocamos en desarrollar un abanico de anticuerpos específicos para evitar que el virus escape, como ocurre con las monoterapias".

El trabajo también ha avanzado en el análisis de las características bioquímicas de estos nanoanticuerpos, identificando cómo y dónde se unen al virus y bloquean su capacidad infectiva. Esto ha sido posible gracias a la co-



# Científicos chilenos trabajan en una de las nuevas vacunas contra el hantavirus

**Nicole Tischler y Alejandro Rojas**, investigadores de la Fundación Ciencia & Vida y la Universidad Austral de Chile, lideran un proyecto pionero contra el virus Andes, una de las especies más letales del hantavirus, endémica en Chile y Argentina.

► El virus Andes es el único hantavirus capaz de transmitirse entre personas, lo que lo hace especialmente peligroso.

laboración con instituciones internacionales y el uso de tecnología avanzada en Chile.

Sin embargo, los investigadores enfrentan desafíos, como la falta de financiamiento, que ha ralentizado el desarrollo de una terapia inyectable de emergencia. Este tratamiento busca combinar la neutralización directa del virus con la activación del sistema inmune del paciente, alcanzando ya un 90% de desarrollo.

El Dr. Rojas enfatiza la importancia del apoyo estatal, ya que "es crucial que Chile fortalezca sus capacidades de producción de vacunas y biofármacos, y que las entidades reguladoras faciliten la llegada de nanoanticuerpos a los pacientes".

La Dra. Tischler alerta sobre el riesgo de transmisión persona a persona del virus Andes, documentado en casos como el brote de 2018 en Epuyén, Argentina, que afectó a 34 personas y causó 11 muertes. "Es vital estar preparados para futuros brotes, especialmen-

te en zonas urbanas donde el impacto podría ser aún mayor", advierte.

Con esta solicitud de patente, el equipo marca un hito en la lucha contra el hantavirus, avanzando hacia tratamientos efectivos que protejan tanto a pacientes como a comunidades expuestas al virus.

#### Impacto en zonas endémicas

El virus Andes es el único hantavirus capaz de transmitirse entre personas, lo que lo hace especialmente peligroso. Según la Dra. Tischler, sus síntomas iniciales, similares a los de una gripe, pueden evolucionar rápidamente hacia un síndrome cardiopulmonar severo, complicando el tratamiento.

Aunque se sabe que el virus infecta células endoteliales, afectando vasos sanguíneos y órganos, los mecanismos detrás de su alta letalidad en humanos siguen siendo un misterio. "La respuesta inmune juega un rol clave en su patogenicidad, mientras que en roedores in-

fectados no genera síntomas", señala Tischler, subrayando la necesidad de intervenciones tempranas y tratamientos preventivos.

La terapia con nanoanticuerpos promete transformar el manejo del hantavirus en las zonas endémicas de Chile. Según la investigadora de Ciencia & Vida, esta estrategia beneficiaría a pacientes diagnosticados, contactos estrechos y casos sospechosos, además de ser utilizada preventivamente en trabajadores forestales y turistas expuestos. "La disponibilidad de esta terapia podría impulsar actividades económicas y recreativas en las zonas afectadas y demostrar que Chile puede desarrollar tratamientos contra patógenos endémicos", destaca Tischler.

El impacto de esta innovación podría extenderse a países vecinos como Argentina, donde el virus también es un problema grave. El



► Dr. Alejandro Rojas, de la Universidad Austral de Chile.

investigador UACH subraya el orgullo de enfrentar desafíos locales con tecnología nacional. “Aunque faltan recursos, estamos trabajando para llevar esta terapia a los pacientes y contribuir al avance en el tratamiento de enfermedades virales en la región”, comenta Rojas, destacando la relevancia internacional de la iniciativa.

Para superar los retos regulatorios, el equipo liderado por Rojas colabora con autoridades sanitarias y empresas internacionales para avanzar hacia ensayos clínicos en humanos. “Hemos identificado las variables necesarias y estamos trabajando en la producción en calidad GMP-like, un paso crucial”, explica. Además, el tratamiento podría aplicarse profilácticamente a familiares y contactos cercanos, ayudando a reducir la letalidad del hantavirus Andes, que alcanza hasta un 40%, concluye el investigador.

#### Perspectivas futuras

El proyecto liderado por la Dra. Nicole Tischler y el Dr. Alejandro Rojas avanza hacia nuevas etapas con el objetivo de mejorar el tratamiento contra el hantavirus. Actualmente, los investigadores evalúan combinaciones de nanoanticuerpos humanizados para aumentar la eficacia y minimizar el riesgo de escape viral. “Nuestro enfoque no solo busca salvar vidas, sino también preparar a Chile para futuros brotes”, explica el Dr. Rojas.

Una de las metas clave es desarrollar una terapia inyectable de emergencia que combine dos mecanismos: neutralización directa del virus y estimulación del sistema inmune del paciente. “Hoy celebramos la publicación de nuestra primera solicitud de patente, un hito que destaca el gran potencial de los nanoanticuerpos de alpacas para resolver un problema local como el síndrome cardiopulmonar por hantavirus”, señala Rojas.

Paralelamente, la Dra. Tischler lidera un

proyecto para desarrollar una vacuna basada en partículas estabilizadas del virus Andes, una iniciativa que refuerza el interés estatal por abordar esta problemática de salud pública.

La investigación de la vacuna, ha alcanzado un nivel avanzado, logrando un alto título de anticuerpos neutralizantes en pruebas de concepto de laboratorio. Según Tischler, este desarrollo se encuentra en el nivel de madurez tecnológica TLR 3, y gracias a un nuevo financiamiento de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo, se espera avanzar hacia ensayos clínicos en humanos. “Esta vacuna permitiría delimitar brotes, vacunando a personas en contacto directo y en zonas afectadas, evitando que se expandan a nivel epidémico”, explica.

#### Vacuna

La iniciativa de la vacuna complementa el trabajo con nanoanticuerpos al preparar mejor al país frente a posibles brotes de hantavirus.

Mientras la terapia busca tratar a quienes ya están infectados, la vacuna se enfoca en prevenir futuras infecciones. Este enfoque integral busca replicar estrategias exitosas utilizadas en virus como el ébola, fortaleciendo la capacidad de respuesta de Chile y Sudamérica ante esta amenaza viral.

Los investigadores subrayan la necesidad de un apoyo continuo por parte de las autoridades chilenas, tanto en inversión para la producción de vacunas y biofármacos como en regulaciones que faciliten el desarrollo clínico. “Sin este respaldo, es difícil transformar estos avances en soluciones concretas para los pacientes”, enfatiza Tischler.

Con más de siete años de trabajo, este esfuerzo interdisciplinario no solo ofrece una solución prometedora frente al hantavirus, sino que también posiciona a Chile como referente en investigación biotecnológica, con aplicaciones que podrían extenderse a otros desafíos en virología. ●