



## **EVALUACIÓN DE RIESGO DE LA LIBERACIÓN AL MEDIO AMBIENTE DE UN HERPESVIRUS SIMPLE DE TIPO 1 MODIFICADO GENÉTICAMENTE (Notificación B/ES/15/04)**

### **Título del ensayo**

“Ensayo clínico en fase 3b, abierto, multicéntrico y de un solo grupo con el virus recombinante talimogene laherparepvec para el tratamiento del melanoma no reseado en estadio IIIB a IVM1c.

### **Características del ensayo**

Amgen Limited, UK (representante legal en la UE del promotor del estudio Amgen Inc.) presenta una solicitud para realizar un estudio de acceso ampliado de fase 3b, abierto, multicéntrico y de un solo grupo de tratamiento con talimogene laherparepvec para el tratamiento de sujetos en Europa con melanoma no reseado en estadio IIIB a IVM1c, que no sean elegibles para participar en los ensayos clínicos de talimogene laherparepvec en curso o que no puedan acceder a ellos, hasta que la Comisión Europea apruebe la autorización de comercialización del tratamiento de melanoma.

Se prevé que participen en este protocolo aproximadamente 40 centros situados en Austria, Francia, Alemania, Italia, Holanda, España (Complejo Hospitalario Regional Virgen Macarena, Fundación Oncologikoa Fundatzioa, Hospital Universitario de Salamanca, Complejo Hospitalario Universitario de Ourense, Complejo Hospitalario Regional de Málaga), Suecia, Suiza y el Reino Unido. Durante el transcurso del protocolo, se pueden añadir más países y/o centros en función de las solicitudes y las necesidades médicas. Se prevé que se incluirán aproximadamente 125 sujetos en este protocolo. El número total de sujetos incluidos puede aumentar en función de las solicitudes y las necesidades médicas.

Talimogene laherparepvec se administrará mediante una inyección intralesional en los tumores cutáneos, subcutáneos y nodulares, inicialmente en una dosis de hasta 4,0 mL de  $10^6$  unidades formadoras de placas (UFP)/mL el día 1 del protocolo seguida de una dosis de hasta 4,0 mL de  $10^8$  UFP/mL 21 (+ 5) días después de la dosis inicial y cada 14 ( $\pm$  3) días a partir de entonces.

La duración del tratamiento variará en función del sujeto. Los sujetos serán tratados con talimogene laherparepvec hasta que hayan logrado una respuesta completa, todos los tumores inyectables hayan desaparecido, se observe una progresión de la enfermedad clínicamente relevante más allá de los 6 meses de tratamiento, se observe intolerancia al tratamiento por protocolo o hasta que se apruebe la autorización de comercialización de talimogene laherparepvec en Europa para el tratamiento del melanoma, lo que ocurra primero. Se realizará un seguimiento de la seguridad de los sujetos aproximadamente 30 (+ 7) días después de finalizado el tratamiento. La duración global de este estudio de fase 3b es de aproximadamente 29 meses. El promedio estimado de la duración del protocolo por sujeto es de aproximadamente 9 meses.



## **Características del OMG**

Virus del herpes simple Tipo 1 (virus ADN). La cepa parental del VHS-1 utilizada en la construcción de talimogene laherparepvec es la JS1, cepa aislada de un individuo sano.

Se suprimen funcionalmente los genes víricos ICP34.5 e ICP47 y se inserta el gen humano del factor estimulante de colonias de granulocitos y macrófagos (GM-CSF).

El casete de expresión del hGM-CSF contiene un promotor inmediato-temprano del citomegalovirus humano (hCMV IE), el gen del hGM-CSF y una señal de poliadenilación de la hormona de crecimiento bovino (bGH polyA).

La estrategia terapéutica prevista es producir un efecto oncolítico directo mediante replicación del virus dentro del tumor y la inducción de una respuesta inmune antitumoral, mejorada por la expresión local del hGM-CSF.

## **Identificación de riesgos potenciales**

### **1) Estabilidad genética, reversión, potencial de integración y latencia**

Se espera que talimogene laherparepvec tenga la misma estabilidad genética que el VHS-1 no mutado, es decir, que sea estable en aislamiento pero que tenga un potencial de recombinación similar al de otros virus del VHS-1 si infectan simultáneamente la misma célula humana.

Se ha demostrado la estabilidad genética de talimogene laherparepvec en aislamiento, es decir, en ausencia de una cepa coinfectante diferente del VHS-1.

Una variante genética de aparición espontánea de talimogene laherparepvec requeriría un acontecimiento de recombinación inicial que llevará a crear una variante genética propia. Es poco probable que en los sujetos un virus no mutado se encuentre en el mismo tejido que talimogene laherparepvec ya que este último se inyecta directamente en las células tumorales y no puede propagarse eficazmente por el tejido normal, mientras que el VHS-1 preexistente se encuentra en los tejidos de la mucosa o en los ganglios neuronales del paciente. La posibilidad de crear variantes genéticas estables con características imprevistas también se minimiza gracias al diseño de la construcción genética de talimogene laherparepvec.

La presión selectiva sobre talimogene laherparepvec causará una reversión al tipo no mutado, ya que ambas supresiones genéticas (ICP34.5 e ICP47) limitan la replicación y la supervivencia de talimogene laherparepvec en sus especies huéspedes.

La probabilidad de esta reversión a no mutado se considera todavía baja, ya que requeriría un intercambio genético mediante recombinación homóloga con el VHS-1 no mutado, lo que solo puede ocurrir si las células humanas se infectaron simultáneamente con el VHS-1 no mutado y talimogene laherparepvec.



El ADN vírico del VHS-1 no mutado circulariza como un episoma extracromosómico y no se integra en el genoma de la célula huésped. La capacidad del genoma del VHS-1 de circularizar no requiere secuencias de repetición del terminal vírico, síntesis de ninguna proteína vírica ni replicación vírica. Por tanto, se espera que la eficacia y la cinética de la circularización de talimogene laherparepvec sean las mismas que las del VHS-1 no mutado, sin integración en el genoma de la célula huésped.

Ninguna de las modificaciones genéticas realizadas en talimogene laherparepvec impide que entre en estado de latencia o que, posteriormente, se reactive. Sin embargo, como la supresión del ICP34.5 reduce drásticamente la capacidad del virus de replicarse en tejidos normales en general y también reduce en gran medida la neurovirulencia, si talimogene laherparepvec entra en estado de latencia en las células nerviosas y se vuelve a activar, no se esperan signos/síntomas clínicos de infección viral. Para observar algún signo o síntoma clínico, la replicación debería tener lugar en el tejido huésped normal, es decir, tejido no tumoral.

En una revisión de los estudios de biodistribución/toxicidad disponibles se confirmó la baja persistencia del virus en los tejidos, incluido el sistema nervioso central (SNC), y no se notificaron signos clínicos o histopatología indicativa de replicación en los tejidos normales ni neurovirulencia asociada a talimogene laherparepvec en ningún estudio.

En los pacientes tratados hasta ahora no se han producido casos clínicos que documenten una infección vírica latente de talimogene laherparepvec.

## 2) **Patogenicidad**

El virus del herpes simple de tipo 1 se clasifica en el grupo de riesgo 2 de la Unión Europea (UE) de conformidad con la Directiva 2000/54/CE sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

Talimogene laherparepvec es una versión desactivada del VHS-1, modificada de modo a que la replicación está significativamente atenuada en las células normales. La supresión funcional del ICP34.5 en talimogene laherparepvec reduce significativamente la virulencia en comparación con el VHS-1 no mutado. Al igual que con el VHS-1 no mutado, no se sabe si coloniza otras especies ni si existen otras especies conocidas que sean portadoras o vectores en condiciones naturales.

## 3) **Capacidad de supervivencia, establecimiento y diseminación**

El virus parental (VHS-1) es un patógeno exclusivo de los seres humanos y las modificaciones genéticas introducidas en la construcción de talimogene laherparepvec no afectan a la gama de huéspedes, pero atenúan su capacidad de replicación en las células normales mediante la supresión funcional del ICP34.5.

En el caso poco probable de que talimogene laherparepvec se transmita a un receptor humano no deseado, el paciente afectado puede tratarse con tratamientos antivíricos aprobados, como aciclovir



(el gen timidina-cinasa del VHS permanece intacto, lo que hace que talimogene laherparepvec sea susceptible a agentes antivíricos como aciclovir), si está clínicamente indicado, para aliviar los síntomas de la infección primaria y las posibles recurrencias.

Se ha investigado la biodistribución y propagación de talimogene laherparepvec administrado intralesionalmente en varios estudios clínicos en varios tipos de tumores. El ADN de talimogene laherparepvec fue detectado por PCR en sangre en el 30% de los pacientes y en orina en el 20% de los pacientes en todos los estudios y se han observado patrones similares de propagación en todos los tipos de tumores. Este número es típico de las infecciones clínicas por VHS; las muestras de sangre y orina fueron negativas pasadas 2 semanas tras la inyección. El tiempo más prolongado en el que se ha detectado ADN en la sangre u orina de cualquier paciente en cualquier estudio fue después de una semana del tratamiento. Aproximadamente el 11% de los pacientes examinados estaban propagando virus vivos, tal como se detectó en las muestras tomadas en la zona de inyección de talimogene laherparepvec. El tiempo más prolongado en el que se han detectado virus vivos en las muestras de la zona de inyección fue pasadas 2 semanas tras la inyección.

Dado el bajo nivel de propagación del virus observado y el carácter atenuado de talimogene laherparepvec, la probabilidad de infección persistente o sistémica de los contactos personales de los pacientes y el personal sanitario se considera bajo. Si esto llegara a ocurrir, no se espera que se evidencie ninguna manifestación clínica significativa, ya que no se han observado efectos en el tejido no tumoral en los pacientes tratados con talimogene laherparepvec.

No se ha tenido conocimiento de que talimogene laherparepvec se haya transmitido a las personas con las que han estado en contacto los pacientes, al personal hospitalario ni a otros profesionales médicos.

#### **4) Efecto sobre la salud humana, otros organismos no diana y el medio ambiente**

Dado que el organismo parental es un patógeno exclusivo de los seres humanos sin vector conocido, no se esperan efectos sobre organismos no diana y sobre el medio ambiente.

Al igual que con el VHS-1 no mutado, no se sabe si coloniza otras especies ni si existen otras especies conocidas que sean portadoras o vectores en condiciones naturales.

Fuera del huésped, el VHS-1 no mutado es un virus envuelto que es sensible y que se inactiva rápidamente por medios físicos (deshidratación, calor, pH bajo) y químicos (disolventes lipídicos y detergentes suaves). Las modificaciones genéticas realizadas durante la construcción de talimogene laherparepvec no afectan a su capacidad de supervivencia fuera del organismo huésped ni a su sensibilidad a la inactivación física o química.

La supresión funcional del ICP34.5 en talimogene laherparepvec reduce significativamente la virulencia en comparación con el VHS-1 no mutado. Por tanto, talimogene laherparepvec se atenúa significativamente en las células normales. Por consiguiente, la toxicidad mediada por virus es probable que sea mínima.



## 5) Control y tratamiento de residuos.

Los centros que participan en el estudio se evaluarán minuciosamente antes de iniciar el ensayo para garantizar que las instalaciones sean adecuadas para almacenar y administrar talimogene laherparepvec, así como para recoger y almacenar muestras humanas. Además, todo el personal del centro clínico que manipule o administre talimogene laherparepvec recibirá formación de conformidad con el protocolo del estudio y toda la documentación de apoyo, incluido el manual de instrucciones del producto en investigación (MIPI).

Talimogene laherparepvec es suministrado en forma de líquido congelado, estéril, de un solo uso, sin conservantes, en un vial de resina plástica de polímero de olefina cíclica (PCO) con un tapón de elastómero y un cierre de aluminio con tapa de protección tipo flip-off. Antes de su administración, el producto se conservará en un congelador seguro y a una temperatura controlada de  $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$  o inferior en la farmacia o en otro lugar seguro apropiado.

Gracias al carácter atenuado del organismo modificado y a las mínimas manipulaciones necesarias para extraer la dosis de un vial con una jeringa (con aerosol potencial poco probable desde el espacio muerto de la aguja), no se considera necesario realizar el procedimiento de preparación en una cabina de bioseguridad. Asimismo, no es necesario adoptar precauciones adicionales al administrar el producto mediante una inyección intralesional. Por tanto, las medidas de protección del trabajador recomendadas para preparar y administrar talimogene laherparepvec normalmente coinciden con las recomendadas internacionalmente para manipular organismos con un nivel de bioseguridad 1 ó 2 en un contexto de investigación.

Una vez realizado el procedimiento de inyección, las zonas de inyección se cubrirán con un vendaje oclusivo antes de que los sujetos abandonen las instalaciones del ensayo clínico. El vendaje oclusivo debe cubrir la zona de inyección durante 1 semana.

Dada la naturaleza de la administración del producto directamente en los tumores del sujeto, el uso de un vendaje oclusivo para proporcionar una barrera física contra la fuga de virus y la ausencia o los bajos niveles de propagación observados, el riesgo de exposición a talimogene laherparepvec para el personal del centro de estudio que atiende al sujeto y para su familia al regresar a casa es mínimo.

En el MIPI que Amgen proporciona a cada centro de estudio se recogen las precauciones de uso en relación con la exposición laboral accidental, exposición de individuos no tratados y derramamientos accidentales.

### Transporte:

Teniendo en cuenta las definiciones de sustancia infecciosa de la Asociación Internacional de Transporte Aéreo (IATA) y el Departamento de Transporte (DOT) talimogene laherparepvec no se considera una sustancia infecciosa al ser "*poco probable que causen enfermedades en los seres humanos o los animales*" o en las que "*los patógenos se han neutralizado o inactivado para que*



*dejen de suponer un riesgo para la salud".* En todos los envíos se adjunta la hoja de datos de seguridad de talimogene laherparepvec que incluye instrucciones sobre el tratamiento de derramamientos.

### Eliminación o la desactivación de los organismos modificados genéticamente

Los procedimientos normalizados de trabajo de eliminación en instalaciones médicas (donde la posibilidad de contaminación por otros agentes es potencialmente mucho más peligrosa que la de talimogene laherparepvec) referentes a objetos punzantes contaminados infecciosos, materiales contaminado potencialmente infeccioso para autoclave y reutilización y materiales contaminados potencialmente infecciosos para desechar, coincidirán con las instrucciones que se proporcionan en el Manual de Bioseguridad en el Laboratorio de la OMS, 3.a ed. (2004).

Se proporcionarán vendajes adicionales a los pacientes para llevarse a casa y una bolsa con cierre hermético. En caso de que los pacientes deban cambiarse el vendaje en casa, deben colocar el vendaje usado en la bolsa suministrada y cerrarla correctamente. Esta bolsa debe entregarse a un miembro del equipo de investigación para que la deseche.

### Controles

Se realizará un seguimiento de los efectos directos e indirectos de talimogene laherparepvec en los sujetos mediante las evaluaciones clínicas que se definen en el protocolo del ensayo clínico.

Tras la interrupción permanente del estudio por la razón que sea, se realizarán un número de procedimientos, descritos en el protocolo del ensayo clínico, formando parte del seguimiento de seguridad dentro de un período pre-definido.

Amgen llevará a cabo un programa de vigilancia para ayudar a evaluar cualquier riesgo potencial para terceros tras el tratamiento de los sujetos con talimogene laherparepvec.

**En el caso de que se produzca cualquier incidencia o accidente se deberá informar de manera inmediata a la Comisión Nacional de Bioseguridad.**

**CONCLUSIÓN: Se considera que en el estado actual de conocimientos y con las medidas de uso propuestas, este ensayo clínico no supone un riesgo significativo para la salud humana, la salud animal y/o el medio ambiente.**

Una vez concluidos los ensayos, se remitirá un informe de resultados de los mismos al Consejo Interministerial de OMG (CIOMG) y a la Comisión Nacional de Bioseguridad. En este informe se deberá incluir información sobre las posibles incidencias, si las hubiera. La remisión de esta información será condición indispensable para la concesión de futuras autorizaciones de ensayos con organismos modificados genéticamente.

Madrid, a 4 de mayo de 2015