



Objetivos del Proyecto

GLYCOVAX es una red para la formación avanzada de científicos jóvenes en el diseño racional de vacunas innovadoras. Estas vacunas están basadas en hidratos de carbono. De hecho, hasta ahora, la vacunación con conjugados de carbohidratos y proteínas ha permitido salvar millones de vidas, especialmente gracias a la prevención a la meningitis, la neumonía y otras enfermedades que amenazan la vida. Sin embargo, debido al aumento de las resistencias a los antibióticos, es necesario que se desarrollen vacunas nuevas que puedan prevenir las infecciones microbianas causadas por microorganismos, incluyendo los resistentes a los antibióticos, que dan lugar a infecciones pandémicas y que puedan cubrir otras infecciones endémicas de distintos países. Obviamente, la vacunación ayuda a reducir el uso de antibióticos de amplio espectro, ya que proporciona protección e inmunidad colectiva incluso a individuos no vacunados.

La calidad de la actividad inmunológica del glicoconjugado futuro está basada en la combinación de métodos y técnicas científicas avanzadas que permiten la selección exquisita del carbohidrato que se va a unir a la proteína, su producción en la cantidad y pureza requerida y su conexión a sitios específicos de la proteína.

Como objetivos científicos del programa GLYCOVAX se han escogido tanto vacunas ya existentes (como en el caso de *Neisseria meningitidis*) como otras dirigidas a la prevención de enfermedades para las cuales aún no hay terapia disponible: infecciones neonatales (*Streptococcus B*) y infecciones nosocomiales (*Enterococcus*, *Staphylococcus aureus*).

En detalle, para alcanzar sus objetivos, GLYCOVAX está organizado en cuatro áreas científicas, que se desarrollan en paralelo, y que cubren el desarrollo y aplicación de métodos para la síntesis de carbohidratos, los estudios de su interacción con proteínas, la búsqueda de estrategias para su conjugación selectiva a un lugar seleccionado de la proteína y, finalmente, la selección de las vacunas. Una característica única de GLYCOVAX es la interacción estrecha entre el sector académico y el industrial, que ha resultado en la formación de una red compuesta por 8 grupos académicos, 1 socio industrial y una empresa pequeña (PYME). Los socios ofrecen experiencia en síntesis de carbohidratos, técnicas de conjugación, tecnología de cribado de alto rendimiento, glicobiología estructural, inmunología, desarrollo de vacunas y gestión de proyectos. Todos los jóvenes doctorandos participarán en trabajos de colaboración y realizarán estancias en los laboratorios de los otros socios de la red.

Se espera que la exposición de los jóvenes científicos a las ideas y técnicas más innovadoras en el terreno de la ciencia de los hidratos de carbono, así como en el campo de las vacunas, apoyada en la formación en habilidades de transferencia de tecnología permita preparar a una próxima generación de líderes en la investigación académica e industrial.



Descripción general de los resultados y su explotación

Hasta la fecha, desde el punto de vista formativo, todos los jóvenes científicos de GLYCOVAX han asistido a tres talleres de la red donde han recibido conferencias de expertos internos y externos en distintos ámbitos científicos así como formación específica en competencias transversales.

Desde el punto de vista científico, los científicos de GLYCOVAX ya han proporcionado elementos constitutivos y estrategias (síntesis automatizada en fase líquida y en fase sólida, síntesis quimio-enzimática y otros enfoques sintéticos) para la síntesis de los glicanos necesarios para respaldar el diseño de la vacuna.

También se han producido anticuerpos monoclonales para conseguir la selección *in vitro* de los antígenos más prometedores para el desarrollo de vacunas. De hecho, las interacciones de estos anticuerpos con los sacáridos sintetizados se están analizando mediante estudios de biología estructural y reconocimiento molecular, especialmente métodos de resonancia Magnética y de difracción de rayos X. También se está avanzando en el desarrollo de nuevas metodologías para conjugar estos carbohidratos a las proteínas portadoras.

Los avances científicos ya han dado lugar a cuatro artículos científicos que se han publicado en revistas internacionales. Además, ya se han logrado resultados muy novedosos que se están considerando para elevar a patentes y así mantener su propiedad intelectual.

Los jóvenes científicos están participando en actividades de difusión tanto a escala local como europea, así como en festivales científicos y días de puertas abiertas, además de su presencia continua en conferencias y simposios internacionales de los distintos ámbitos científicos.

Progreso más allá del estado de la técnica y el impacto potencial esperado

GLYCOVAX propone un enfoque científico multidisciplinar e integrado para crear vacunas de glicoconjugados con estándares de control de calidad muy altos. De hecho, no hay necesidad de utilizar el patógeno como fuente de los carbohidratos y el proceso empleado está optimizado para maximizar la actividad inmunológica de la vacuna. Esta metodología tendrá un impacto en el proceso actual de fabricación de vacunas, haciéndolo más seguro, más sólido y más controlable. De hecho, ya se han logrado resultados con el potencial adecuado para ser traducidos en solicitudes de patentes.

Lo más importante para la Sociedad es que el avance de estas tecnologías permitirá el diseño de nuevas vacunas para combatir enfermedades para las que no existe una terapia preventiva disponible. Este desarrollo debe tener un fuerte impacto en términos de mejores estándares de salud pública, reducción de los costes en comparación con los tratamientos médicos actuales y, obviamente, la minimización del uso de antibióticos, que tanto daño hace a la población.

Desde el punto de vista de la formación de líderes científicos, la capacitación en habilidades científicas y de transferencia ya recibida por los jóvenes científicos de GLYCOVAX, junto con las actividades previstas para la segunda parte del proyecto debe repercutir muy positivamente en sus perspectivas de carrera. Los cursos transversales de GLYCOVAX, junto con aquellos recibidos específicamente en sus instituciones, garantizan que todos los jóvenes recibirán conocimientos de alto nivel sobre temas científicos candentes, así como sobre otros complementarios para estimular su mentalidad emprendedora.

La intersectorialidad y los aspectos interdisciplinarios de la red GLYCOVAX debe permitir avanzar hacia la creación de una generación de científicos que sean capaces de adaptarse a los cambios continuos en la tecnología global, lo que representa una inversión clara para seguir avanzando en la investigación de la Unión Europea.