

ANEXO I

FICHA TÉCNICA Ó RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

1. NOMBRE DEL MEDICAMENTO

Modigraf 0,2 mg granulado para suspensión oral

Modigraf 1 mg granulado para suspensión oral

2. COMPOSICIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA

Modigraf 0,2 mg granulado para suspensión oral

Cada sobre contiene 0,2 mg de tacrólimus (como monohidrato).

Excipiente con efecto conocido:

Cada sobre contiene 94,7 mg de lactosa (como monohidrato).

Modigraf 1 mg granulado para suspensión oral

Cada sobre contiene 1 mg de tacrólimus (como monohidrato).

Excipiente con efecto conocido:

Cada sobre contiene 473 mg de lactosa (como monohidrato).

Para consultar la lista completa de excipientes, ver sección 6.1.

3. FORMA FARMACÉUTICA

Granulado para suspensión oral.

Gránulos blancos.

4. DATOS CLÍNICOS

4.1 Indicaciones terapéuticas

Profilaxis del rechazo del trasplante en receptores adultos y pediátricos de aloinjertos renales, hepáticos o de corazón.

Tratamiento del rechazo de aloinjertos resistente a los tratamientos con otros medicamentos inmunosupresores en pacientes adultos y pediátricos.

4.2 Posología y forma de administración

Solo un médico con experiencia previa en tratamientos inmunosupresores y tratamiento de pacientes con trasplantes, puede prescribir este medicamento y modificar el tratamiento inicial con inmunosupresores. Modigraf es una formulación en gránulos de tacrólimus para su administración dos veces al día. El tratamiento con Modigraf requiere un control cuidadoso realizado por personal debidamente cualificado y equipado.

Posología

Las dosis iniciales recomendadas indicadas más adelante tienen fines orientativos. Modigraf se administra habitualmente en combinación con otros agentes inmunosupresores en el periodo posoperatorio inicial. La dosis puede variar dependiendo de la pauta inmunosupresora elegida. La dosis de Modigraf debe basarse principalmente en la evaluación clínica del rechazo y la tolerancia de cada paciente individualmente, con la ayuda de la monitorización de las concentraciones en sangre (ver más adelante en “Monitorización terapéutica del medicamento”). En caso de que se observen síntomas clínicos de rechazo, debe considerarse la modificación de la pauta inmunosupresora.

Se recomienda realizar una monitorización de las concentraciones mínimas de tacrólimus cuidadosa y frecuente en las primeras 2 semanas pos-trasplante para asegurar una exposición adecuada al principio activo en el periodo pos-trasplante inmediato. Debido a que tacrólimus es una sustancia con un aclaramiento bajo, los ajustes de dosis en el tratamiento con Modigraf puede durar varios días antes de alcanzar el estado estacionario (ver más adelante en “Monitorización terapéutica del medicamento” y sección 5.2).

No debe cambiarse Modigraf por las cápsulas de liberación prolongada (Advagraf) puesto que no se puede excluir una diferencia clínicamente relevante en la biodisponibilidad entre las dos formulaciones. En general, un cambio involuntario, no intencionado o no supervisado entre las formulaciones de tacrólimus de liberación inmediata o de liberación prolongada es peligroso. Esto puede conducir a un rechazo del injerto o un aumento de la incidencia de reacciones adversas, incluyendo una baja o elevada inmunosupresión, debido a importantes diferencias clínicas en la exposición sistémica a tacrólimus. Se debe mantener a los pacientes en una única formulación de tacrólimus con la posología correspondiente; solamente deben producirse modificaciones de la formulación o de la posología bajo una estrecha supervisión de un especialista en trasplantes (ver las secciones 4.4 y 4.8). Tras la conversión a cualquier formulación alternativa debe realizarse una monitorización del medicamento, y realizar ajustes de dosis para asegurar que se mantiene la exposición sistémica a tacrólimus.

Profilaxis del rechazo en el trasplante de riñón

Adultos

El tratamiento oral con Modigraf debe comenzar a una dosis de 0,20–0,30 mg/kg/día administrada, dividida en 2 dosis (p. ej., por la mañana y por la noche). La administración debe iniciarse dentro de las 24 horas después de que haya finalizado la cirugía.

Si la dosis no puede administrarse por vía oral como consecuencia de la situación clínica del paciente, debe iniciarse el tratamiento intravenoso de 0,05–0,10 mg/kg/día (con Prograf 5 mg/ml concentrado para solución para perfusión) como perfusión continua de 24 horas.

Población pediátrica

Debe administrarse una dosis oral inicial de 0,30 mg/kg/día dividida en 2 dosis (p. ej., por la mañana y por la noche). Si la situación clínica del paciente impide la administración oral, debe administrarse una dosis intravenosa inicial de 0,075–0,100 mg/kg/día (con Prograf 5 mg/ml concentrado para solución para perfusión) como perfusión continua de 24 horas.

Ajuste de dosis durante el periodo pos-trasplante en pacientes adultos y pediátricos

La dosis de tacrólimus se reduce generalmente durante el periodo pos-trasplante. En algunos casos, es posible retirar el tratamiento inmunosupresor concomitante, conduciendo a un doble tratamiento basado en tacrólimus. Cambios en el estado del paciente después del trasplante puede afectar a la farmacocinética de tacrólimus y hacer necesarios posteriores ajustes de dosis.

Profilaxis del rechazo en el trasplante de hígado

Adultos

El tratamiento oral con Modigraf debe iniciarse a 0,10–0,20 mg/kg/día administrado dividido en 2 dosis (p. ej., por la mañana y por la noche). La administración debe iniciarse aproximadamente 12 horas después de que haya finalizado la cirugía.

Si la dosis no puede administrarse por vía oral como consecuencia de la situación clínica del paciente, debe iniciarse el tratamiento intravenoso de 0,01–0,05 mg/kg/día (con Prograf 5 mg/ml concentrado para solución para perfusión) como perfusión continua de 24 horas.

Población pediátrica

Debe administrarse una dosis oral inicial de 0,30 mg/kg/día dividida en 2 dosis (p. ej., por la mañana y por la noche). Si la situación clínica del paciente impide la administración oral, debe administrarse una dosis intravenosa inicial de 0,05 mg/kg/día (con Prograf 5 mg/ml concentrado para solución para perfusión) como perfusión continua de 24 horas.

Ajuste de dosis durante el periodo pos-trasplante en pacientes adultos y pediátricos

La dosis de tacrólimus se reduce generalmente durante el periodo pos-trasplante. En algunos casos, es posible retirar el tratamiento inmunosupresor concomitante, conduciendo a una monoterapia basada en

tacrólimus. La mejoría en el estado del paciente después del trasplante puede afectar a la farmacocinética de tacrólimus y hacer necesarios posteriores ajustes de dosis.

Profilaxis del rechazo en el trasplante de corazón

Adultos

Modigraf puede usarse con inducción con anticuerpos (lo que permite retrasar el inicio del tratamiento con tacrólimus) o, alternativamente, en pacientes clínicamente estables sin inducción con anticuerpos.

Tras el tratamiento de inducción con anticuerpos, el tratamiento oral con Modigraf debe iniciarse a una dosis de 0,075 mg/kg/día dividida en 2 dosis (p. ej., por la mañana y por la noche). La administración debe iniciarse en los 5 días siguientes a la finalización de la cirugía, tan pronto como la situación clínica del paciente se estabilice. Si la dosis no puede administrarse por vía oral como consecuencia de la situación clínica del paciente, debe iniciarse el tratamiento intravenoso de 0,01 a 0,02 mg/kg/día (con Prograf 5 mg/ml concentrado para solución para perfusión) como perfusión continua de 24 horas.

Se publicó una estrategia alternativa donde tacrólimus oral se administraba dentro de las 12 horas pos-trasplante. Esta estrategia se reservó para pacientes sin disfunción orgánica (p. ej., disfunción renal). En este caso, se usó una dosis inicial de tacrólimus oral de 2 a 4 mg al día en combinación con micofenolato de mofetilo y corticosteroides, o en combinación con sirólimus y corticoesteroides.

Población pediátrica

Tacrólimus se ha utilizado con o sin inducción con anticuerpos en trasplante de corazón en pacientes pediátricos.

En los pacientes sin inducción con anticuerpos, si el tratamiento con tacrólimus se inicia por vía intravenosa, la dosis inicial recomendada es de 0,03–0,05 mg/kg/día (con Prograf 5 mg/ml concentrado para solución para perfusión) como perfusión continua de 24 horas dirigida a conseguir concentraciones de tacrólimus en sangre completa de 15 a 25 nanogramos/ml. Los pacientes deben cambiarse a tratamiento oral tan pronto como sea clínicamente posible. La primera dosis de tratamiento oral debe ser de 0,30 mg/kg/día empezando de 8 a 12 horas después de interrumpir el tratamiento intravenoso.

Tras el tratamiento de inducción con anticuerpos, si se inicia el tratamiento oral con Modigraf, la dosis inicial recomendada es de 0,10–0,30 mg/kg/día dividida en 2 dosis (p. ej., por la mañana y por la noche).

Ajuste de dosis durante el periodo pos-trasplante en pacientes adultos y pediátricos

La dosis de tacrólimus se reduce generalmente durante el periodo pos-trasplante. La mejoría en el estado del paciente después del trasplante puede afectar a la farmacocinética de tacrólimus y hacer necesarios posteriores ajustes de dosis.

Conversión entre las formulaciones de tacrólimus Modigraf y Prograf

En individuos sanos, la exposición sistémica a tacrólimus (AUC) para Modigraf fue aproximadamente un 18% superior que para Prograf cápsulas cuando se administraba como dosis únicas. No se dispone de datos de seguridad sobre el uso de Modigraf granulado tras un cambio temporal de Prograf o Advagraf en pacientes gravemente enfermos.

En los pacientes estables con trasplantes de aloinjertos que se encuentran en mantenimiento con Modigraf granulado que requieren el cambio a Prograf cápsulas, deben cambiarse en una relación 1:1 mg:mg de dosis diaria total. Si no es posible utilizar dosis iguales, la dosis diaria total de Prograf debe redondearse al alza a la cantidad más próxima posible, administrándose la dosis más alta por la mañana y la menor por la noche.

De forma similar, para la conversión de pacientes de Prograf cápsulas a Modigraf granulado, la dosis diaria total de Modigraf debe ser preferiblemente igual a la dosis diaria total de Prograf. Si no es posible la conversión a las mismas cantidades, la dosis diaria total de Modigraf debe redondearse a la baja a la dosis diaria total más próxima posible con sobres de 0,2 mg y 1 mg.

La dosis diaria total de Modigraf granulado debe administrarse en 2 dosis iguales. Si no es posible utilizar dosis iguales, entonces debe administrarse la dosis más alta por la mañana y la dosis más baja por la noche. No utilizar parcialmente los sobres de Modigraf.

Ejemplo: dosis diaria total de Prograf cápsulas administrada como 1 mg por la mañana y 0,5 mg por la noche. Por tanto, administrar una dosis diaria total de Modigraf de 1,4 mg dividido en 0,8 mg por la mañana y 0,6 mg por la noche.

Las concentraciones mínimas de tacrólimus deben medirse antes de la conversión y en la primera semana tras la misma. Los ajustes en la dosis deben realizarse para asegurar que se mantiene una exposición sistémica similar.

Conversión de ciclosporina a tacrólimus

Se debe tener precaución cuando se cambie a los pacientes de un tratamiento basado en ciclosporina a otro basado en tacrólimus (ver las secciones 4.4 y 4.5). No se recomienda la administración combinada de ciclosporina y tacrólimus. El tratamiento con tacrólimus debe iniciarse después de evaluar las concentraciones de ciclosporina en sangre y la situación clínica del paciente. Cuando las concentraciones de ciclosporina en sangre son elevadas debe retrasarse la administración. En la práctica, el tratamiento con tacrólimus se inicia 12-24 horas después de la interrupción del tratamiento con ciclosporina. La monitorización de las concentraciones de ciclosporina en sangre continuará después de la conversión debido a que puede afectarse la eliminación de ciclosporina.

Tratamiento del rechazo del aloinjerto

Para tratar los episodios de rechazo se han utilizado dosis crecientes de tacrólimus, tratamiento suplementario con corticosteroides e introducción de ciclos cortos de anticuerpos mono-/policlonales. Si se observan signos de toxicidad como reacciones adversas de intensidad elevada (ver sección 4.8), puede ser necesario reducir la dosis de Modigraf.

Tratamiento del rechazo del aloinjerto después del trasplante de riñón o hígado: pacientes adultos y pediátricos

En la conversión de otros inmunosupresores a Modigraf dos veces al día, el tratamiento debe comenzar con la dosis oral inicial recomendada en la inmunosupresión primaria.

Tratamiento del rechazo del aloinjerto después del tratamiento del trasplante corazón: pacientes adultos y pediátricos

En pacientes adultos que cambian a Modigraf, debe administrarse una dosis oral inicial de 0,15 mg/kg/día dividida en 2 dosis (p. ej., por la mañana y por la noche).

En pacientes pediátricos que cambian a tacrólimus, debe administrarse una dosis oral inicial de 0,20-0,30 mg/kg/día dividida en 2 dosis (p. ej., por la mañana y por la noche).

Tratamiento del rechazo del aloinjerto después de un trasplante de otros aloinjertos

Las recomendaciones de dosis para el trasplante de pulmón, páncreas e intestino se basan en datos limitados de ensayos clínicos prospectivos con la formulación Prograf. Prograf se ha utilizado en pacientes con trasplantes pulmonares a una dosis oral inicial de 0,10-0,15 mg/kg/día, en pacientes con trasplante pancreático a una dosis oral inicial de 0,2 mg/kg/día y en el trasplante intestinal a una dosis oral inicial de 0,3 mg/kg/día.

Monitorización terapéutica del medicamento

La dosis debe basarse principalmente en las valoraciones clínicas de rechazo y tolerancia de cada paciente individualmente con la ayuda de la monitorización de las concentraciones mínimas de tacrólimus en sangre completa.

Como ayuda para optimizar la dosis, existen varias técnicas de inmunoensayo disponibles para determinar la concentración de tacrólimus en sangre completa. La comparación de las concentraciones que se indican en la literatura publicada y los valores individuales determinados en la práctica clínica debe evaluarse cuidadosamente, teniendo en consideración los métodos de análisis utilizados. En la práctica clínica actual, las concentraciones en sangre completa se determinan con métodos de inmunoensayo. La relación entre las concentraciones mínimas de tacrólimus (C_{12}) y la exposición sistémica (AUC_{0-12}) es similar entre las 2 formulaciones, Modigraf granulado y Prograf cápsulas.

Las concentraciones mínimas de tacrólimus en sangre deben vigilarse durante el periodo pos-trasplante. Las concentraciones mínimas de tacrólimus en sangre deben determinarse aproximadamente 12 horas después de la administración de Modigraf granulado, justo antes de la siguiente dosis. Se recomienda la monitorización frecuente de la concentración mínima en las 2 semanas iniciales pos-trasplante, seguida de una

monitorización periódica durante el tratamiento de mantenimiento. Las concentraciones mínimas en sangre deben controlarse al menos dos veces por semana durante el periodo pos-trasplante inicial y, a continuación, periódicamente durante el tratamiento de mantenimiento. También deben controlarse estrechamente las concentraciones mínimas en sangre de tacrólimus cuando se observen signos clínicos de toxicidad o rechazo agudo, tras la conversión de Modigraf granulado a Prograf cápsulas, después de ajustes de dosis, cambios en el tratamiento inmunosupresor o administración simultánea de sustancias que pueden alterar las concentraciones de tacrólimus en sangre completa (ver sección 4.5). La frecuencia del control de las concentraciones en sangre debe estar basada en las necesidades clínicas. Debido a que tacrólimus es una sustancia de aclaramiento lento, los ajustes de dosis en el tratamiento con Modigraf pueden tardar varios días en alcanzar el estado estacionario objetivo (ver sección 5.2).

Los datos de los ensayos clínicos indican que la mayoría de los pacientes pueden ser controlados con éxito si las concentraciones mínimas de tacrólimus en sangre se mantienen por debajo de 20 nanogramos/ml. Es necesario tener en cuenta el estado clínico del paciente al interpretar las concentraciones en sangre completa. En la práctica clínica, las concentraciones mínimas en sangre completa detectadas suelen estar entre 5 y 20 nanogramos/ml en pacientes con trasplante hepático, y entre 10 y 20 nanogramos/ml en pacientes con trasplante renal y cardiaco durante el periodo posoperatorio temprano. Posteriormente, durante el tratamiento de mantenimiento, se debe intentar mantener las concentraciones en sangre entre 5 y 15 nanogramos/ml en los pacientes con trasplante hepático, renal y cardiaco.

Poblaciones especiales

Insuficiencia hepática

En pacientes con insuficiencia hepática grave puede ser necesaria una reducción de la dosis para mantener las concentraciones mínimas en sangre dentro de los límites recomendados.

Insuficiencia renal

La función renal no afecta a la farmacocinética de tacrólimus (ver sección 5.2), por lo que no es necesario realizar ajustes de dosis. Sin embargo, debido al potencial nefrotóxico de tacrólimus, se recomienda vigilar cuidadosamente la función renal (incluyendo determinaciones seriadas de la concentración de la creatinina sérica, el cálculo del aclaramiento de la creatinina y la vigilancia de la diuresis).

Raza

Los pacientes de raza negra pueden necesitar dosis superiores de tacrólimus para alcanzar unas concentraciones mínimas similares en comparación con los pacientes de raza caucásica.

Sexo

No existe evidencia de que los pacientes hombres y mujeres necesiten dosis diferentes para alcanzar concentraciones mínimas similares.

Pacientes de edad avanzada

Actualmente no existen datos disponibles que indiquen que sea necesario realizar ajustes de dosis en los pacientes de edad avanzada.

Población pediátrica

En general, los pacientes pediátricos requieren dosis 1½-2 veces mayores que en los adultos para conseguir concentraciones sanguíneas similares.

Forma de administración

El tratamiento con tacrólimus se inicia generalmente por vía oral. Si es necesario, la administración de tacrólimus puede comenzar administrando el granulado de Modigraf en forma de suspensión en agua, a través de una sonda nasogástrica.

Se recomienda que la dosis oral diaria de Modigraf se administre dividida en 2 dosis (p. ej., por la mañana y por la noche).

Modigraf granulado debe administrarse generalmente con el estómago vacío o al menos 1 hora antes o 2-3 horas después de la ingesta de alimentos, para obtener la máxima absorción (ver sección 5.2).

La dosis necesaria se calcula a partir del peso del paciente, usando el número mínimo posible de sobres. Se deben utilizar 2 ml de agua (a temperatura ambiente) por miligramo de tacrólimus para producir una suspensión (hasta un máximo de 50 ml, dependiendo del peso corporal) en una taza. No se deben usar materiales que contengan cloruro de polivinilo (PVC) (ver sección 6.2). Se añade el granulado al agua y se agita. No se aconseja usar ningún líquido o utensilio para vaciar los sobres. La suspensión se puede tomar con una jeringa o el paciente la puede tragar directamente. A continuación, se enjuaga la taza una vez con la misma cantidad de agua y el paciente se lo toma. La suspensión debe administrarse inmediatamente tras su preparación.

4.3 Contraindicaciones

Hipersensibilidad al tacrólimus o a alguno de los excipientes incluidos en la sección 6.1.
Hipersensibilidad a otros macrólidos.

4.4 Advertencias y precauciones especiales de empleo

No se dispone de datos de seguridad sobre el uso de Modigraf granulado tras un cambio temporal a partir de Prograf o Advagraf en pacientes gravemente enfermos.

No debe cambiarse Modigraf por Advagraf puesto que no se puede excluir una diferencia clínicamente relevante en la biodisponibilidad entre las dos formulaciones. Se han observado errores de medicación incluyendo cambio involuntario, no intencionado o no supervisado entre las formulaciones de tacrólimus de liberación inmediata y de liberación prolongada. Esto ha conducido a reacciones adversas graves, incluyendo rechazo del injerto u otras reacciones adversas que pudieran ser consecuencia bien de una baja exposición o de una sobreexposición a tacrólimus. Se debe mantener a los pacientes en una única formulación de tacrólimus con la posología diaria correspondiente; solamente deben producirse modificaciones de las formulaciones o de la posología bajo una estrecha supervisión de un especialista en trasplantes (ver las secciones 4.2 y 4.8).

Durante el periodo pos-trasplante inicial, debe realizarse un control de los siguientes parámetros de manera rutinaria: presión sanguínea, ECG, estado neurológico y visual, concentraciones de glucosa en sangre en ayunas, concentraciones de electrolitos (en particular de potasio), pruebas de funcionalidad hepática y renal, parámetros hematológicos, valores de coagulación y determinación de proteínas en plasma. En caso de que se observen variaciones clínicamente significativas, debe considerarse un ajuste de la pauta inmunosupresora.

Sustancias con potencial de interacción

Los inhibidores o inductores del CYP3A4 solo se deben administrar de manera simultánea con tacrólimus después de consultar con un especialista en trasplantes, debido a la posibilidad de interacciones medicamentosas que produzcan reacciones adversas graves, incluidos el rechazo o la toxicidad (ver sección 4.5).

Inhibidores del CYP3A4

El uso simultáneo con inhibidores del CYP3A4 puede aumentar los niveles sanguíneos de tacrólimus, lo que podría provocar reacciones adversas graves, incluidas nefrotoxicidad, neurotoxicidad y prolongación del intervalo QT. Se recomienda evitar el uso simultáneo de inhibidores potentes del CYP3A4 (como ritonavir, cobicistat, ketoconazol, itraconazol, posaconazol, voriconazol, telitromicina, claritromicina o josamicina) con tacrólimus. Si no se puede evitar, se debe monitorizar con frecuencia los niveles sanguíneos de tacrólimus desde los primeros días de administración simultánea, bajo la supervisión de un especialista en trasplantes, con el fin de, si procede, ajustar la dosis de tacrólimus, para mantener una exposición similar a tacrólimus. La función renal, el ECG incluido el intervalo QT y la situación clínica del paciente también se deben monitorizar estrechamente.

El ajuste de la dosis se debe basar en la situación individual de cada paciente. Es posible que se requiera una reducción inmediata de la dosis en el momento en que se inicie el tratamiento (ver sección 4.5).

De manera similar, la suspensión de inhibidores del CYP3A4 puede afectar a la tasa de metabolismo de tacrólimus y, en consecuencia, provocar niveles sanguíneos subterapéuticos de este, lo que hace necesarias una monitorización estrecha y la supervisión de un especialista en trasplantes.

Inductores del CYP3A4

El uso simultáneo con inductores del CYP3A4 puede reducir los niveles sanguíneos de tacrólimus, lo que puede aumentar el riesgo de rechazo del trasplante. Se recomienda evitar el uso simultáneo de inductores potentes del CYP3A4 (como rifampicina, fenitoína o carbamazepina) con tacrólimus. Si no se puede evitar, se debe monitorizar con frecuencia los niveles sanguíneos de tacrólimus desde los primeros días de administración simultánea, bajo la supervisión de un especialista en trasplantes, con el fin de, si procede, ajustar la dosis de tacrólimus, para mantener una exposición similar a tacrólimus. La función del injerto también se debe monitorizar estrechamente (ver sección 4.5).

De manera similar, la suspensión de inductores del CYP3A4 puede afectar a la tasa de metabolismo de tacrólimus y en consecuencia, provocar niveles sanguíneos supraterapéuticos de este, lo que hace necesarias una monitorización estrecha y la supervisión de un especialista en trasplantes.

Glicoproteína-P

Se debe tener precaución cuando se administre tacrólimus junto con medicamentos que inhiben la glicoproteína-P, ya que se podría producir un aumento de los niveles de tacrólimus. Se deben monitorizar estrechamente los niveles de tacrólimus en sangre total, así como el estado clínico del paciente. Puede ser necesario ajustar la dosis de tacrólimus (ver sección 4.5).

Medicamentos a base de plantas

Cuando se toma Modigraf se deben evitar los medicamentos a base de plantas que contienen la hierba de San Juan (*Hypericum perforatum*) u otros medicamentos a base de plantas debido al riesgo de interacciones que conducen bien a una disminución de las concentraciones sanguíneas de tacrólimus y a una reducción del efecto clínico de tacrólimus, o bien a un aumento de las concentraciones sanguíneas de tacrólimus y al riesgo de toxicidad de tacrólimus (ver sección 4.5).

Otras interacciones

Debe evitarse la administración concomitante de ciclosporina y tacrólimus, y debe tenerse precaución cuando se administra tacrólimus a pacientes que han recibido previamente ciclosporina (ver las secciones 4.2 y 4.5).

Deben evitarse ingestas elevadas de potasio o el uso de diuréticos ahorradores de potasio (ver sección 4.5).

La combinación de tacrólimus con determinados medicamentos que provoquen efectos conocidos de neurotoxicidad puede aumentar los riesgos de estos efectos (ver sección 4.5).

Vacunación

Los inmunosupresores pueden influir sobre la respuesta a la vacunación, y, por ello, las vacunas pueden ser menos eficaces durante el tratamiento con tacrólimus. Debe evitarse el uso de vacunas vivas atenuadas.

Nefrotoxicidad

Tacrólimus puede producir deterioro de la función renal en pacientes que han recibido un trasplante. La insuficiencia renal aguda sin intervención activa puede progresar a insuficiencia renal crónica. Se debe monitorizar estrechamente a los pacientes con la función renal alterada, ya que puede ser necesario reducir la dosis de tacrólimus. El riesgo de nefrotoxicidad puede aumentar cuando tacrólimus se administra simultáneamente con medicamentos asociados a nefrotoxicidad (ver sección 4.5). Se debe evitar el uso simultáneo de tacrólimus con medicamentos con efectos conocidos de nefrotoxicidad. Cuando no se pueda evitar la administración simultánea, se deben monitorizar estrechamente la concentración mínima en sangre de tacrólimus y la función renal, y se debe considerar la reducción de la dosis si se produce nefrotoxicidad.

Trastornos gastrointestinales

Se ha notificado perforación gastrointestinal en pacientes tratados con tacrólimus. Debido a que la perforación gastrointestinal es un evento médico importante que puede ser potencialmente mortal o una condición grave, se

deben considerar los tratamientos adecuados inmediatamente después de que ocurran sospechas de síntomas o signos.

Debido a que las concentraciones sanguíneas de tacrólimus pueden cambiar significativamente durante los episodios de diarrea, se recomienda una monitorización adicional de las concentraciones de tacrólimus durante los episodios de diarrea.

Trastornos cardiacos

Se ha observado en raras ocasiones casos de hipertrofia ventricular o de hipertrofia del tabique interventricular, notificados como miocardiopatías. En la mayor parte de los casos han sido reversibles y se produjeron principalmente con concentraciones mínimas de tacrólimus en sangre mucho más elevadas que las concentraciones máximas recomendadas. Otros factores que se ha observado que aumentan el riesgo de estos problemas clínicos incluyen patología cardiaca pre-existente, uso de corticosteroides, hipertensión, disfunción renal o hepática, infecciones, sobrecarga de líquidos y edema. Por tanto, los pacientes de alto riesgo, especialmente los niños pequeños y aquellos que reciben un tratamiento inmunosupresor importante deben ser controlados, utilizando procedimientos tales como ecocardiografía o ECG antes y después del trasplante (por ejemplo inicialmente, a los 3 meses y, posteriormente, a los 9-12 meses). En caso de que se observaran alteraciones, debe evaluarse una reducción de la dosis de Modigraf o el cambio de tratamiento a otro agente inmunosupresor. Tacrólimus puede prolongar el intervalo QT y puede causar taquicardia ventricular *Torsades de pointes*. Debe tenerse precaución en pacientes con factores de riesgo para prolongar el intervalo QT, incluyendo los pacientes con historia clínica personal o familiar de prolongación del intervalo QT, insuficiencia cardiaca congestiva, bradiarritmias y desequilibrios electrolíticos. Se debe tener precaución en pacientes en los que se ha diagnosticado o se sospecha el Síndrome congénito de intervalo QT prolongado o prolongación del intervalo QT adquirido o pacientes con medicación concomitante que se sabe que prolonga el intervalo QT, induce desequilibrios electrolíticos o que se sabe que aumenta la exposición a tacrólimus (ver sección 4.5).

Trastornos linfoproliferativos y neoplasias malignas

Se ha descrito que los pacientes tratados con tacrólimus desarrollan trastornos linfoproliferativos asociados al virus Epstein-Barr (VEB) (ver sección 4.8). Cuando se administra de forma concomitante una combinación de inmunosupresores como anticuerpos antilinfocíticos (por ej. basiliximab, daclizumab), aumenta el riesgo de alteraciones linfoproliferativas asociadas al VEB. Se ha descrito que los pacientes negativos al VEB-VCA (antígeno de la cápside viral) presentan un mayor riesgo de desarrollar alteraciones linfoproliferativas. Por lo tanto, en este grupo de pacientes debe determinarse la serología VEB-VCA antes de iniciar el tratamiento con Modigraf. Durante el tratamiento se recomienda una monitorización cuidadosa con VEB-PCR. Un resultado de VEB-PCR positivo puede persistir durante meses, y no es indicativo *per se* de enfermedad linfoproliferativa o linfoma.

Al igual que con otros potentes agentes inmunosupresores, el riesgo de cáncer secundario es desconocido (ver sección 4.8).

Al igual que con otros agentes inmunosupresores, debido al riesgo potencial de alteraciones malignas de la piel, debe minimizarse la exposición a la luz solar y a los rayos UV utilizando ropa protectora adecuada y empleando una crema protectora con un elevado factor de protección.

Infecciones, incluidas las infecciones oportunistas

Los pacientes en tratamiento con medicamentos inmunosupresores, incluido Modigraf, presentan un mayor riesgo de infecciones, incluidas infecciones oportunistas (bacterianas, fúngicas, víricas y protozoarias) como la infección por CMV, la nefropatía asociada al virus BK y la leucoencefalopatía multifocal progresiva (LMP) asociada al virus JC. Los pacientes también corren mayor riesgo de contraer infecciones con hepatitis vírica (por ejemplo, la reactivación de la hepatitis B y C y la infección *de novo*, así como la hepatitis E, que puede llegar a ser crónica). Con frecuencia estas infecciones están asociadas a una elevada carga inmunosupresora total, y pueden conducir a situaciones graves o potencialmente mortales incluyendo el rechazo del injerto que los médicos deben de considerar en el diagnóstico diferencial de los pacientes inmunodeprimidos que presenten una función hepática o renal deteriorada o síntomas neurológicos. La prevención y el tratamiento se deben hacer de acuerdo con las guías clínicas apropiadas.

Síndrome de encefalopatía posterior reversible (SEPR)

Se ha notificado que pacientes tratados con tacrólimus han desarrollado el síndrome de encefalopatía posterior reversible (SEPR). Si los pacientes tratados con tacrólimus presentan síntomas que indican SEPR, como cefalea, alteración del estado mental, convulsiones o alteraciones visuales, se debe llevar a cabo un procedimiento radiológico (por ej. RMN). Si se diagnostica SEPR, se aconseja un control adecuado de la presión sanguínea y de las convulsiones, y la suspensión inmediata del tacrólimus sistémico. La mayoría de los pacientes se recupera de forma completa una vez tomadas las medidas apropiadas.

Trastornos oculares

Se han notificado trastornos oculares, en ocasiones con progresión a pérdida de la visión, en pacientes tratados con tacrólimus. En algunos casos se ha notificado su resolución al cambiar a otro tratamiento inmunosupresor. Se debe advertir a los pacientes que comuniquen la aparición de cambios de agudeza visual, cambios en la visión de los colores, visión borrosa o defectos del campo visual; en todos estos casos se recomienda una evaluación inmediata, con derivación al oftalmólogo si procede.

Microangiopatía trombótica (MAT) (incluido síndrome hemolítico urémico (SHU) y púrpura trombocitopénica trombótica (PTT))

El diagnóstico de MAT, incluida púrpura trombocitopénica trombótica (PTT) y síndrome hemolítico urémico (SHU), que a veces conduce a fracaso renal o a un desenlace fatal, se debe considerar en pacientes con anemia hemolítica, trombocitopenia, fatiga, manifestaciones neurológicas fluctuantes, insuficiencia renal y fiebre. Si se diagnostica MAT, se requiere un tratamiento rápido, y se debe considerar la interrupción de tacrólimus según el criterio del médico.

La administración concomitante de tacrólimus con un inhibidor de la molécula diana de la rapamicina en mamíferos (mTOR, por sus siglas en inglés) (por ej., sirólimus, everólimus) puede aumentar el riesgo de microangiopatía trombótica (incluido síndrome hemolítico urémico y púrpura trombocitopénica trombótica).

Aplasia Eritrocitaria Pura

En pacientes tratados con tacrólimus se han notificado casos de aplasia eritrocitaria pura (AEP). En todos estos pacientes se notificaron factores de riesgo para AEP tales como infección por parvovirus B19, enfermedad subyacente o medicaciones concomitantes asociadas con AEP.

Poblaciones especiales

Existe una experiencia limitada en pacientes de raza no-caucásica y en pacientes con elevado riesgo inmunológico (por ej. trasplante, evidencia de anticuerpos reactivos contra el panel, PRA).

En pacientes con insuficiencia hepática grave puede ser necesaria una reducción de la dosis (ver sección 4.2).

Excipientes

Modigraf granulado contiene lactosa, los pacientes con intolerancia hereditaria a galactosa, deficiencia total de lactasa o problemas de absorción de glucosa o galactosa no deben tomar este medicamento. Este medicamento contiene menos de 1 mmol de sodio (23 mg) por sobre; esto es, esencialmente “exento de sodio”.

4.5 Interacción con otros medicamentos y otras formas de interacción

Interacciones metabólicas

El tacrólimus sistémico disponible se metaboliza a través del CYP3A4 hepático. También existe evidencia de metabolismo gastrointestinal a través del CYP3A4 de la pared intestinal. El uso concomitante de medicamentos o preparados a base de plantas conocidos por inhibir o inducir el CYP3A4 puede afectar al metabolismo de tacrólimus y por lo tanto, elevar o disminuir su concentración sanguínea. De manera similar, la suspensión de tales medicamentos o preparados a base de plantas puede afectar a la tasa de metabolismo de tacrólimus y en consecuencia, a los niveles sanguíneos de tacrólimus.

Los estudios farmacocinéticos han indicado que el aumento de los niveles sanguíneos de tacrólimus cuando se administra de manera simultánea con inhibidores del CYP3A4 es principalmente un resultado del aumento

de la biodisponibilidad oral de tacrólimus debida a la inhibición del metabolismo gastrointestinal. El efecto sobre el aclaramiento hepático es menos pronunciado.

Se recomienda encarecidamente monitorizar estrechamente las concentraciones sanguíneas de tacrólimus bajo la supervisión de un especialista en trasplantes, así como monitorizar la función del injerto, la prolongación del intervalo QT (con ECG), la función renal y otras reacciones adversas, incluida la neurotoxicidad, cuando se utilizan de forma concomitante sustancias con potencial de alterar el metabolismo del CYP3A4 y, si procede, ajustar o interrumpir la dosis de tacrólimus, para mantener una exposición similar de tacrólimus (ver las secciones 4.2 y 4.4). De manera similar, se debe monitorizar estrechamente a los pacientes cuando se utilice tacrólimus de manera simultánea con múltiples sustancias que afecten al CYP3A4, dado que los efectos sobre la exposición de tacrólimus se pueden potenciar o contrarrestar.

En la tabla siguiente se muestran medicamentos que tienen efectos sobre tacrólimus. Los ejemplos de interacciones medicamentosas no pretenden ser completos o exhaustivos y, en consecuencia, se debe consultar la ficha de cada medicamento que se administre de manera simultánea con tacrólimus para ver la información relativa a la ruta metabólica, vías de interacción, riesgos potenciales y medidas específicas que tomar respecto a la administración simultánea.

Medicamentos que tienen efectos sobre tacrólimus

Clase o nombre del medicamento/sustancia	Efecto de la interacción medicamentosa	Recomendaciones relativas a la administración simultánea
Pomelo o zumo de pomelo	Puede aumentar las concentraciones mínimas en sangre de tacrólimus y aumentar el riesgo de reacciones adversas graves (p. ej., neurotoxicidad, prolongación del intervalo QT) [ver sección 4.4].	Evitar el pomelo y el zumo de pomelo.
Ciclosporina	Puede aumentar las concentraciones mínimas en sangre de tacrólimus. Además, pueden producirse efectos nefrotóxicos sinérgicos/aditivos.	Se debe evitar el uso simultáneo de ciclosporina y tacrólimus [ver sección 4.4].
Productos con efectos nefrotóxicos o neurotóxicos conocidos: aminoglicósidos, inhibidores de girasa, vancomicina, sulfametoxazol + trimetoprima, AINE, ganciclovir, aciclovir, anfotericina B, ibuprofeno, cidofovir, foscarnet	Pueden potenciar los efectos nefrotóxicos o neurotóxicos de tacrólimus.	Se recomienda evitar el uso simultáneo de tacrólimus con medicamentos con efectos nefrotóxicos conocidos. Si no se puede evitar la administración simultánea, monitorizar la función renal y otros efectos adversos y ajustar la dosis de tacrólimus si es necesario.
Inhibidores potentes del CYP3A4: agentes antifúngicos (p. ej., ketoconazol, itraconazol, posaconazol, voriconazol), antibióticos macrólidos (p. ej., telitromicina, troleandomicina, claritromicina, josamicina), inhibidores de la proteasa del VIH (p. ej., ritonavir, nelfinavir, saquinavir), inhibidores de la proteasa del VHC (p. ej., telaprevir,	Puede aumentar las concentraciones mínimas en sangre de tacrólimus y aumentar el riesgo de reacciones adversas graves (p. ej., nefrotoxicidad, neurotoxicidad, prolongación del intervalo QT), lo que requiere monitorización estrecha [ver sección 4.4]. Se pueden producir aumentos rápidos y pronunciados en los niveles de tacrólimus, en un plazo de tan solo 1-3 días tras la administración simultánea, a pesar de la reducción inmediata de la	Se recomienda evitar el uso simultáneo. Si no se puede evitar la administración simultánea de un inhibidor potente del CYP3A4, evaluar omitir la dosis de tacrólimus el día en que se inicia el inhibidor potente del CYP3A4. Reiniciar tacrólimus al día siguiente a una dosis reducida, según las concentraciones en sangre de tacrólimus. Los cambios en la dosis y en la frecuencia de administración de tacrólimus

Clase o nombre del medicamento/sustancia	Efecto de la interacción medicamentosa	Recomendaciones relativas a la administración simultánea
boceprevir y la combinación de ombitasvir y paritaprevir con ritonavir, cuando se utiliza con y sin dasabuvir), nefazodona, el potenciador farmacocinético cobicistat y los inhibidores de quinasas idelalisib, ceritinib. También se han observado potentes interacciones con el antibiótico macrólido eritromicina	<p>dosis de tacrólimus. La exposición global de tacrólimus puede aumentar > 5 veces. Cuando se administran simultáneamente combinaciones de ritonavir, la exposición de tacrólimus puede aumentar > 50 veces.</p> <p>Casi todos los pacientes pueden requerir una reducción de la dosis de tacrólimus, y también puede ser necesaria una interrupción temporal de tacrólimus.</p> <p>El efecto sobre las concentraciones sanguíneas de tacrólimus puede permanecer durante varios días una vez que se complete la administración simultánea.</p>	<p>se deben individualizar y ajustar, si es necesario, en función de las concentraciones mínimas de tacrólimus, que se deben evaluar al inicio, monitorizar con frecuencia en el transcurso (desde los primeros días) y reevaluar cuando se complete el inhibidor del CYP3A4 y después. Una vez finalizado, la dosis y la frecuencia de administración apropiadas de tacrólimus deben guiarse por las concentraciones en sangre de tacrólimus. Monitorizar estrechamente la función renal, el ECG para detectar prolongación del intervalo QT y otros efectos adversos.</p>
<p>Inhibidores del CYP3A4 moderados o débiles: agentes antifúngicos (p. ej., fluconazol, isavuconazol, clotrimazol, miconazol), antibióticos macrólidos (p. ej., azitromicina), bloqueadores de los canales de calcio (p. ej., nifedipino, nicardipino, diltiazem, verapamilo), amiodarona, danazol, etinilestradiol, lansoprazol, omeprazol, los antivirales VHC elbasvir/grazoprevir y glecaprevir/pibrentasvir, el antiviral CMV letermovir y los inhibidores de la tirosina quinasa nilotinib, crizotinib e imatinib y preparados a base de plantas (chinos) que contienen extractos de <i>Schisandra sphenanthera</i></p>	<p>Pueden aumentar las concentraciones mínimas en sangre de tacrólimus y aumentar el riesgo de reacciones adversas graves (p. ej., neurotoxicidad, prolongación del intervalo QT) [ver sección 4.4]. Puede producirse un aumento rápido del nivel de tacrólimus.</p>	<p>Monitorizar frecuentemente las concentraciones mínimas en sangre de tacrólimus, desde los primeros días de administración simultánea. Reducir la dosis de tacrólimus si es necesario [ver sección 4.2]. Monitorizar estrechamente la función renal, el ECG para detectar prolongación del intervalo QT y otros efectos adversos.</p>
<p><i>In vitro</i>, se ha demostrado que las siguientes sustancias son potenciales inhibidores del metabolismo de tacrólimus: bromocriptina, cortisona, dapsona, ergotamina, gestodeno, lidocaína, mefenitoína, midazolam, nilvadipino, noretisterona, quinidina, tamoxifeno</p>	<p>Pueden aumentar las concentraciones mínimas en sangre de tacrólimus y aumentar el riesgo de reacciones adversas graves (p. ej., neurotoxicidad, prolongación del intervalo QT) [ver sección 4.4].</p>	<p>Monitorizar las concentraciones mínimas en sangre de tacrólimus y reducir la dosis de tacrólimus si es necesario [ver sección 4.2]. Monitorizar estrechamente la función renal, el ECG para detectar prolongación del intervalo QT y otros efectos adversos.</p>

Clase o nombre del medicamento/sustancia	Efecto de la interacción medicamentosa	Recomendaciones relativas a la administración simultánea
Inductores potentes del CYP3A4: rifampicina, fenitoína, carbamazepina, apalutamida, enzalutamida, mitotano o hierba de San Juan (<i>Hypericum perforatum</i>)	Pueden reducir las concentraciones mínimas en sangre de tacrólimus y aumentar el riesgo de rechazo [ver sección 4.4]. El efecto máximo sobre las concentraciones sanguíneas de tacrólimus puede alcanzarse 1-2 semanas después de la administración simultánea. El efecto puede permanecer 1-2 semanas después de la finalización del tratamiento.	Se recomienda evitar el uso simultáneo. Si no se puede evitar, los pacientes pueden requerir un aumento de la dosis de tacrólimus. Los cambios en la dosis de tacrólimus se deben individualizar y ajustar, si es necesario, en función de las concentraciones mínimas de tacrólimus, que se deben evaluar al inicio, monitorizar con frecuencia en el transcurso (desde los primeros días) y reevaluar cuando se complete el inductor del CYP3A4 y después. Una vez finalizado el uso del inductor del CYP3A4, puede ser necesario ajustar gradualmente la dosis de tacrólimus. Monitorizar estrechamente la función del injerto.
Inductores moderados del CYP3A4: metamizol, fenobarbital, isoniazida, rifabutina, efavirenz, etravirina, nevirapina; inductores débiles del CYP3A4: flucloxacilina	Pueden reducir las concentraciones mínimas en sangre de tacrólimus y aumentar el riesgo de rechazo [ver sección 4.4].	Monitorizar las concentraciones mínimas en sangre de tacrólimus y aumentar la dosis de tacrólimus si es necesario [ver sección 4.2]. Monitorizar estrechamente la función del injerto.
Caspofungina	Puede reducir las concentraciones mínimas en sangre de tacrólimus y aumentar el riesgo de rechazo. No se ha confirmado el mecanismo de interacción.	Monitorizar las concentraciones mínimas en sangre de tacrólimus y aumentar la dosis de tacrólimus si es necesario [ver sección 4.2]. Monitorizar estrechamente la función del injerto.
Cannabidiol (inhibidor de la gp-P)	Se han notificado aumentos de los niveles sanguíneos de tacrólimus durante el uso simultáneo de tacrólimus y cannabidiol. Esto puede deberse a la inhibición de la glicoproteína-P intestinal, lo que provoca un aumento de la biodisponibilidad del tacrólimus.	La administración simultánea de tacrólimus y cannabidiol debe realizarse con precaución, vigilando estrechamente al paciente para detectar posibles efectos adversos. Es preciso monitorizar las concentraciones valle de tacrólimus en sangre total y ajustar la dosis de tacrólimus si fuera necesario [ver secciones 4.2 y 4.4].
Productos con alta afinidad conocida por las proteínas	Tacrólimus se une ampliamente a las proteínas plasmáticas. Deben	Monitorizar las concentraciones mínimas en

plasmáticas, p. ej.: AINE, anticoagulantes orales, antidiabéticos orales	considerarse posibles interacciones con otros principios activos con alta afinidad conocida por las proteínas plasmáticas.	sangre de tacrólimus y ajustar la dosis de tacrólimus si es necesario [ver sección 4.2].
Agentes procinéticos: metoclopramida, cimetidina e hidróxido de magnesio-aluminio	Pueden aumentar las concentraciones mínimas en sangre de tacrólimus y aumentar el riesgo de reacciones adversas graves (p. ej., neurotoxicidad, prolongación del intervalo QT).	Monitorizar las concentraciones mínimas en sangre de tacrólimus y reducir la dosis de tacrólimus si es necesario [ver sección 4.2]. Monitorizar estrechamente la función renal, la prolongación del intervalo QT mediante ECG y otros efectos adversos.
Dosis de mantenimiento de corticosteroides	Pueden reducir las concentraciones mínimas en sangre de tacrólimus y aumentar el riesgo de rechazo [ver sección 4.4].	Monitorizar las concentraciones mínimas en sangre de tacrólimus y aumentar la dosis de tacrólimus si es necesario [ver sección 4.2]. Monitorizar estrechamente la función del injerto.
Dosis elevadas de prednisolona o metilprednisolona	Pueden afectar a los niveles sanguíneos de tacrólimus (aumento o reducción) cuando se administra para el tratamiento del rechazo agudo.	Monitorizar las concentraciones mínimas en sangre de tacrólimus y ajustar la dosis de tacrólimus si es necesario.
Tratamiento antiviral de acción directa (AAD)	Puede tener impacto sobre la farmacocinética de tacrólimus mediante cambios en la función hepática durante el tratamiento AAD, relacionado con el aclaramiento del virus de la hepatitis. Puede producirse una reducción de los niveles sanguíneos de tacrólimus. Sin embargo, el potencial inhibidor del CYP3A4 de algunos AAD puede contrarrestar el efecto o provocar un aumento de los niveles sanguíneos de tacrólimus.	Monitorizar las concentraciones mínimas en sangre de tacrólimus y ajustar la dosis de tacrólimus si es necesario para garantizar la continuidad de la eficacia y la seguridad.

La administración concomitante de tacrólimus con un inhibidor de la molécula diana de la rapamicina en mamíferos (mTOR, por sus siglas en inglés) (por ej., sirólimus, everólimus) puede aumentar el riesgo de microangiopatía trombótica (incluido síndrome hemolítico urémico y púrpura trombocitopénica trombótica) (ver sección 4.4).

Debido a que el tratamiento con tacrólimus se puede asociar con hipercalcemia o puede aumentar la hipercalcemia preexistente, se debe evitar un alto consumo de potasio o de diuréticos ahorradores de potasio (p. ej., amilorida, triamtereno o espironolactona) (ver sección 4.4). Se debe tener precaución cuando tacrólimus se administra de manera simultánea con otros agentes que aumentan el potasio sérico, como trimetoprima y cotrimoxazol (trimetoprima/sulfametoxazol), ya que se sabe que trimetoprima actúa como un diurético ahorrador de potasio como amilorida. Se recomienda una monitorización estrecha del potasio sérico.

Efecto de tacrólimus sobre el metabolismo de otros medicamentos

Tacrólimus es un conocido inhibidor del CYP3A4; por lo tanto, su uso concomitante con medicamentos conocidos por metabolizarse por vías dependientes del CYP3A4 puede afectar al metabolismo de dichos medicamentos.

La semivida de ciclosporina se alarga cuando se administra concomitantemente con tacrólimus. Además, pueden producirse efectos nefrotóxicos aditivos/sinérgicos. Por este motivo, no se recomienda la asociación de ciclosporina y tacrólimus, y debe tenerse precaución cuando se administra tacrólimus a pacientes tratados previamente con ciclosporina (ver las secciones 4.2 y 4.4).

Se ha demostrado que tacrólimus eleva la concentración sanguínea de fenitoína.

Debido a que tacrólimus puede reducir el aclaramiento de los anticonceptivos basados en esteroides provocando un aumento de la exposición hormonal, se debe tener una especial precaución cuando se decidan los métodos anticonceptivos.

Existe un conocimiento limitado de las interacciones entre tacrólimus y las estatinas. Los datos clínicos sugieren que la farmacocinética de las estatinas no se modifica en gran medida por la administración concomitante de tacrólimus.

Datos en animales han mostrado que tacrólimus puede disminuir el aclaramiento y aumentar la vida media de pentobarbital y fenazona.

Ácido micofenólico. Se debe tener precaución al cambiar un tratamiento combinado de ciclosporina (que interfiere con la recirculación enterohepática del ácido micofenólico) a tacrólimus (que carece de este efecto), ya que esto podría generar cambios en la exposición al ácido micofenólico. Los fármacos que interfieren con el ciclo enterohepático del ácido micofenólico pueden reducir la concentración plasmática y la eficacia de ácido micofenólico. Cuando se cambie de ciclosporina a tacrólimus o viceversa, puede ser necesario realizar un seguimiento farmacológico del ácido micofenólico.

Los inmunosupresores pueden influir sobre la respuesta a la vacunación, y, por ello, las vacunas pueden ser menos eficaces durante el tratamiento con tacrólimus. Debe evitarse el uso de vacunas vivas atenuadas (ver sección 4.4).

4.6 Fertilidad, embarazo y lactancia

Embarazo

Datos en humanos demuestran que tacrólimus es capaz de atravesar la placenta. Los datos disponibles limitados acerca de receptores de trasplante de órganos no muestran ninguna evidencia de un aumento del riesgo de reacciones adversas a lo largo y al finalizar el embarazo con tacrólimus comparado con otros fármacos inmunosupresores. Sin embargo, se han notificado casos de abortos espontáneos. A fecha de hoy, no se dispone de datos epidemiológicos pertinentes adicionales. El tratamiento en mujeres embarazadas puede ser considerado, cuando no exista ninguna alternativa más segura y cuando los beneficios justifiquen el riesgo potencial para el feto. En caso de exposición *in utero*, se recomienda monitorizar acontecimientos adversos potenciales de tacrólimus en el recién nacido (especialmente los efectos en los riñones). Existe un riesgo de parto prematuro (< 37 semanas) (incidencia en 66 de 123 nacimientos, i.e. 53,7%; sin embargo, los datos mostraron que la mayoría de los recién nacidos al nacer tenían un peso normal para su tiempo de gestación) así como de hiperpotasemia en el recién nacido (incidencia en 8 de cada 111 neonatos, es decir 7,2%), que sin embargo se normaliza de forma espontánea.

En ratas y conejos, tacrólimus causó toxicidad embriofetal a dosis que demostraron toxicidad en la madre (ver sección 5.3). Tacrólimus afecta a la fertilidad en ratas macho (ver sección 5.3).

Lactancia

Los datos en humanos demuestran que tacrólimus se excreta en la leche materna. Como no es posible descartar los efectos perjudiciales sobre el recién nacido, las pacientes no deben dar el pecho a sus hijos mientras estén bajo tratamiento con tacrólimus.

Fertilidad

Se ha observado en ratas un efecto negativo en la fertilidad de los machos manifestada por un menor número de espermatozoides y por una menor movilidad de los mismos (ver sección 5.3).

4.7 Efectos sobre la capacidad para conducir y utilizar máquinas

Tacrólimus puede producir trastornos visuales y neurológicos. Este efecto puede potenciarse si se ingiere alcohol junto con tacrólimus.

No se han realizado estudios de los efectos de tacrólimus (Modigraf) sobre la capacidad para conducir y utilizar máquinas.

4.8 Reacciones adversas

Resumen del perfil de seguridad

El perfil de reacciones adversas asociado con el uso de medicamentos inmunosupresores es con frecuencia difícil de establecer debido a la presencia de enfermedades subyacentes y al uso conjunto de otros medicamentos.

Las reacciones adversas comunicadas más frecuentemente (afectan a > 10% de los pacientes) son temblor, insuficiencia renal, hiperglucemia, diabetes mellitus, hiperpotasemia, infecciones, hipertensión e insomnio.

Tabla de reacciones adversas

La frecuencia, de las reacciones adversas se define a continuación: muy frecuentes ($\geq 1/10$); frecuentes ($\geq 1/100$ a $< 1/10$); poco frecuentes ($\geq 1/1.000$ a $< 1/100$); raras ($\geq 1/10.000$ a $< 1/1.000$); muy raras ($< 1/10.000$), frecuencia no conocida (no puede estimarse a partir de los datos disponibles). Las reacciones adversas se enumeran en orden decreciente de gravedad dentro de cada intervalo de frecuencia.

Infecciones e infestaciones

Como es bien conocido en otros potentes agentes inmunosupresores, los pacientes tratados con tacrólimus tienen frecuentemente un elevado riesgo de infecciones (virales, bacterianas, fúngicas, protozoarias). Puede agravarse la evolución de las infecciones preexistentes. Pueden producirse infecciones generalizadas y localizadas.

Se han notificado casos de infección por CMV, nefropatía asociada a virus BK, así como casos de leucoencefalopatía multifocal progresiva (LMP) asociada a virus JC en pacientes tratados con inmunosupresores, incluido Modigraf.

Neoplasias benignas, malignas y no especificadas (incl quistes y pólipos)

Los pacientes tratados con inmunosupresores tienen mayor riesgo de sufrir neoplasias malignas. Se han notificado neoplasias benignas, así como malignas, incluyendo trastornos linfoproliferativos asociados con VEB y neoplasias cutáneas asociadas al tratamiento con tacrólimus.

Trastornos de la sangre y del sistema linfático

frecuentes: anemia, trombocitopenia, leucopenia, análisis eritrocitario anormal, leucocitosis
poco frecuentes: coagulopatías, pancitopenia, neutropenia, anomalías en los análisis de la coagulación y del sangrado, microangiopatía trombótica
raras: púrpura trombocitopénica trombótica, hipoprotrombinemia
frecuencia no conocida: aplasia eritrocitaria pura, agranulocitosis, anemia hemolítica, neutropenia febril

Trastornos del sistema inmunológico

Se han observado reacciones alérgicas y anafilactoides en pacientes tratados con tacrólimus (ver sección 4.4).

Trastornos endocrinos

raras: hirsutismo

Trastornos del metabolismo y de la nutrición

muy frecuentes: diabetes mellitus, hiperglucemia, hiperpotasemia
frecuentes: acidosis metabólica, otras anomalías electrolíticas, hiponatremia, sobrecarga de líquidos, hiperuricemia, hipomagnesemia, hipopotasemia, hipocalcemia,

disminución del apetito, hipercolesterolemia, hiperlipidemia, hipertrigliceridemia, hipofosfatemia
poco frecuentes: deshidratación, hipoglucemia, hipoproteinemia, hiperfosfatemia

Trastornos psiquiátricos

muy frecuentes: insomnio
frecuentes: confusión y desorientación, depresión, síntomas de ansiedad, alucinaciones, trastornos mentales, estado de ánimo deprimido, alteraciones del humor, pesadillas
poco frecuentes: trastornos psicóticos

Trastornos del sistema nervioso

muy frecuentes: cefalea, temblor
frecuentes: trastornos del sistema nervioso, convulsiones, alteraciones de la conciencia, neuropatías periféricas, mareo, parestesias y disestesias, alteración de la expresión escrita
poco frecuentes: encefalopatía, hemorragias del sistema nervioso central y accidentes cerebrovasculares, coma, anomalías del habla y del lenguaje, parálisis y paresia, amnesia
raras: hipertensión
muy raras: miastenia
frecuencia no conocida: síndrome de encefalopatía posterior reversible (SEPR)

Trastornos oculares

frecuentes: alteraciones oculares, visión borrosa, fotofobia
poco frecuentes: cataratas
raras: ceguera
frecuencia no conocida: neuropatía óptica

Trastornos del oído y del laberinto

frecuentes: acúfenos
poco frecuentes: hipoacusia
raras: sordera neurosensorial
muy raras: audición alterada

Trastornos cardíacos

frecuentes: alteraciones isquémicas de las arterias coronarias, taquicardia
poco frecuentes: insuficiencia cardíaca, arritmias ventriculares y parada cardíaca, arritmias supraventriculares, cardiomiopatías, hipertrofia ventricular, palpitaciones
raras: derrame pericárdico
muy raras: *Torsades de pointes*

Trastornos vasculares

muy frecuentes: hipertensión
frecuentes: acontecimientos tromboembólicos e isquémicos, trastornos vasculares hipotensivos, hemorragias, trastornos vasculares periféricos
poco frecuentes: trombosis venosa profunda en miembros, shock, infarto

Trastornos respiratorios, torácicos y mediastínicos

frecuentes: trastornos pulmonares parenquimatosos, disnea, derrame pleural, tos, faringitis, congestión e inflamación nasales
poco frecuentes: insuficiencias respiratorias, trastornos del tracto respiratorio, asma
raras: síndrome de sufrimiento respiratorio agudo

Trastornos gastrointestinales

muy frecuentes: diarrea, náuseas
frecuentes: signos y síntomas gastrointestinales, vómitos, dolores gastrointestinales y abdominales, trastornos inflamatorios gastrointestinales, hemorragias

poco frecuentes: gastrointestinales, perforación y úlceras gastrointestinales, ascitis, estomatitis y úlceras, signos y síntomas dispépticos, flatulencia, distensión, deposiciones blandas
pancreatitis aguda y crónica, íleo paralítico, enfermedad por reflujo gastroesofágico, vaciamiento gástrico alterado
raras: pseudoquiste pancreático, subíleo

Trastornos hepatobiliares

frecuentes: trastornos de los conductos biliares, lesión hepatocelular y hepatitis, colestasis e ictericia
raras: enfermedad hepática por oclusión venosa, trombosis de la arteria hepática
muy raras: insuficiencia hepática

Trastornos de la piel y del tejido subcutáneo

frecuentes: erupción, prurito, alopecia, acné, aumento de la sudoración
poco frecuentes: dermatitis, fotosensibilidad
raras: necrólisis epidérmica tóxica (síndrome de Lyell)
muy raras: síndrome de Stevens-Johnson

Trastornos musculoesqueléticos y del tejido conjuntivo

frecuentes: artralgia, dolor de espalda, espasmos musculares, dolor en una extremidad
poco frecuentes: trastornos articulares
raras: disminución de la movilidad

Trastornos renales y urinarios

muy frecuentes: deterioro renal
frecuentes: insuficiencia renal, insuficiencia renal aguda, nefropatía tóxica, necrosis tubular renal, anormalidades de la orina, oliguria, síntomas vesicales y uretrales
poco frecuentes: síndrome hemolítico urémico, anuria
muy raras: nefropatía, cistitis hemorrágica

Trastornos del aparato reproductor y de la mama

poco frecuentes: dismenorrea y hemorragia uterina

Trastornos generales y alteraciones en el lugar de administración

frecuentes: trastornos febriles, dolor y malestar, trastornos asténicos, edema, alteración de la percepción de la temperatura corporal
poco frecuentes: enfermedad de tipo gripal, sensación de inquietud, sensación anormal, insuficiencia multiorgánica, sensación de opresión torácica, intolerancia a la temperatura
raras: caída, úlcera, opresión torácica, sed
muy raras: tejido adiposo aumentado

Exploraciones complementarias

muy frecuentes: pruebas de función hepática anormales
frecuentes: fosfatasa alcalina en sangre aumentada, peso aumentado
poco frecuentes: amilasa elevada, ECG anormal, anomalías en los estudios de ritmo y pulso cardiaco, peso disminuido, lactatodeshidrogenasa elevada en sangre
muy raras: ecocardiograma anormal, intervalo QT del electrocardiograma prolongado

Lesiones traumáticas, intoxicaciones y complicaciones de procedimientos terapéuticos

frecuentes: disfunción primaria del trasplante

Descripción de reacciones adversas seleccionadas

El dolor en una extremidad ha sido descrito en un número de informes de los casos publicados como parte del Síndrome Doloroso por Inhibición de Calcineurina (SDIC). Este se presenta usualmente como un dolor bilateral y simétrico, grave, ascendente en las extremidades inferiores y puede ser asociado a niveles de tacrólimus supraterapéuticos. Este síndrome puede responder a una reducción de la dosis. En algunos casos, fue necesario cambiar a una inmunosupresión alternativa.

Notificación de sospechas de reacciones adversas

Es importante notificar sospechas de reacciones adversas al medicamento tras su autorización. Ello permite una supervisión continuada de la relación beneficio/riesgo del medicamento. Se invita a los profesionales sanitarios a notificar las sospechas de reacciones adversas a través del sistema nacional de notificación incluido en el Apéndice V.

4.9 Sobredosis

Se han descrito varios casos de sobredosis accidental con tacrólimus; entre los síntomas observados están: temblor, cefaleas, náuseas y vómitos, infecciones, urticaria, letargo y aumento de las concentraciones de nitrógeno ureico en sangre, de creatinina sérica y de las concentraciones de alanina-aminotransferasa. No existe un antídoto específico para tacrólimus. En caso de que se produzca una sobredosis, deben implementarse los métodos habituales de apoyo y el tratamiento sintomático.

Por su alto peso molecular, su baja solubilidad en agua y su alta afinidad por las proteínas del plasma y los eritrocitos, es de suponer que tacrólimus no es dializable. En pacientes aislados con concentraciones en plasma muy elevadas, la hemofiltración o la hemodiafiltración han resultado eficaces para reducir las concentraciones tóxicas. En casos de intoxicación oral puede resultar útil el lavado gástrico y/o el uso de adsorbentes (como el carbón activado), si se utilizan poco después de la ingesta.

5. PROPIEDADES FARMACOLÓGICAS

5.1 Propiedades farmacodinámicas

Grupo farmacoterapéutico: Inmunosupresores, inhibidores de la calcineurina, código ATC: L04AD02

Mecanismo de acción y efectos farmacodinámicos

A nivel molecular, los efectos de tacrólimus parecen estar mediados por su unión a una proteína citosólica (FKBP12), que es la responsable de la acumulación intracelular del compuesto. El complejo FKBP12-tacrólimus se une de forma específica y competitiva a la calcineurina, inhibiéndola. Esto produce una inhibición dependiente de calcio de las vías de transducción de señales en los linfocitos T, lo que impide la transcripción de un grupo concreto de genes de linfocinas.

Tacrólimus es un potente agente inmunosupresor cuya actividad se ha demostrado en experimentos tanto *in vivo* como *in vitro*.

En particular, tacrólimus inhibe la formación de linfocitos citotóxicos, que son los principales responsables del rechazo del injerto. Tacrólimus inhibe la activación de los linfocitos T y la proliferación de los linfocitos B dependiente de los linfocitos T cooperadores, así como la formación de linfocinas (como las interleucinas 2, 3 y el interferón- γ) y la expresión del receptor de la interleucina-2.

Eficacia clínica y seguridad de tacrólimus administrado dos veces al día en trasplantes primarios de órganos

En estudios prospectivos publicados se investigó tacrólimus oral (administrado como Prograf cápsulas) como inmunosupresor primario en aproximadamente 175 pacientes después del trasplante de pulmón, en 475 pacientes después del trasplante de páncreas y en 630 pacientes después del trasplante intestinal. En general, el perfil de seguridad de tacrólimus oral en estos estudios publicados parecía ser similar al informado en los estudios extensos, en que se utilizó tacrólimus como tratamiento primario en trasplante hepático, renal y cardíaco. A continuación se resumen los resultados de eficacia de los estudios más extensos en cada indicación.

Trasplante de pulmón

El análisis intermedio de un estudio multicéntrico reciente examinó 110 pacientes que se aleatorizaron en una proporción 1:1 a tacrólimus o ciclosporina. Tacrólimus se inició en perfusión intravenosa continua en una dosis de 0,01 a 0,03 mg/kg/día y tacrólimus oral se administró en una dosis de 0,05 a 0,3 mg/kg/día. Se informó una menor incidencia de episodios de rechazo agudo en los pacientes tratados con tacrólimus comparado con los tratados con ciclosporina (11,5% comparado con 22,6%) y una menor incidencia de rechazo crónico, el síndrome de bronquiolitis obliterante (2,86% comparado con 8,57%), en el primer año

después del trasplante. La supervivencia de pacientes a un año fue de 80,8% en el grupo de tacrólimus y 83% en el grupo de ciclosporina.

Otro estudio aleatorizado incluyó 66 pacientes en el grupo de tacrólimus comparado con 67 pacientes en el grupo de ciclosporina. Tacrólimus se inició como una perfusión intravenosa continua en una dosis de 0,025 mg/kg/día y tacrólimus por vía oral se administró en una dosis de 0,15 mg/kg/día con ajustes de dosis posteriores hasta concentraciones mínimas elegidas como objetivo de 10 a 20 nanogramos/ml. La supervivencia de pacientes a 1 año fue del 83% en el grupo de tacrólimus y del 71% en el grupo de ciclosporina; las tasas de supervivencia a 2 años fueron 76% y 66%, respectivamente. Los episodios de rechazo agudo por 100 paciente-días fueron numéricamente inferiores en el grupo de tacrólimus (0,85 episodios) que en el grupo de ciclosporina (1,09 episodios). La bronquiolitis obliterante apareció en el 21,7% de los pacientes en el grupo de tacrólimus comparado con 38,0% de los pacientes en el grupo de ciclosporina ($p = 0,025$). Un número significativamente mayor de pacientes tratados con ciclosporina ($n = 13$) requirió un cambio a tacrólimus, comparado con los pacientes tratados con tacrólimus que requirieron el cambio a ciclosporina ($n = 2$) ($p = 0,02$).

En otro estudio realizado en 2 centros, se aleatorizó a 26 pacientes a tacrólimus comparado con 24 pacientes asignados al grupo de ciclosporina. Tacrólimus se inició como perfusión intravenosa continua en una dosis de 0,05 mg/kg/día y tacrólimus oral se administró en una dosis de 0,1 a 0,3 mg/kg/día con ajustes de dosis posteriores hasta concentraciones mínimas elegidas como objetivo de 12 a 15 nanogramos/ml. Las tasas de supervivencia a 1 año fueron 73,1% en el grupo de tacrólimus comparado con 79,2% en el grupo de ciclosporina. Los casos libres de rechazo agudo fueron superiores en el grupo de tacrólimus en 6 meses (57,7% comparado con 45,8%) y en 1 año después del trasplante pulmonar (50% comparado con 33,3%). Los 3 estudios demostraron tasas de supervivencia similares. Las incidencias de rechazo agudo fueron numéricamente inferiores con tacrólimus en los 3 estudios, y uno de los estudios notificó una incidencia significativamente inferior de síndrome de bronquiolitis obliterante con tacrólimus.

Trasplante de páncreas

Un estudio multicéntrico incluyó 205 pacientes que sufrieron trasplante de riñón y páncreas simultáneo y que se aleatorizaron a tacrólimus ($n = 103$) o a ciclosporina ($n = 102$). La dosis oral inicial por protocolo de tacrólimus fue de 0,2 mg/kg/día con ajustes de dosis posteriores hasta concentraciones mínimas elegidas como objetivo de 8 a 15 nanogramos/ml antes del Día 5, y 5 a 10 nanogramos/ml después del Mes 6. La supervivencia del páncreas en 1 año fue significativamente superior con tacrólimus: 91,3% comparado con 74,5% con ciclosporina ($p < 0,0005$), mientras que la supervivencia del injerto renal fue similar en ambos grupos. En total 34 pacientes cambiaron el tratamiento de ciclosporina a tacrólimus, mientras que sólo 6 pacientes tratados con tacrólimus requirieron un tratamiento alternativo.

Trasplante intestinal

La experiencia clínica publicada de un solo centro acerca del uso de tacrólimus oral como tratamiento primario después del trasplante intestinal demostró que la tasa de supervivencia actuarial de 155 pacientes (65 sólo intestino, 75 hígado e intestino y 25 multivisceral) que recibieron tacrólimus y prednisona fue del 75% en 1 año, 54% en 5 años y 42% en 10 años. En los primeros años la dosis oral inicial de tacrólimus fue de 0,3 mg/kg/día. Los resultados mejoraron continuamente al aumentar la experiencia a lo largo de 11 años. Diversas innovaciones, tal como técnicas para la detección precoz de infecciones por el virus Epstein-Barr (VEB) y CMV, aumento de médula ósea, uso complementario del antagonista de la interleucina-2 daclizumab, dosis iniciales de tacrólimus inferiores con concentraciones mínimas elegidas como objetivo de 10 a 15 nanogramos/ml, y más recientemente la irradiación del aloinjerto se consideran contribuyentes a los mejores resultados en esta indicación a lo largo del tiempo.

5.2 Propiedades farmacocinéticas

Absorción

En el hombre se ha demostrado que tacrólimus es capaz de absorberse a lo largo de todo el tracto gastrointestinal. El tacrólimus disponible generalmente se absorbe rápido.

Modigraf granulado es una formulación de liberación inmediata de tacrólimus para su administración dos veces al día. Tras la administración oral de Modigraf granulado, las concentraciones máximas ($C_{\text{máx}}$) de tacrólimus en sangre se alcanzan como promedio en aproximadamente 2 a 2,5 horas.

La absorción de tacrólimus es variable. Los resultados de un estudio de bioequivalencia de dosis única con voluntarios adultos sanos mostraron que Modigraf granulado era aproximadamente un 20% más biodisponible que Prograf cápsulas. La biodisponibilidad oral media de tacrólimus (investigada con la formulación Prograf cápsulas) está en el intervalo de 20 – 25% (intervalo individual en pacientes adultos, 6 – 43%; en pacientes pediátricos con trasplante de riñón, 3 – 77%). La biodisponibilidad oral de tacrólimus se redujo cuando se administró después de una comida.

El flujo biliar no tiene influencia sobre la absorción de tacrólimus, y en consecuencia, el tratamiento con Modigraf granulado puede iniciarse por vía oral.

En algunos pacientes, tacrólimus parece absorberse de forma continua durante un periodo prolongado, produciendo un perfil de absorción relativamente plano.

La tasa y grado de absorción de tacrólimus es superior en condiciones de ayunas. La presencia de alimento reduce tanto la tasa como el grado de absorción de tacrólimus, observándose el efecto más pronunciado después de una comida con alto contenido en grasas. El efecto de una comida con alto contenido en hidratos de carbono es menos pronunciado.

En pacientes con trasplante hepático estable, la biodisponibilidad oral de tacrólimus se reducía cuando se administraba después de una comida con un contenido moderado en grasas (34% de calorías). Fueron evidentes las reducciones en el AUC (27%) y $C_{m\acute{a}x}$ (50%) y un aumento en el $t_{m\acute{a}x}$ (173%) en sangre completa.

En un estudio en pacientes con trasplante renal estable a los que se administró tacrólimus inmediatamente después de un desayuno continental convencional, el efecto de la biodisponibilidad oral fue menos pronunciado. Fueron evidentes las reducciones en el AUC (2 a 12%) y $C_{m\acute{a}x}$ (15 a 38%) y un aumento en el $t_{m\acute{a}x}$ (38 a 80%) en sangre completa.

Existe una importante correlación entre el AUC y las concentraciones mínimas en sangre en estado estacionario para Modigraf. Por este motivo, el control de las concentraciones mínimas en sangre proporciona una buena estimación de la exposición sistémica.

Distribución

En el hombre, la eliminación de tacrólimus después de la perfusión intravenosa puede considerarse bifásica. En la circulación sistémica, tacrólimus se une de manera importante a los eritrocitos, produciendo un cociente de distribución de concentraciones en sangre completa/plasma de aproximadamente 20:1. En el plasma, tacrólimus se une principalmente (>98,8%) a las proteínas del plasma, en particular a la albúmina sérica y a la glicoproteína ácido α -1.

Tacrólimus se distribuye ampliamente en el organismo. El volumen de distribución en estado estacionario basado en las concentraciones en plasma es de aproximadamente 1.300 l (en individuos sanos). Los resultados correspondientes basados en determinaciones en sangre mostraron una media de 47,6 l.

Metabolismo

Tacrólimus se metaboliza ampliamente en el hígado, principalmente a través del citocromo P450-3A4 (CYP3A4) y el citocromo P450-3A5 (CYP3A5). Tacrólimus también se metaboliza considerablemente en la pared intestinal. Se han identificado varios metabolitos. Se ha demostrado *in vitro* que solamente uno de estos metabolitos presenta una actividad inmunosupresora similar a la de tacrólimus. Los demás metabolitos no tienen o tienen una leve actividad inmunosupresora. En la circulación sistémica solamente se encuentra presente uno de los metabolitos inactivos en bajas concentraciones. Por lo tanto, los metabolitos no contribuyen a la actividad farmacológica de tacrólimus.

Excreción

Tacrólimus es una sustancia de aclaramiento bajo. En individuos sanos, la media del aclaramiento total del organismo, calculada a partir de las concentraciones en sangre completa fue de 2,25 l/h. En pacientes adultos con trasplante hepático, renal y cardiaco, se ha observado un aclaramiento total del organismo de 4,1 l/h, 6,7 l/h y 3,9 l/h, respectivamente. Ciertos factores, como los valores bajos de hematocrito y proteínas, que producen un aumento en la fracción libre de tacrólimus, o los aumentos del metabolismo inducidos por el uso de corticosteroides, se consideran responsables de las tasas elevadas de aclaramiento observadas después del trasplante.

La semivida de eliminación de tacrólimus es larga y variable. En individuos sanos, la semivida de eliminación en sangre completa fue de aproximadamente 43 horas. En pacientes adultos y pediátricos con

trasplante hepático, el promedio fue de 11,7 horas y 12,4 horas, respectivamente, en comparación con las 15,6 horas en receptores adultos con trasplante renal. Las tasas de aclaramiento elevadas contribuyen a disminuir la semivida observada en receptores de trasplante.

Tras la administración oral e intravenosa de tacrólimus marcado con ^{14}C , la mayor parte de la marca radiactiva se eliminó en las heces. Aproximadamente el 2% de la radiactividad se eliminó en la orina. En la orina y heces se detectó menos del 1% de tacrólimus no metabolizado, indicando que tacrólimus se metaboliza casi por completo antes de la eliminación, siendo la bilis la vía principal de eliminación.

Datos pediátricos

En los pacientes pediátricos con trasplante hepático, la biodisponibilidad oral media de tacrólimus (investigado con Modigraf granulado) es del $26\% \pm 23\%$ (intervalo individual en pacientes pediátricos con trasplante hepático, 4 – 80%). No se dispone de los datos de biodisponibilidad oral de Modigraf en otras indicaciones.

Después de la administración oral (0,30 mg/kg/día) a pacientes pediátricos con trasplante hepático, las concentraciones en estado estacionario de tacrólimus se alcanzaron dentro de los 3 días en la mayoría de pacientes.

En los pacientes pediátricos con trasplante hepático y renal, se han observado valores de aclaramiento total del organismo de $2,3 \pm 1,2$ ml/min/kg y de $2,1 \pm 0,6$ ml/min/kg, respectivamente. En investigaciones clínicas limitadas a pacientes pediátricos, especialmente en la infancia temprana, se observó una alta variabilidad dependiente de la edad en el aclaramiento total del organismo y la semivida.

La semivida en pacientes pediátricos trasplantados tiene un promedio de aproximadamente 12 horas.

5.3 Datos preclínicos sobre seguridad

Los riñones y el páncreas fueron los primeros órganos afectados en los estudios de toxicidad realizados en ratas y monos. En ratas, tacrólimus produjo efectos tóxicos sobre el sistema nervioso y los ojos. En conejos, tras la administración intravenosa de tacrólimus se observaron efectos cardiotoxicos reversibles.

Se ha observado prolongación del intervalo QT en algunas especies de animales cuando se administra tacrólimus intravenoso como infusión rápida/inyección de bolo a una dosis de 0,1 a 1,0 mg/Kg. Las concentraciones en sangre máximas alcanzadas con estas dosis estaban por encima de 150 nanogramos/ml, que es más de 6 veces la media de las concentraciones máximas observadas con Modigraf en trasplante clínico.

Se observó toxicidad embriofetal en ratas y conejos, que se limitaron a dosis que causaron una toxicidad significativa en los animales maternos. En ratas, con dosis tóxicas se alteró la función reproductora femenina incluido el alumbramiento, y la descendencia presentó un menor crecimiento, viabilidad y pesos reducidos al nacer.

En ratas, se observó un efecto negativo de tacrólimus en la fertilidad masculina en forma de recuento espermático y motilidad reducidas.

6. DATOS FARMACÉUTICOS

6.1 Lista de excipientes

Lactosa monohidrato

Hipromelosa (E464)

Croscarmelosa sódica (E468)

6.2 Incompatibilidades

Tacrólimus no es compatible con plásticos de PVC (cloruro de polivinilo). El material empleado para preparar y administrar la suspensión, por ejemplo, recipientes para beber, tazas o tubos, no deben contener PVC.

6.3 Periodo de validez

3 años.

Después de la preparación, la suspensión debe administrarse inmediatamente.

6.4 Precauciones especiales de conservación

No requiere condiciones especiales de conservación.

6.5 Naturaleza y contenido del envase

Los sobres están constituidos por capas de polietilentereftalato (PET), aluminio (Al) y polietileno (PE).

Tamaño del envase: caja de cartón que contiene 50 sobres.

6.6 Precauciones especiales de eliminación y otras manipulaciones

Debido a los efectos inmunosupresores de tacrólimus, durante la preparación se debe evitar la inhalación o el contacto directo con la piel o las membranas mucosas de las formulaciones para inyección, polvo o granulado contenidas en los productos tacrólimus. Si tal contacto se produce, lavar la piel y enjuagar el ojo o los ojos afectados.

7. TITULAR DE LA AUTORIZACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN

Astellas Pharma Europe B.V.
Sylviusweg 62
2333 BE Leiden
Países Bajos

8. NÚMERO(S) DE AUTORIZACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN

Modigraf 0,2 mg granulado para suspensión oral
EU/1/09/523/001

Modigraf 1 mg granulado para suspensión oral
EU/1/09/523/002

9. FECHA DE LA PRIMERA AUTORIZACIÓN/RENOVACIÓN DE LA AUTORIZACIÓN

Fecha de la primera autorización: 15/Mayo/2009
Fecha de la última renovación: 17/Febrero/2014

10. FECHA DE REVISIÓN DEL TEXTO

La información detallada de este medicamento está disponible en la página web de la Agencia Europea de Medicamentos <http://www.ema.europa.eu/>.

ANEXO II

- A. FABRICANTE(S) RESPONSABLE(S) DE LA LIBERACIÓN DE LOS LOTES**
- B. CONDICIONES O RESTRICCIONES DE SUMINISTRO Y USO**
- C. OTRAS CONDICIONES Y REQUISITOS DE LA AUTORIZACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN**
- D. CONDICIONES O RESTRICCIONES EN RELACIÓN CON LA UTILIZACIÓN SEGURA Y EFICAZ DEL MEDICAMENTO**

A. FABRICANTE(S) RESPONSABLE(S) DE LA LIBERACIÓN DE LOS LOTES

Nombre y dirección del fabricante responsable de la liberación de los lotes

Astellas Ireland Co. Ltd
Killorglin
Co. Kerry, V93FC86
Irlanda

B. CONDICIONES O RESTRICCIONES DE SUMINISTRO Y USO

Medicamento sujeto a prescripción médica restringida (ver Anexo I: Ficha Técnica o Resumen de las Características del Producto, sección 4.2).

C. OTRAS CONDICIONES Y REQUISITOS DE LA AUTORIZACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN

- **Informes periódicos de seguridad (IPS)**

El Titular de la Autorización de Comercialización (TAC) presentará los informes periódicos de seguridad para este medicamento de conformidad con las exigencias establecidas en la lista de fechas de referencia de la Unión (lista EURD) prevista en el artículo 107ter, párrafo 7, de la Directiva 2001/83/CE y publicada en el portal web europeo sobre medicamentos.

D. CONDICIONES O RESTRICCIONES EN RELACIÓN CON LA UTILIZACIÓN SEGURA Y EFICAZ DEL MEDICAMENTO

- **Plan de gestión de riesgos (PGR)**

El TAC realizará las actividades e intervenciones de farmacovigilancia necesarias según lo acordado en la versión del PGR incluido en el Módulo 1.8.2. de la Autorización de Comercialización y en cualquier actualización del PGR que se acuerde posteriormente.

Se debe presentar un PGR actualizado:

- A petición de la Agencia Europea de Medicamentos.
- Cuando se modifique el sistema de gestión de riesgos, especialmente como resultado de nueva información disponible que pueda conllevar cambios relevantes en el perfil beneficio/riesgo, o como resultado de la consecución de un hito importante (farmacovigilancia o minimización de riesgos).

Si coincide la presentación de un IPS con la actualización del PGR, ambos documentos se pueden presentar conjuntamente.

ANEXO III
ETIQUETADO Y PROSPECTO

A. ETIQUETADO

INFORMACIÓN QUE DEBE FIGURAR EN EL EMBALAJE EXTERIOR

CAJA DE CARTÓN

1. NOMBRE DEL MEDICAMENTO

Modigraf 0,2 mg granulado para suspensión oral
tacrólimus

2. PRINCIPIO(S) ACTIVO(S)

Cada sobre contiene 0,2 mg de tacrólimus (como monohidrato).

3. LISTA DE EXCIPIENTES

También contiene lactosa y otros excipientes. Para mayor información consultar el prospecto.

4. FORMA FARMACÉUTICA Y CONTENIDO DEL ENVASE

50 sobres que contienen granulado para suspensión oral.

5. FORMA Y VÍA(S) DE ADMINISTRACIÓN

Leer el prospecto antes de utilizar este medicamento.
Disolver el granulado en agua.
Vía oral.

6. ADVERTENCIA ESPECIAL DE QUE EL MEDICAMENTO DEBE MANTENERSE FUERA DE LA VISTA Y DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS

Mantener fuera de la vista y del alcance de los niños.

7. OTRA(S) ADVERTENCIA(S) ESPECIAL(ES), SI ES NECESARIO

8. FECHA DE CADUCIDAD

CAD:

Después de la preparación, la suspensión debe administrarse inmediatamente.

9. CONDICIONES ESPECIALES DE CONSERVACIÓN

10. PRECAUCIONES ESPECIALES DE ELIMINACIÓN DEL MEDICAMENTO NO UTILIZADO Y DE LOS MATERIALES DERIVADOS DE SU USO (CUANDO CORRESPONDA)

11. NOMBRE Y DIRECCIÓN DEL TITULAR DE LA AUTORIZACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN

Astellas Pharma Europe B.V.
Sylviusweg 62
2333 BE Leiden
Países Bajos

12. NÚMERO/S DE LA AUTORIZACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN

EU/1/09/523/001

13. NÚMERO DE LOTE

Lote:

14. CONDICIONES GENERALES DE DISPENSACIÓN

Medicamento sujeto a prescripción médica.

15. INSTRUCCIONES DE USO

16. INFORMACIÓN EN BRAILLE

modigraf 0,2 mg

17. IDENTIFICADOR ÚNICO - CÓDIGO DE BARRAS 2D

Incluido el código de barras 2D que lleva el identificador único.

18. IDENTIFICADOR ÚNICO - INFORMACIÓN EN CARACTERES VISUALES

PC:
SN:
NN:

**INFORMACIÓN MÍNIMA QUE DEBE INCLUIRSE EN PEQUEÑOS
ACONDICIONAMIENTOS PRIMARIOS
SOBRE DE PAPEL DE ALUMINIO**

1. NOMBRE DEL MEDICAMENTO Y VÍA(S) DE ADMINISTRACIÓN

Modigraf 0,2 mg granulado para suspensión oral
tacrólimus
vía oral

2. FORMA DE ADMINISTRACIÓN

Leer el prospecto antes de utilizar este medicamento.

3. FECHA DE CADUCIDAD

CAD:

4. NÚMERO DE LOTE

Lote:

5. CONTENIDO EN PESO, EN VOLUMEN O EN UNIDADES

6. OTROS

Astellas Pharma Europe B.V.

INFORMACIÓN QUE DEBE FIGURAR EN EL EMBALAJE EXTERIOR

CAJA DE CARTÓN

1. NOMBRE DEL MEDICAMENTO

Modigraf 1 mg granulado para suspensión oral
tacrólimus

2. PRINCIPIO(S) ACTIVO(S)

Cada sobre contiene 1 mg de tacrólimus (como monohidrato).

3. LISTA DE EXCIPIENTES

También contiene lactosa y otros excipientes. Para mayor información consultar el prospecto.

4. FORMA FARMACÉUTICA Y CONTENIDO DEL ENVASE

50 sobres que contienen granulado para suspensión oral.

5. FORMA Y VÍA(S) DE ADMINISTRACIÓN

Leer el prospecto antes de utilizar este medicamento.
Disolver el granulado en agua.
Vía oral.

6. ADVERTENCIA ESPECIAL DE QUE EL MEDICAMENTO DEBE MANTENERSE FUERA DE LA VISTA Y DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS

Mantener fuera de la vista y del alcance de los niños.

7. OTRA(S) ADVERTENCIA(S) ESPECIAL(ES), SI ES NECESARIO

8. FECHA DE CADUCIDAD

CAD:

Después de la preparación, la suspensión debe administrarse inmediatamente.

9. CONDICIONES ESPECIALES DE CONSERVACIÓN

10. PRECAUCIONES ESPECIALES DE ELIMINACIÓN DEL MEDICAMENTO NO UTILIZADO Y DE LOS MATERIALES DERIVADOS DE SU USO (CUANDO CORRESPONDA)

11. NOMBRE Y DIRECCIÓN DEL TITULAR DE LA AUTORIZACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN

Astellas Pharma Europe B.V.
Sylviusweg 62
2333 BE Leiden
Países Bajos

12. NÚMERO/S DE LA AUTORIZACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN

EU/1/09/523/002

13. NÚMERO DE LOTE

Lote:

14. CONDICIONES GENERALES DE DISPENSACIÓN

Medicamento sujeto a prescripción médica.

15. INSTRUCCIONES DE USO

16. INFORMACIÓN EN BRAILLE

modigraf 1 mg

17. IDENTIFICADOR ÚNICO - CÓDIGO DE BARRAS 2D

Incluido el código de barras 2D que lleva el identificador único.

18. IDENTIFICADOR ÚNICO - INFORMACIÓN EN CARACTERES VISUALES

PC:
SN:
NN:

**INFORMACIÓN MÍNIMA QUE DEBE INCLUIRSE EN PEQUEÑOS
ACONDICIONAMIENTOS PRIMARIOS
SOBRE DE PAPEL DE ALUMINIO**

1. NOMBRE DEL MEDICAMENTO Y VÍA(S) DE ADMINISTRACIÓN

Modigraf 1 mg granulado para suspensión oral
tacrólimus
vía oral

2. FORMA DE ADMINISTRACIÓN

Leer el prospecto antes de utilizar este medicamento.

3. FECHA DE CADUCIDAD

CAD:

4. NÚMERO DE LOTE

Lote:

5. CONTENIDO EN PESO, EN VOLUMEN O EN UNIDADES

6. OTROS

Astellas Pharma Europe B.V.

B. PROSPECTO

Prospecto: Información para el usuario

Modigraf 0,2 mg, granulado para suspensión oral

Modigraf 1 mg, granulado para suspensión oral

Tacrólimus

Lea todo el prospecto detenidamente antes de empezar a tomar este medicamento, porque contiene información importante para usted.

- Conserve este prospecto, ya que puede tener que volver a leerlo.
- Si tiene alguna duda, consulte a su médico o farmacéutico.
- Este medicamento se le ha recetado solamente a usted, y no debe dárselo a otras personas aunque tengan los mismos síntomas que usted, ya que puede perjudicarles.
- Si experimenta efectos adversos, consulte a su médico o farmacéutico, incluso si se trata de efectos adversos que no aparecen en este prospecto. Ver sección 4.

Contenido del prospecto

1. Qué es Modigraf y para qué se utiliza
2. Qué necesita saber antes de empezar a tomar Modigraf
3. Cómo tomar Modigraf
4. Posibles efectos adversos
5. Conservación de Modigraf
6. Contenido del envase e información adicional

1. Qué es Modigraf y para qué se utiliza

Modigraf contiene el principio activo tacrólimus. Es un inmunosupresor. Tras su trasplante de órgano (p. ej., hígado, riñón, corazón), el sistema inmunitario de su organismo intentará rechazar el nuevo órgano. Modigraf se utiliza para controlar la respuesta inmune de su cuerpo, permitiéndole aceptar el órgano trasplantado.

También puede recibir Modigraf para tratar un rechazo que se esté produciendo de su hígado, riñón, corazón u otro órgano trasplantado o si cualquier tratamiento previo que estuviera siguiendo no consigue controlar esta respuesta inmunitaria después de su trasplante.

Modigraf se usa en adultos y niños.

2. Qué necesita saber antes de empezar a tomar Modigraf

No tome Modigraf

- Si es alérgico al tacrólimus o a cualquiera de los demás componentes de este medicamento (incluidos en la sección 6).
- Si es alérgico al sirólimus (otra sustancia utilizada para prevenir el rechazo de su órgano trasplantado) o a cualquier antibiótico macrólido (p. ej., eritromicina, claritromicina, josamicina).

Advertencias y precauciones

Consulte a su médico o farmacéutico antes de empezar a tomar Modigraf

- si tiene o ha tenido problemas de hígado
 - si ha tenido diarrea durante más de un día
 - si siente fuerte dolor abdominal acompañado o no de otros síntomas, como escalofríos, fiebre, náuseas o vómitos
 - si tiene una alteración de la actividad eléctrica de su corazón llamada “prolongación del intervalo QT”
 - si tiene o ha tenido lesiones en los vasos sanguíneos de menor tamaño, conocidas como microangiopatía trombótica/púrpura trombocitopénica trombótica/síndrome hemolítico urémico.
- Informe a su médico si desarrolla fiebre, hematomas debajo de la piel (pueden aparecer como puntos

rojos), cansancio inexplicable, confusión, coloración amarillenta de la piel o los ojos, descenso en el volumen de orina, pérdida de visión y convulsiones (ver sección 4). Cuando se toma tacrólimus junto con sirólimus o everólimus, el riesgo de que aparezcan estos síntomas puede aumentar.

Por favor evite tomar cualquier preparado a base de plantas, p. ej., la hierba de San Juan (*Hypericum perforatum*) o cualquier otro producto a base de plantas, ya que esto puede afectar la efectividad y la dosis de Modigraf que necesita recibir. Si tiene alguna duda, por favor consulte a su médico antes de tomar cualquier producto o preparado a base de plantas.

Su médico puede necesitar ajustarle su dosis de Modigraf.

Debe mantenerse en contacto habitual con su médico. De vez en cuando, para establecer la dosis adecuada de Modigraf, es posible que su médico necesite realizarle un análisis de sangre y orina, pruebas cardíacas, pruebas oculares.

Debe limitar su exposición a la luz solar y a la UV (ultravioleta) mientras toma Modigraf. Esto es porque los inmunosupresores como Modigraf pueden aumentar el riesgo de cáncer de piel. En caso de exposición solar, lleve ropa protectora adecuada, y use un protector solar con un factor de protección solar elevado.

Precauciones de manipulación:

Durante la preparación se debe evitar el contacto de cualquier parte del cuerpo como la piel o los ojos, así como respirar cerca de las soluciones para inyección, polvo o granulado contenidos en los productos tacrólimus. Si tal contacto se produce, lave la piel y los ojos.

Otros medicamentos y Modigraf

Informe a su médico o farmacéutico si está utilizando, ha utilizado recientemente o pudiera tener que utilizar cualquier otro medicamento.

No se recomienda el uso de Modigraf con ciclosporina (otro medicamento empleado para la prevención del rechazo del trasplante de órganos).

Si necesita visitar a un médico diferente de su especialista en trasplantes, diga al médico que está tomando tacrólimus. Es posible que su médico necesite consultar a su especialista en trasplantes si usted debe usar otro medicamento que pudiera aumentar o reducir su nivel sanguíneo de tacrólimus.

Los niveles sanguíneos de Modigraf pueden modificarse debido a otros medicamentos que esté tomando, y los niveles sanguíneos de otros medicamentos pueden modificarse por la administración de Modigraf, lo que puede requerir la interrupción, aumento o disminución de la dosis de Modigraf.

Algunos pacientes han experimentado aumentos en los niveles sanguíneos de tacrólimus mientras tomaban otros medicamentos. Esto podría provocar efectos adversos graves, tales como problemas de riñón, problemas del sistema nervioso y trastornos del ritmo cardíaco (ver sección 4).

El efecto sobre los niveles sanguíneos de Modigraf se puede producir muy pronto tras empezar a usar otro medicamento, así que puede que sea necesario monitorizar el nivel sanguíneo de Modigraf de manera frecuente y continuada durante los primeros días de uso de otro medicamento y con frecuencia mientras continúe su uso. Algunos otros medicamentos pueden provocar que los niveles sanguíneos de tacrólimus se reduzcan, lo que puede aumentar el riesgo de rechazo del órgano trasplantado. En particular, debe informar a su médico si está tomando o ha tomado recientemente medicamentos como:

- antifúngicos y antibióticos, especialmente los llamados antibióticos macrólidos, empleados para el tratamiento de infecciones, por ej., ketoconazol, fluconazol, itraconazol, posaconazol, voriconazol, clotrimazol, isavuconazol, miconazol, caspofungina, telitromicina, eritromicina, claritromicina, josamicina, azitromicina, rifampicina, rifabutina, isoniazida y flucloxacilina
- letermovir, utilizado para prevenir enfermedades causadas por el CMV (citomegalovirus humano)
- inhibidores de la proteasa del VIH (por ej., ritonavir, nelfinavir, saquinavir), el fármaco potenciador cobicistat y los comprimidos combinados o inhibidores de transcriptasa inversa no nucleósidos para VIH (efavirenz, etravirina, nevirapina) utilizados para tratar infecciones por el VIH

- inhibidores de la proteasa del VHC (por ej., telaprevir, boceprevir, la combinación ombitasvir/paritaprevir/ritonavir, con o sin dasabuvir, elbasvir/grazoprevir y glecaprevir/pibrentasvir), utilizados para tratar la infección por hepatitis C
- nilotinib e imatinib, idelalisib, ceritinib, crizotinib, apalutamida, enzalutamida o mitotano (usados para tratar algunos tipos de cáncer)
- ácido micofenólico, utilizado para suprimir el sistema inmunitario como prevención del rechazo de trasplante
- medicamentos para úlcera de estómago y reflujo ácido (p. ej., omeprazol, lansoprazol o cimetidina)
- antieméticos, utilizados para tratar náuseas y vómitos (p. ej., metoclopramida)
- cisaprida o el antiácido hidróxido de magnesio-aluminio, utilizados para tratar la acidez
- la píldora anticonceptiva, tratamientos hormonales con etinilestradiol o tratamientos hormonales con danazol
- medicamentos empleados para tratar la hipertensión arterial o problemas cardíacos (p. ej., nifedipino, nicardipino, diltiazem y verapamilo)
- medicamentos antiarrítmicos (amiodarona) utilizados para controlar la arritmia (latido irregular del corazón)
- los medicamentos conocidos como “estatinas” empleados para tratar el colesterol y los triglicéridos elevados
- carbamazepina, fenitoína o fenobarbital, empleados para tratar la epilepsia
- metamizol, empleado para tratar el dolor y la fiebre
- los corticosteroides prednisolona o metilprednisolona, pertenecientes a la clase de los corticosteroides utilizados para tratar inflamaciones o suprimir el sistema inmune (por ej., rechazo del trasplante)
- nefazodona, empleada para tratar la depresión
- medicamentos a base de plantas que contengan hierba de San Juan (*Hypericum perforatum*) o extractos de *Schisandra sphenanthera*
- cannabidiol (su uso incluye, entre otros, el tratamiento de las crisis epilépticas).

Informe a su médico si está recibiendo tratamiento para la hepatitis C. El tratamiento farmacológico para la hepatitis C puede hacer que cambie su función hepática y puede afectar a los niveles sanguíneos de tacrólimus. Los niveles sanguíneos de tacrólimus pueden reducirse o aumentar dependiendo de los medicamentos recetados para la hepatitis C. Es posible que su médico necesite monitorizar estrechamente los niveles sanguíneos de tacrólimus y hacer los ajustes necesarios de la dosis de Modigraf después de iniciar el tratamiento para la hepatitis C.

Informe a su médico si está tomando o necesita tomar ibuprofeno (utilizado para tratar la fiebre, la inflamación y el dolor), antibióticos (cotrimoxazol, vancomicina o antibióticos aminoglucósidos como gentamicina), anfotericina B (utilizado para tratar infecciones producidas por hongos) o antivirales (utilizados para tratar infecciones víricas p. ej., aciclovir, ganciclovir, cidofovir, foscarnet). Estos medicamentos pueden empeorar problemas de riñón o del sistema nervioso cuando se toman conjuntamente con Modigraf.

Informe a su médico si está tomando sirólimus o everólimus. Cuando se toma tacrólimus junto con sirólimus o everólimus, el riesgo de que aparezca microangiopatía trombótica, púrpura trombocitopénica trombótica y síndrome hemolítico urémico puede aumentar (ver sección 4).

Su médico también necesita saber si está tomando suplementos de potasio o ciertos diuréticos utilizados para insuficiencia cardíaca, hipertensión y nefropatía, (p. ej., amilorida, triamtereno o espironolactona), o los antibióticos trimetoprima y cotrimoxazol que pueden aumentar los niveles de potasio en su sangre, fármacos antiinflamatorios no esteroideos (AINEs, p. ej., ibuprofeno) utilizados para fiebre, inflamación y dolor, anticoagulantes (que evitan la coagulación de la sangre), o medicamentos orales para el tratamiento de diabetes, mientras toma Modigraf.

Si tiene previsto vacunarse, consulte a su médico.

Toma de Modigraf con alimentos y bebidas

Por lo general, debe tomar Modigraf con el estómago vacío o por lo menos 1 hora antes o de 2 a 3 horas después de una comida. Evite el pomelo o el zumo de pomelo mientras está tomando Modigraf, puesto que puede afectar a sus niveles en la sangre.

Embarazo y lactancia

Si toma Modigraf durante el embarazo, puede que pase a su bebé a través de la placenta. Podría influenciar potencialmente en la salud de su bebé o perjudicar el curso del embarazo.

Si está embarazada o en periodo de lactancia, cree que podría estar embarazada o tiene intención de quedarse embarazada, consulte a su médico antes de utilizar este medicamento.

Modigraf pasa a la leche materna. Por tanto, no debe dar de mamar mientras tome Modigraf.

Conducción y uso de máquinas

No conduzca y no maneje herramientas o máquinas si se siente mareado o somnoliento, o tiene problemas para ver con claridad después de tomar Modigraf. Estos efectos son más frecuentes si también toma alcohol.

Modigraf contiene lactosa y sodio

Modigraf contiene lactosa (azúcar de la leche). Si su médico le ha indicado que padece una intolerancia a ciertos azúcares, consulte con él antes de tomar este medicamento.

Este medicamento contiene menos de 1 mmol de sodio (23 mg) por sobre; esto es, esencialmente “exento de sodio”.

3. Cómo tomar Modigraf

Siga exactamente las instrucciones de administración de este medicamento indicadas por su médico. En caso de duda, consulte de nuevo a su médico o farmacéutico. Modigraf lo deben prescribir los médicos con experiencia para tratar pacientes trasplantados y en el uso de medicamentos que controlan el sistema inmune del organismo (inmunosupresores).

Asegúrese de que recibe el mismo medicamento con tacrólimus cada vez que recoja su prescripción médica, a menos que su especialista en trasplante haya acordado cambiar a otro medicamento diferente con tacrólimus.

Este medicamento debe tomarse dos veces al día. Si el aspecto físico ha cambiado del granulado blanco normal, o si las instrucciones de dosis han cambiado, consulte a su médico o farmacéutico lo antes posible para asegurarse de que tiene el medicamento correcto.

La dosis inicial para prevenir el rechazo de su órgano trasplantado será fijada por su médico calculándola según su peso corporal. Las dosis iniciales justo después del trasplante estarán generalmente dentro del intervalo de 0,075 – 0,30 mg por kg de peso corporal y por día, dependiendo del órgano trasplantado. Para el tratamiento del rechazo, se puede emplear la misma dosis.

Su dosis depende de sus condiciones generales, y de otros medicamentos inmunosupresores que pueda estar tomando.

Niños y adolescentes

Los niños y adolescentes recibirán dosis de Modigraf calculadas de la misma forma que las de los adultos. En general, los niños necesitan dosis por kg de peso más altas para alcanzar los mismos niveles eficaces en sangre que los adultos.

Tras el inicio de su tratamiento con Modigraf, su médico le realizará análisis sanguíneos frecuentes para definir la dosis correcta y para ajustar la dosis de vez en cuando. Su médico disminuirá habitualmente su dosis de Modigraf una vez que su situación se haya estabilizado. Su médico le dirá exactamente cuántos sobres debe tomar.

Usted va a necesitar tomar Modigraf todos los días hasta que siga necesitando inmunosupresión para prevenir rechazo de su órgano trasplantado. Debe mantenerse en contacto habitual con su médico.

Modigraf se toma por vía oral dos veces al día, normalmente por la mañana y por la noche. Tome Modigraf con el estómago vacío o de 2 a 3 horas después de una comida. Espere al menos una hora hasta la siguiente comida.

Cómo preparar los sobres de Modigraf para su uso

Su médico le aconsejará sobre el número de sobres que tiene que abrir y el volumen de agua necesaria para hacer la suspensión. Para medir con precisión el volumen de agua puede utilizar una jeringa o un recipiente graduado.

Vierta el volumen prescrito de agua (a temperatura ambiente) en un vaso o taza, hasta un máximo de 50 ml. Coloque la taza con el agua sobre una superficie estable. No utilice tazas ni cucharas hechas de PVC (polivinilcloruro) para preparar Modigraf porque el principio activo del Modigraf puede adherirse al PVC. Abra cuidadosamente el número de sobres prescritos, por ejemplo, con unas tijeras por el punto indicado con una flecha. Sostenga el sobre abierto entre los dedos pulgar e índice sobre la taza con el lado abierto del sobre hacia abajo. Dé ligeros golpecitos en el extremo cerrado del sobre y vierta el contenido de cada uno de los sobres en el vaso o taza con agua. No utilice ningún utensilio ni líquidos para vaciar el sobre. Si sigue estas instrucciones, obtendrá la cantidad correcta del granulado del sobre. Es normal que quede algo del granulado en el interior; el sobre está diseñado para eso.

Agite o remueva suavemente hasta que el granulado esté en suspensión por completo. La suspensión se puede coger con una jeringa o el paciente lo puede tomar directamente. El líquido tiene un sabor dulce. Enjuague el vaso o la taza una vez con la misma cantidad de agua y bébaselo también. El líquido debe beberse inmediatamente tras su preparación.

Si toma más Modigraf del que debe

Si por accidente toma más Modigraf del que debe, contacte con su médico o acuda al servicio de urgencias del hospital más cercano.

Si olvidó tomar Modigraf

No tome una dosis doble para compensar las dosis individuales olvidadas.

Si se le ha olvidado tomar Modigraf, espere hasta que sea la hora de la dosis siguiente y continúe entonces como antes.

Si interrumpe el tratamiento con Modigraf

La interrupción de su tratamiento con Modigraf puede aumentar el riesgo de rechazo de su órgano trasplantado.

No interrumpa el tratamiento a no ser que su médico se lo diga.

Si tiene cualquier otra duda sobre el uso de este producto, pregunte a su médico o farmacéutico.

4. Posibles efectos adversos

Al igual que todos los medicamentos, este medicamento puede producir efectos adversos, aunque no todas las personas los sufren.

Modigraf reduce los mecanismos de defensa de su cuerpo (sistema inmune), el cual no funcionará tan bien a la hora de luchar contra las infecciones. Por lo tanto, si usted está tomando Modigraf, será más propenso a sufrir infecciones.

Algunas infecciones pueden ser graves o fatales y pueden incluir infecciones provocadas por bacterias, virus, hongos, parásitos u otras infecciones.

Informe a su médico inmediatamente si tiene síntomas de una infección, incluyendo:

- Fiebre, tos, dolor de garganta, sensación de debilidad o malestar general

- Pérdida de memoria, problemas para pensar, dificultad para andar o pérdida de visión – estos síntomas pueden ser debidos a una infección del cerebro muy rara y grave que puede ser fatal (leucoencefalopatía multifocal progresiva o LMP)

Pueden producirse efectos graves, incluidas reacciones alérgicas y anafilácticas (un tipo muy grave de reacción alérgica con lipotimia y dificultad para respirar, que requiere atención médica inmediata). Se han comunicado tumores benignos y malignos después del tratamiento con Modigraf.

Informe a su médico inmediatamente si tiene sospechas de sufrir alguno de los siguientes efectos adversos graves:

Efectos adversos graves frecuentes (pueden afectar hasta 1 de cada 10 personas):

- Perforación gastrointestinal: fuerte dolor abdominal acompañado o no con otros síntomas como pueden ser escalofríos, fiebre, náuseas o vómitos.
- Función insuficiente de su órgano trasplantado.
- Visión borrosa.

Efectos adversos graves poco frecuentes (pueden afectar hasta 1 de cada 100 personas):

- Microangiopatía trombótica (lesiones en los vasos sanguíneos de menor tamaño) incluido el síndrome hemolítico urémico con los siguientes síntomas: volumen de orina bajo o nulo (fallo renal agudo), cansancio extremo, coloración amarillenta de la piel o los ojos (ictericia) y hematomas o sangrado anormal y signos de infección.

Efectos adversos graves raros (pueden afectar hasta 1 de cada 1.000 personas):

- Púrpura trombocitopénica trombótica: incluye lesiones en los vasos sanguíneos de menor tamaño y se caracteriza por fiebre y hematomas debajo de la piel que pueden aparecer como puntos rojos, con o sin un cansancio extremo inexplicable, confusión, coloración amarillenta de la piel o los ojos (ictericia), con síntomas de fallo renal agudo (volumen de orina bajo o nulo), pérdida de visión y convulsiones.
- Necrólisis epidérmica tóxica: erosión y aparición de ampollas en la piel o en las membranas mucosas, piel enrojecida e hinchada que puede descamarse en amplias partes del cuerpo.
- Ceguera.

Efectos adversos graves muy raros (pueden afectar hasta 1 de cada 10.000 personas):

- Síndrome de Stevens-Johnson: inexplicable dolor de piel generalizado, hinchazón facial, enfermedad grave con formación de ampollas en la piel, boca, ojos y genitales, ronchas, hinchazón de la lengua, erupción cutánea roja o púrpura que se propaga, descamación de la piel.
- *Torsades de pointes*: cambio en la frecuencia cardíaca que puede venir o no acompañado de síntomas como dolor de pecho (angina de pecho), desmayos, vértigos o náuseas, palpitaciones (sintiendo los latidos cardiacos) y dificultad para respirar.

Efectos adversos graves de frecuencia no conocida (la frecuencia no puede estimarse a partir de los datos disponibles):

- Infecciones oportunistas (bacterianas, fúngicas, víricas y protozoarias): diarrea prolongada, fiebre y dolor de garganta.
- Se han comunicado tumores benignos y malignos tras el tratamiento como resultado de la inmunosupresión.
- Se han comunicado casos de aplasia eritrocitaria pura (una reducción muy considerable del recuento de glóbulos rojos), anemia hemolítica (disminución del número de glóbulos rojos debido a una rotura anormal de éstos acompañado de cansancio) y neutropenia febril (una disminución en el tipo de glóbulos blancos que combaten las infecciones, acompañada de fiebre). No se conoce la frecuencia exacta con la que ocurren estos efectos adversos. Puede no tener síntomas o dependiendo de las condiciones de gravedad usted puede sentir: fatiga, apatía, palidez anormal de la piel (palidez), dificultad para respirar, mareo, dolor de cabeza, dolor de pecho y sensación de frío en manos y pies.
- Casos de agranulocitosis (una disminución considerable en el número de glóbulos blancos acompañado de llagas en la boca, fiebre e infección(es)). Puede no tener síntomas o puede sentir fiebre, escalofríos y dolor de garganta de forma repentina.

- Reacciones alérgicas y anafilácticas con los síntomas siguientes: erupción cutánea con picazón repentina (ronchas), hinchazón de manos, pies, tobillos, cara, labios, boca o garganta (que pueden causar dificultad para tragar o respirar) y puede sentir que se va a desmayar.
- Síndrome de encefalopatía posterior reversible (SEPR): dolor de cabeza, confusión, cambios de estado de ánimo, ataques y alteraciones de la visión. Estos podrían ser signos de un trastorno conocido como síndrome de encefalopatía posterior reversible, que se ha comunicado en algunos pacientes tratados con tacrólimus.
- Neuropatía óptica (alteración del nervio óptico): problemas de visión como visión borrosa, cambios en la visión de los colores, dificultad para ver detalles o reducción del campo visual.

Después de recibir Modigraf también se pueden producir los efectos adversos siguientes y pueden ser graves:

Efectos adversos muy frecuentes (pueden afectar a más de 1 de cada 10 personas):

- Aumento del azúcar en la sangre, diabetes mellitus, aumento del potasio en la sangre
- Dificultad para dormir
- Temblores, dolor de cabeza
- Aumento de la presión arterial
- Anomalías en las pruebas de función del hígado
- Diarrea, náuseas
- Problemas renales

Efectos adversos frecuentes (pueden afectar hasta 1 de cada 10 personas):

- Reducción en el número de células sanguíneas (plaquetas, glóbulos rojos o glóbulos blancos), aumento del recuento de glóbulos blancos, cambios en los recuentos de glóbulos rojos (ver análisis de sangre)
- Reducción del magnesio, el fosfato, el potasio, el calcio o el sodio en la sangre, sobrecarga de líquidos, aumento del ácido úrico o los lípidos en la sangre, disminución del apetito, aumento de la acidez de la sangre, otros cambios en las sales de la sangre (ver análisis de sangre)
- Síntomas de ansiedad, confusión y desorientación, depresión, cambios en el estado de ánimo, pesadillas, alucinaciones, trastornos mentales
- Ataques, trastornos del nivel de conciencia, hormigueos y entumecimiento (a veces doloroso) en las manos y los pies, mareos, disminución de la capacidad para escribir, trastornos del sistema nervioso
- Aumento de la sensibilidad a la luz, trastornos oculares
- Zumbidos en los oídos
- Reducción del flujo sanguíneo en los vasos cardíacos, latido cardíaco más rápido
- Sangrado, bloqueo parcial o completo de los vasos sanguíneos, reducción de la presión arterial
- Falta de aliento, cambios en el tejido pulmonar, acumulación de líquido alrededor de los pulmones, inflamación de la garganta, tos, síntomas de tipo gripal
- Inflamaciones o úlceras que producen dolor abdominal o diarrea, sangrado en el estómago, inflamaciones o úlceras en la boca, acumulación de líquido en la tripa, vómitos, dolores abdominales, indigestión, estreñimiento, flatulencia, hinchazón abdominal, heces sueltas, problemas de estómago
- Trastornos del conducto biliar, coloración amarillenta de la piel debido a problemas hepáticos, daño tisular hepático e inflamación hepática
- Picor, erupción, pérdida de pelo, acné, aumento de la sudoración
- Dolor en las articulaciones, extremidades, espalda y pies, espasmos musculares
- Función insuficiente de los riñones, reducción de la producción de orina, trastornos o dolor al orinar
- Debilidad general, fiebre, acumulación de líquido en el organismo, dolor y molestias, aumento de la enzima fosfatasa alcalina en la sangre, aumento de peso, sensación de temperatura alterada

Efectos adversos poco frecuentes (pueden afectar hasta 1 de cada 100 personas):

- Cambios en la coagulación sanguínea, reducción en el número de todos los tipos de células sanguíneas (ver análisis de sangre)
- Deshidratación
- Reducción de las proteínas o el azúcar en la sangre, aumento del fosfato en la sangre
- Coma, sangrado cerebral, ictus, parálisis, trastornos cerebrales, anomalías del habla y el lenguaje, problemas de memoria
- Opacidad del cristalino
- Deterioro de la audición

- Latido irregular, parada del latido cardíaco, disminución del rendimiento del corazón, trastornos del músculo cardíaco, aumento de tamaño del músculo cardíaco, latido más fuerte, ECG anormal, frecuencia cardíaca y pulso anormales
- Coágulo sanguíneo de una vena de un miembro, shock
- Dificultades para respirar, trastornos de las vías respiratorias, asma
- Obstrucción del intestino, aumento del nivel sanguíneo de la enzima amilasa, reflujo del contenido del estómago en su garganta, retraso en el vaciamiento del estómago
- Inflamación de la piel, sensación de quemadura a la luz del sol
- Trastornos articulares
- Incapacidad para orinar, menstruación dolorosa y sangrado menstrual anormal
- Fallo multiorgánico, enfermedad tipo gripal, aumento de la sensibilidad al calor y al frío, sensación de presión en el tórax, inquietud o sensación anormal, aumento de la enzima lactato deshidrogenasa en la sangre, pérdida de peso

Efectos adversos raros (pueden afectar hasta 1 de cada 1.000 personas):

- Pequeños sangrados de la piel por coágulos sanguíneos
- Aumento de la rigidez muscular
- Sordera
- Acumulación de líquido alrededor del corazón
- Falta de aliento aguda
- Formación de quistes en el páncreas
- Problemas con el flujo sanguíneo en el hígado
- Enfermedad grave con formación de vesículas en la piel, la boca, los ojos y los genitales, aumento de la vellosidad
- Sed, caídas, sensación de opresión en el pecho, disminución de la movilidad, úlcera

Efectos adversos muy raros (pueden afectar hasta 1 de cada 10.000 personas):

- Debilidad muscular
- Ecografía cardíaca anormal
- Insuficiencia hepática
- Dolor al orinar, con sangre en la orina
- Aumento del tejido graso

Niños y adolescentes

Los niños y adolescentes pueden experimentar los mismos efectos adversos que los adultos.

Comunicación de efectos adversos

Si experimenta cualquier tipo de efecto adverso, consulte a su médico o farmacéutico, incluso si se trata de posibles efectos adversos que no aparecen en este prospecto. También puede comunicarlos directamente a través del **sistema nacional de notificación incluido en el [Apéndice V](#)**. Mediante la comunicación de efectos adversos usted puede contribuir a proporcionar más información sobre la seguridad de este medicamento.

5. Conservación de Modigraf

Mantener este medicamento fuera de la vista y del alcance de los niños.

No utilice este medicamento después de la fecha de caducidad que aparece en el envase y en el sobre después de “CAD”. La fecha de caducidad es el último día del mes que se indica.

Este medicamento no requiere ninguna temperatura especial de conservación.

Después de la preparación, la suspensión debe administrarse inmediatamente.

Los medicamentos no se deben tirar por los desagües ni a la basura. Pregunte a su farmacéutico cómo deshacerse de los envases y de los medicamentos que ya no necesita. De esta forma ayudará a proteger el medio ambiente.

6. Contenido del envase e información adicional

Composición de Modigraf

- El principio activo es tacrólimus.
Cada sobre de Modigraf 0,2 mg granulado contiene 0,2 mg de tacrólimus (como monohidrato).
Cada sobre de Modigraf 1 mg granulado contiene 1 mg de tacrólimus (como monohidrato).
- Los demás componentes son: lactosa monohidrato, hipromelosa (E464) y croscarmelosa sódica (E468).

Aspecto del producto y contenido del envase

Modigraf granulado para suspensión oral son gránulos blancos suministrados en sobres.
Se comercializan cajas con 50 sobres.

Titular de la Autorización de Comercialización

Astellas Pharma Europe B.V.
Sylviusweg 62
2333 BE Leiden
Países Bajos

Responsable de la fabricación

Astellas Ireland Co., Ltd.
Killorglin
County Kerry, V93FC86
Irlanda

Pueden solicitar más información respecto a este medicamento dirigiéndose al representante local del titular de la autorización de comercialización:

België/Belgique/Belgien

Astellas Pharma B.V. Branch
Tél/Tel: + 32 (0)2 5580710

Lietuva

Biocodex UAB
Tel: +370 37 408 681

България

Астелас Фарма ЕООД
Тел.: + 359 2 862 53 72

Luxembourg/Luxemburg

Astellas Pharma B.V. Branch
Belgique/Belgien
Tél/Tel: + 32 (0)2 5580710

Česká republika

Astellas Pharma s.r.o.
Tel: +420 221 401 500

Magyarország

Astellas Pharma Kft.
Tel.: + 36 1 577 8200

Danmark

Astellas Pharma a/s
Tlf: + 45 43 430355

Malta

Astellas Pharmaceuticals AEBE
Tel: +30 210 8189900

Deutschland

Astellas Pharma GmbH
Tel: + 49 (0)89 454401

Nederland

Astellas Pharma B.V.
Tel: + 31 (0)71 5455745

Eesti

Biocodex OÜ
Tel: +372 6 056 014

Norge

Astellas Pharma
Tlf: + 47 66 76 46 00

Ελλάδα

Astellas Pharmaceuticals AEBE
Τηλ: +30 210 8189900

España

Astellas Pharma S.A.
Tel: + 34 91 4952700

France

Astellas Pharma S.A.S.
Tél: + 33 (0)1 55917500

Hrvatska

Astellas d.o.o.
Tel: + 385 1 670 01 02

Ireland

Astellas Pharma Co. Ltd.
Tel: + 353 (0)1 4671555

Ísland

Vistor hf
Sími: + 354 535 7000

Italia

Astellas Pharma S.p.A.
Tel: + 39 02 921381

Κύπρος

Astellas Pharmaceuticals AEBE
Ελλάδα
Τηλ: +30 210 8189900

Latvija

Biocodex SIA
Tel: +371 67 619365

Österreich

Astellas Pharma Ges.m.b.H.
Tel: + 43 (0)1 8772668

Polska

Astellas Pharma Sp.z.o.o.
Tel.: + 48 225451 111

Portugal

Astellas Farma, Lda.
Tel: + 351 21 4401320

România

S.C. Astellas Pharma SRL
Tel: +40 (0)21 361 04 95/96/92

Slovenija

Astellas Pharma d.o.o.
Tel: +386 (0) 14011 400

Slovenská republika

Astellas Pharma s.r.o.,
Tel: +421 2 4444 2157

Suomi/Finland

Astellas Pharma
Puh/Tel: + 358 (0)9 85606000

Sverige

Astellas Pharma AB
Tel: + 46 (0)40-650 15 00

United Kingdom (Northern Ireland)

Astellas Pharma Ltd. Co., Limited
Free call from Northern Ireland: 0800 783 5018
International number: +353 (0)1 4671555

Fecha de la última revisión de este prospecto:

La información detallada de este medicamento está disponible en la página web de la Agencia Europea de Medicamentos: <http://www.ema.europa.eu/>